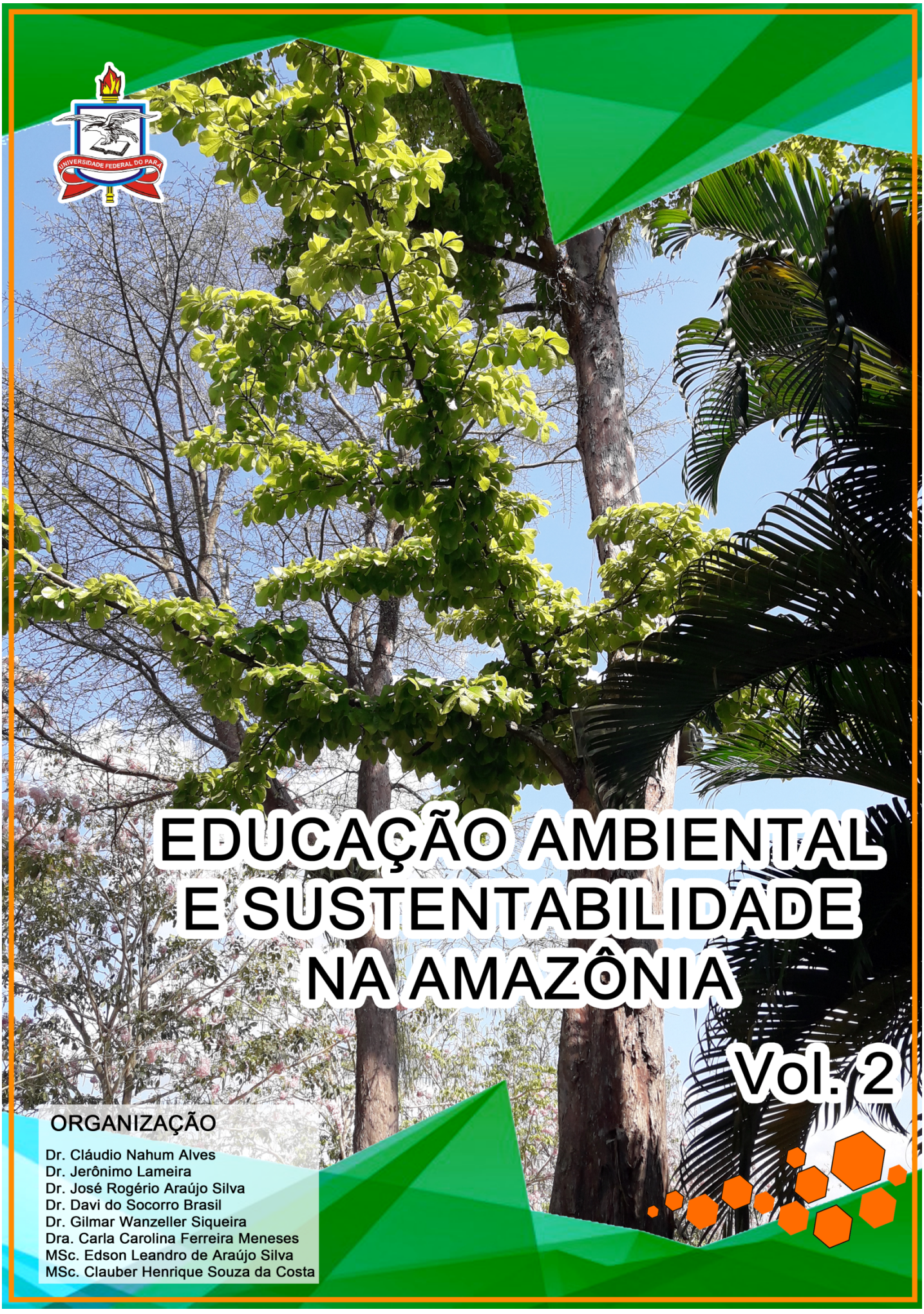


EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

Vol. 2

ORGANIZAÇÃO

Dr. Cláudio Nahum Alves
Dr. Jerônimo Lameira
Dr. José Rogério Araújo Silva
Dr. Davi do Socorro Brasil
Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira
Dra. Carla Carolina Ferreira Meneses
MSc. Edson Leandro de Araújo Silva
MSc. Clauber Henrique Souza da Costa

Universidade Federal do Pará

Reitor
Emmanuel Zagury Tourinho
Vice-reitor
Gilmar Pereira da Silva

Pró-reitor de Ensino de Graduação
Edmar Tavares da Costa

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação
Rômulo Simões Angélica

Pró-reitor de Extensão
Nelson José de Souza Júnior

Pró-reitora de Relações Internacionais
Maria Iracilda da Cunha Sampaio

Pró-reitor de Administração
João Cauby de Almeida Júnior

Pró-reitora de Planejamento e Desenvolvimento Institucional
Raquel Trindade Borges

Pró-reitora de Desenvolvimento e Gestão de Pessoal
Karla Andreza Duarte Pinheiro de Miranda

Prefeito *Multicampi*
Eliomar Azevedo do Carmo

Secretario Geral da Reitoria
Marcelo Galvão Baptista

ORGANIZADORES

Prof. Dr. Claúdio Nahum Alves
Prof. Dr. Jerônimo Lameira
Prof. Dr. José Rogério de Araújo Silva
Prof. Dr. Davi do Socorro Brasil
Prof. Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira

Dra. Carla Carolina Meneses
MSc. Edson Leandro de Araújo Silva
MSc. Clauber Henrique Souza da Costa

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA – Volume 2

Universidade Federal do Pará
Belém, PA, Brasil
Janeiro/2018
© Cláudio Nahum Alves, Jerônimo Lameira, José Rogério de Araújo Silva, Davi do Socorro Brasil, Gilmar Wanzeller Siqueira, Carla Carolina Meneses, Edson Leandro de Araújo Silva e Clauber Henrique Souza da Costa, 2018.

Arte Gráfica e editoração: Edson Leandro de Araújo Silva.

Arte da Capa: Clauber Henrique Souza da Costa.

Contatos:

www.ppgcma.propesp.ufpa.br
ppgcma@ufpa.br

Universidade Federal do Pará
ISBN:
Cidade Universitária Prof. José Silveira Netto
Rua Augusto Corrêa, 01/Guamá/CEP:66075-110
Belém/PA/Brasil

Comissão Científica:
Prof. Dr. Jerônimo Lameira (UFPA)
Prof. Dr. José Rogério de Araújo Silva (UFPA)
Prof. Dr. Davi do Socorro Brasil (UFPA)
Prof. Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira (UFPA)
Dra. Carla Carolina Meneses (UFPA)
Prof. Dr. Ramiro Neves (IST/Portugal)
Profa. Dra. Manuela Juliano (Açores/Portugal)
Profa. Dra. Elisabete Santis Braga (IO/USP)

Dados Internacionais de Catalogação - na - Publicação (CIP)
Biblioteca de Pós-Graduação do ICEN/UFPA

Educação ambiental e sustentabilidade na Amazônia / Cláudio Nahum Alves [et. al.] org. Belém: UFPA, 2018. 2 v,
604 p. il. 23 cm, E-book
Inclui bibliografias

1. Educação Ambiental-Amazônia. 2. Sustentabilidade-Amazônia.
3. Recursos Hídricos-Amazônia. I. Alves, Cláudio Nahum, org.

CDD – 22 ed. 363.700981

Os conteúdos, a formatação de referências e as opiniões externadas nesta obra são de responsabilidade exclusiva dos autores de cada texto.

Apresentação

O Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA, organizou **III SEMINÁRIO DE PESQUISAS EM MEIO AMBIENTE E CONSERVAÇÃO (III SPMAC), CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO A FAVOR DO MEIO AMBIENTE** no período de 25 a 29 de Setembro de 2017. Este evento foi criado com objetivo de promover a interação entre a comunidade científica da região Amazônica com o Mundo, integrando Ensino/Pesquisa/Empresas e Pós-Graduação/Graduação. Além disso, o

mesmo se propõe divulgar os trabalhos realizados e valorizar o Meio Ambiente como um todo. Neste contexto, o evento teve como principais pretensões despertar o interesse da comunidade acadêmica/cientifica e da sociedade amazônica sobre as questões ambientais. O evento científico foi contemplado com palestras, mesas redondas, minicursos e debates. O cenário construído pelo diálogo entre várias concepções e visões acerca do desenvolvimento amazônico vem sendo objeto de muitas discussões teóricas pautadas pelo interesse no debate acadêmico em torno dos problemas amazônicos, suas possibilidades de soluções a partir da inserção da região no panorama mundial. As questões ambientais, sociais, éticas e morais que afligem atualmente a população que vive na região amazônica, balizaram o **III SPMAC.** Os eixos temáticos deram sustentação ao tema geral proposto — **Educação Ambiental, Desenvolvimento e Sustentabilidade Ambiental, Recursos Hídricos, Ciências Náuticas, Resíduos Sólidos, impactos Ambientais, Agricultura Familiar e outros,** apontando as prováveis diretrizes para o desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos e científicos apresentados nos artigos deste livro.

Prof. Dr. Cláudio Nahum Alves
Prof. Dr. Davi do Socorro Barros Brasil
Prof. Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira

Sumário

A CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR, DO IFPA CAMPUS BELÉM, ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM COM BASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....11
Ana Carolina Duarte da Silva, Bruna Paula Pantoja Caxias da Silva, Maria do Socorro Bezerra Lopes Victor Saré Ximenes Ponte.

A FRAGILIDADE JURÍDICA NO COMBATE À BIOPIRATARIA NO ESTADO DO AMAZONAS.....20

Fabiano da Silveira Pignata, Davi do Socorro Barros Brasil, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil.

A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA AMAZÕNIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA PELOS DADOS DAS BASES CIENTÍFICAS.....38
Francisco de Assis Machado Júnior, Cláudio Nahum Alves.

ABELHAS SEM FERRÃO COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MANAUS-AM.....53
Janeide Dantas, Cláudio Nahum Alves.

ANÁLISE DE BACIA HIDROGRÁFICA PELA COMPREENSÃO DA TRAGÉDIA DOS COMUNS.....69
André Cutrim Carvalho, Ana Cláudia de Sousa Araújo, Alana Paula de Araújo Aires.

ANÁLISE DO FENÔMENO BLEVE EM NAVIOS GASEIROS: UM ESTUDO DE CASO NO PORTO DO MUCURIPE (CE).....79
Gilmar Wanzeller Siqueira, Fabio Marques Aprile, Felipe Gomes da Silva, Leonardo Pinheiro de Deus, Pedro Azevedo de Carvalho, Ully Helton Sampaio Libos.

ANÁLISE PRELIMINAR DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO IGARAPÉ DO MINDÚ, EM MANAUS-AM.....96
Cássia Valente da Silva, Itaní Sampaio de Oliveira, José Douglas da Gama Melo, Cláudio Nahum Alves.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AÇÕES INTEGRADAS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL E FUNDIÁRIA NO PROJETO DE ASSENTAMENTO SUÇUARANA NO MUNICÍPIO DE ULIANOPOLIS/PA.....109
Ronaldo de Souza Coelho, Waldinei Rosa Monteiro.

ÁREAS DA CIDADE DE MANAUS (AM) AFETADAS PELA ENCHENTE DO RIO NEGRO EM 2017.....123
Itaní Sampaio de Oliveira, Elisson Bryan Alarcão, Luna Gripp Simões Alves.

AS SOBRAS QUE EU DEIXO, O MUITO QUE TE FALTA: UM ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO.....135
Gyselle dos Santos Conceição, Davi do Socorro Barros Brasil, Manuele Lima dos Santos, Virgínia Alves Magalhães, Bruna Amanda Silva de Souza, Fabio Bruno Silva de Souza, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM TRECHO DO IGARAPÉ SÃO MIGUEL DO GUAMÁ, IGARAPÉ-AÇU/PA.....145
Lucas Jully Miranda Modesto, Andrey Nildo de Jesus da Luz Sousa Junior, Julyanna Gabryela da Silva Batista, Ewerton Carvalho de Souza, Emerson Renato Maciel da Silva, Ivan Carlos da Costa Barbosa.

CASOS DE DENGUE REGISTRADOS NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA/AM NOS PRIMEIROS SEMESTRES DE 2016 E 2017.....153
Kellen Carneiro Cruz, Cássia Valente da Silva, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil, Davi do Socorro Barros Brasil.

COLETA SELETIVA EM BELÉM: COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE PARA OS CATADORES E A SOCIEDADE.....167
Vanusa Santos.

CONCEPÇÕES E AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE COMUNICAÇÃO TELEVISIVA DE MASSA NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS.....183
Paulo Cândido Barbosa Júnior, Cláudio Nahum Alves.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS URBANAS COMO ELEMENTOS EXÓGENOS PARA A OCORRÊNCIA DA CRIMINALIDADE EM BELÉM, PARÁ.....200
Helena Lucia Damasceno Ferreira.

EVENTOS NATURAIS DA FORMAÇÃO DAS MARÉS METEOROLÓGICAS E OS EFEITOS NEGATIVOS À NAVEGAÇÃO MARÍTIMA.....217
Matheus Tavares Moura, Thaynã Gabriel Martins, Gláucio Henrique Soares Costa Filho, Leonan Sabel Padinha, Gilmar Wanzeller Siqueira, Fábio Marques Aprile.

FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ASSOCIADOS À PREVALÊNCIA DE PARASITOSES EM CRIANÇAS DE REDENÇÃO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL.....235
Carla Patrícia de Sousa Silva, Marcelo de Oliveira Lima, Valdineia Patrícia Dim.

IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À POLUIÇÃO POR ESGOTO NA ATIVIDADE PORTUÁRIA.....248
Sthefanno Bruno Martinez Garcia Macedo, José Bruno Santos Silva, Ivens Ronier Freitas de Oliveira, Eduardo Botelho Vieira de Lacerda, Gilmar Wanzeller Siqueira, Fábio Marques Aprile, Helena Lucia Damasceno Ferreira.

INFLUÊNCIA DE APROFUNDAMENTOS NA CALHA DE UM ESTUÁRIO NAS VARIAÇÕES DOS NÍVEIS DE ÁGUA.....270
Jeane Fachi, Maria de Lourdes Cavalcanti Barros, Paulo Cesar Colonna Rosman.

INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO DE UM ARGILOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO ARÊNICO COESO, DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ – CE ESTIMADO POR UM ALGORITMO SIMPLIFICADO, DESENVOLVIDO EM EXCEL®.....283
Fernanda Cristina Aguiar Mendonça, Ana Paula Costa.

INVESTIGAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE POSSÍVEIS MARCADORES QUÍMICOS DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NAS FOLHAS DA PALHETEIRA (CLITORIA FAIRCHILDIANA HOWARD).....301

Daniel Ramon Maia Vieira, Alberdan Silva Santos, Seidel Ferreira dos Santos.

NUMERICAL MODELING OF SEDIMENT TRANSPORT DOWNSTREAM OF THE JIRAU DAM IN THE MADEIRA RIVER, BRAZIL.....315
Monica F.Y. Buckmann, Maria de L.C. Barros, and Paulo C.C. Rosman.

O ASSENTAMENTO DE FAMÍLIAS TRADICIONAIS E A ESTRUTURA DO INCRA: O CASO DA SUPERINTENDÊNCIA DO PARÁ (SR01).....324
Raimundo Juarez Pantoja de Oliveira, José Heder Benatti.

O PAPEL SOCIAL E AMBIENTAL DAS COOPERATIVAS DE RECICLAGEM: O CASO DE BELÉM/PA.....347
Luiz Otávio Contente Sampaio Junior, Fernanda Cristina Aguiar Mendonça.

O PLANO DIRETOR E A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS CIDADES: UM OLHAR SOBRE O MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA).....367
Monique Helen Cravo Soares Farias, Christian Nunes da Silva.

O TRABALHO VOLUNTÁRIO E A SAÚDE BUCAL: UM ESTUDO DE CASO NO LAR DE MARIA.....377
Ana Beatriz Medeiros Queiroz de Souza, Virgínia Alves Magalhães, Gyselle dos Santos Conceição,, Davi do Socorro Barros Brasil, Silvio dos Santos Conceição

OS (DES)CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL 386
Liuzelí Abreu Caripuna, Alderuth da Silva Carvalho, Gustavo Francesco de Morais Dias.

PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO SEGUNDO OS CONSUMIDORES RESIDENTES EM SALVATERRA, ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ, PARÁ.....399
Andrey Nildo de Jesus da Luz Souza Junior, Emerson Renato Maciel da Silva, Davison Márcio Silva de Assis, Aldaiane Brasil de Lima, Antônio dos Santos Silva, Ewerton Carvalho de Souza, Ivan Carlos da Costa Barbosa.

PERCEPÇÃO DOS SERVIDORES DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA NO ESTADO DO PARÁ QUANTO AO MODO DE SE RELACIONAR COM COMUNIDADES TRADICIONAIS.....414
Francy Mary Fernandes da Silva Costa, Davi do Socorro Barros Brasil.

PERFIL SOCIOECONÔMICO E A PERCEPÇÃO SOBRE O USO INADEQUADO DA ÁGUA DE ALUNOS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE CURUÇÁ, PARÁ, BRASIL.....434
Andrey Nildo de Jesus da Luz Souza Junior; Zélia do Vale Modesto; Emerson Renato Maciel da Silva; Antônio dos Santos Silva; Ewerton Carvalho de Souza; Ivan Carlos da Costa Barbosa.

REFORMA AGRÁRIA E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA PARAENSE.....455

Denival de Lira Gonçalves, Davi do Socorro Barros Brasil.

RESPONSABILIDADE DO OFICIAL DA MARINHA MERCANTE COM RELAÇÃO À PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO.....476
Jessica Carolyne Teixeira de Aquino, José Luciano de Lima Filho, Renato Câmara Pereira, Raimundo Emidio Rebouças Neto, Gilmar Wanzeller Siqueira, Fabio Marques Aprile, Bruno Mariano de Oliveira.

ROTAS MARÍTIMAS NAS REGIÕES POLARES: RECURSOS TECNOLÓGICOS AUXILIARES.....491
Tainah Matias de Santana, Leonardo Oliveira Elisiário, Rafael Lucas Teixeira, Adolfo de Souza Vieira Júnior, Gilmar Wanzeller Siqueira, Fabio Marques Aprile.

SUSTENTABILIDADE E NATUREZA DAS ESSÊNCIAS DE SEMENTES E RAÍZES CHEIROSAS DAS ILHAS AMAZÔNICAS NA GLOBALIZAÇÃO.....504
João Marcelo Barbosa Dergan.

TIPOS DE EMBARCAÇÕES QUE TRAFEGAM NO RIO SOLIMÕES (TRECHO MANAUS-COARI), AMAZONAS.....514
Carlos Alberto dos Santos, Itaní Sampaio de Oliveira, José Douglas da Gama Melo, Claúdio Nahum Alves.

UMA PROPOSTA DE APLICABILIDADE DO ÍNDICE TERMODINÂMICO DE K NA NAVEGAÇÃO MARÍTIMA.....527
Gerlano Vinicius Ferreira do Nascimento, Aquila Costa Serrão, Ícaro Lucas Ribeiro Lopes, Gilmar Wanzeller Siqueira, Fabio Marques Aprile.

USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA NA BACIA DO TOCANTINS – PA.....
VALORIZAÇÃO DOS COPRODUTOS DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA PALMA DE ÓLEO PARA PRODUÇÃO DO FUNGO COMESTÍVEL *PLEUROTUS OSTREATUS*.....539
Gustavo Francesco de Morais Dias, Rita de Cássia Monteiro de Moraes, Kelly Nayara Soares dos Santos, Alderuth da Silva Carvalho, Liuzelí Abreu Caripuna, Francisco Carlos Lira Pessoa.

VALORIZAÇÃO DOS COPRODUTOS DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA PALMA DE ÓLEO PARA PRODUÇÃO DO FUNGO COMESTÍVEL *PLEUROTUS OSTREATUS*.....552

Jhonatas Rodrigues Barbosa, Brenda Letícia da Silva Leite, Alan Moreira dos Santos.

SALA DA CIDADANIA DIGITAL E ACESSO À INFORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INCLUSÃO DIGITAL EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NO PARÁ.....563
James Isaac Lobato Ramos, Gilmar Wanzeller Siqueira.

TRABALHO ANÁLOGO À ESCRAVIDÃO NO ESTADO PARÁ: UMA VIOLAÇÃO AOS DIREITOS DOS TRABALHADORES E A POSSIBILIDADE DE MUDANÇA

DA TIPIFICAÇÃO DO ART. 149 DO CP COMO CRIME HEDIONDO.....573
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira, Luís Antônio Gomes de Souza Monteiro de Brito Filho, Gilmar Wanzeller Siqueira.

A CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR, DO IFPA CAMPUS BELÉM, ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM COM BASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ana Carolina Duarte da Silva[1], Bruna Paula Pantoja Caxias da Silva[2], Maria do Socorro Bezerra Lopes[3], Victor Saré Ximenes Ponte[4]*

[1]Graduanda de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, [2], [3]Professora do Curso Técnico e Tecnólogo em Saneamento Ambiental, Área de Infraestrutura, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará, [4]Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental, Programa de Estudo Tutorial, Universidade Federal do Pará

Resumo

A situação da coleta seletiva e a compostagem no IFPA *Campus* Belém são mostrados na pesquisa. A mesma visa mostrar a situação atual de produção dos resíduos sólidos no Brasil, a definição de compostagem, educação ambiental com base na Lei 9.795/99, a importância sanitária da disposição adequada dos resíduos sólidos, mostrando as principais doenças relacionadas. Para ter uma ideia do conhecimento da comunidade acadêmica acerca do tema foram aplicados 232 questionários na comunidade acadêmica de, aproximadamente, 3.330 pessoas (estudantes do subsequente, integrado, superior, professores, técnicos administrativos). De acordo com BELO *et al* a mínima amostra de uma população seria de 30%. Ao passo que foi feita apenas com 7% em face da reduzida equipe para aplicação dos questionários sendo, entretanto, importante para análise do conhecimento da população estudada. Dos 71 estudantes questionados se sabiam o que é compostagem, 52% afirmam que sim, 31% não e 17% já ouviram falar. E quando foram questionados se sabiam qual a importância da compostagem para a disposição final dos resíduos sólidos, 40% afirmaram que sabiam, 42% não sabiam e 18% sabiam mais ou menos. É possível concluir que a educação ambiental só será efetivada quando os próprios professores abdicarem de seus conceitos e tiverem uma boa interação com o aluno. O conhecimento dos estudantes sobre compostagem é mediano (52%) e pode ser elevado pela educação ambiental. E quase a mesma quantidade (40 % e 42%) que sabia e que não sabia da relação entre compostagem e disposição final dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Compostagem, IFPA.

Abstract

The situation of the selective collection and the composting in the IFPA Campus Belem are shown in the research. The same aims to show the current situation of solid waste production in Brazil, the definition of composting, environmental education based on Law 9795/99, the sanitary importance of the adequate disposal of solid waste, showing the main related diseases. To get an idea of the academic community's knowledge about the subject, 232 questionnaires were applied in the academic community of approximately 3,330 people (students from the subsequent, integrated, higher, teachers, administrative technicians). According to BELO et al the minimum sample of a population would be 30%. However, it was only done with 7% in face of the small team for the application of the questionnaires, being, however, important for the analysis of the knowledge of the studied population. Of the 71 students questioned if they knew what composting was, 52% said yes, 31% did not and 17% had heard. And when asked if they knew the importance of composting to final disposal of solid waste, 40% said they knew, 42% did not know and 18% knew more or less. It is possible to conclude that environmental education will only take effect when the teachers themselves abdicate their concepts and have a good interaction with the student. The students' knowledge about composting is medium (52%) and can be raised by environmental education. And almost the same amount (40% and 42%) knew and did not know the relationship between composting and final disposal of solid waste.

Keywords: Environmental Education, Composting, IFPA.

Introdução

Decorrerá ao longo deste trabalho de pesquisa a explicação sobre a importância da compostagem, cujo principal objetivo é promover a conscientização e envolver a comunidade escolar, do IFPA *Campus* Belém, na questão ambiental utilizando a Educação Ambiental como ferramenta para tal promoção. Conscientizando os professores, funcionários e alunos, enfatizando que a compostagem é uma alternativa que possibilita o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, gerados no campus IFPA Belém, tendo como resultado um produto com uma nova utilidade e visando a possibilidade do desvio destes resíduos sólidos orgânicos do seu destino normal, seja ele um aterro ou lixão.

Sabendo-se que:

> O Brasil produz 241.614 toneladas de lixo por dia, onde 76% são depositados a céu aberto, em lixões, 13% são depositados em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e 0,1% são incinerados. Do total do lixo urbano, 60% são formados por resíduos orgânicos que podem se transforma em excelentes fontes de nutrientes para as plantas. (OLIVEIRA, AQUINO e NETO, 2005).

Com o estudo da literatura, compreende-se que a compostagem é um processo que pode ser utilizado para transformar diferentes tipos de resíduos orgânicos em adubo que, quando adicionado ao solo, melhora as suas características físicas, físico-químicas e biológicas. Contribui também com a redução do uso de fertilizantes químicos na agricultura e a redução do lixo depositado em aterros sanitários pelo uso dos resíduos orgânicos para a compostagem, ajudando na melhoria das condições ambientais e de saúde da população.

Somando-se com outras ferramentas, a compostagem ajuda a solucionar a problemática que envolve os resíduos sólidos. Como o uso inadequado dos recursos naturais, consumismo exagerado, gerando resíduos e saturando aterros controlados, aterros sanitários e lixões, agravando a poluição ambiental.

A partir da transmissão das informações e possibilidades benéficas para o IFPA, *Campus* Belém, serão realizadas atividades de conhecimento com o público alvo: comunidade escolar, que são funcionários (professores, servidores concursados e terceirizados) e alunos (integrado, subsequente e superior). Com a utilização de questionários será diagnosticada o nível de conscientização em que se encontra o conhecimento, das pessoas, relacionado à compostagem com base na educação ambiental como instrumento veiculador.

Na compostagem utiliza-se material de origem animal ou vegetal, por exemplo, estercos de animais (cavalo, porco, galinha, gado etc.), bagaço de cana-de-açúcar, serragem, restos de capina, restos de folhas do jardim, palhadas de milho e de frutíferas etc. Estão incluídos também os restos de alimentos de cozinha, crus ou cozidos, como cascas de frutas e de vegetais, restos de comida e outros; para a fertilização do solo. Na compostagem acontece o mesmo processo que ocorre na natureza com a decomposição da matéria orgânica, entretanto, se diferencia pela participação antrópica em que atua acelerando o processo.

> O composto é, portanto, o resultado de um processo controlado de

> decomposição bioquímica de materiais orgânicos, transformados em um produto mais estável e utilizado como fertilizante. (KIEHL, 1985).

Ele pode ainda ser utilizado:

> Em vinhedos, onde protege os solos inclinados contra a erosão. Grande quantidade é empregada no cultivo de plantas ornamentais e árvores frutíferas e o restante encontra uso em parques e jardins, no reaproveitamento do solo de depósitos de entulho e para melhorar a qualidade do solo no cultivo de hortaliças. (FELLENBERG, 2007, 120 p.)

O composto, advindo da compostagem, pode ser introduzido no solo para aumentar sua qualidade devido o aumento de fertilidade bem como o seu fortalecimento e proteção contra intempéries. De tal modo que a compostagem contribui para aumentar a produtividade agrícola e proteção do solo.

A matéria orgânica é formada por um carbono tetravalente com suas quatro ligações completadas por nitrogênio, oxigênio, e outros (KIEHL, 1985, 11 p.). A sua degradação pode ocorrer de duas maneiras: aeróbia e de forma anaeróbia. O primeiro acontece de maneira mais rápida em virtude da utilização do oxigênio livre, 21% do ar atmosférico. A utilização desse não requer muita energia dos microrganismos. Enquanto que o segundo baseia-se no oxigênio ligado a compostos como o gás sulfídrico. Para retirar o oxigênio do composto há um dispêndio de energia dos microrganismos maior do que o processo aeróbio, tornando mais lento. Além de que, com a ação anaeróbia, há liberação de gases mal cheirosos como subprodutos das reações bem como o acúmulo de moscas, sendo importante do ponto de vista estético e de saúde pública evitar tal processo. Nesse sentido, deve-se optar pelo processo aeróbio de degradação da matéria orgânica.

Os resíduos sólidos possuem importância sanitária. Como todos sabem, servem de abrigo e alimento para animais como ratos e baratas. De acordo com o Manual de Saneamento (2004), pode transmitir o primeiro, leptospirose, peste bubônica e tifo murino e o segundo, febre tifoide, cólera e giardíase. A sétima pandemia de cólera chegou ao Brasil em 1991 e até 2001 atingiu todas as regiões do país, produzindo um total de 168.598 casos e 2.035 óbitos, com registro de grandes epidemias na região nordeste. Desse modo, é perceptível a necessidade de prevenção dessa enfermidade com atividades simples como a compostagem. No ano de 2011, foram confirmados mais de 4500 casos de leptospirose no Brasil de acordo como o Ministério da Saúde (2011). Para reduzir o alimento e locais de hábitat do rato é requerido reduzir amontoados de lixo. Pode-se incentivar permanentemente a separação do lixo e em seguida aplicar-se a compostagem para se evitar esses seres indesejáveis

Visando também a redução de amontoados de lixo em razão de sua potencial veiculação de doenças por meio de vetores é perceptível a necessidade do Instituto a partir da fig. 1.



Fig.1. Amontoados de entulho e lixo no IFPA *Campus* Belém.
Fonte: Credito dos Autores, 2013.

Falando-se especificamente de ratos, o Manual de Saneamento (2004) pontua:

> Na medida corretiva e preventiva (anti-ratização) é feito dentre outras coisas a eliminação dos meios que propiciem aos roedores, acesso aos alimentos, abrigo e água. Compreende, também, as ações de informação, educação e comunicação social à população envolvida na problemática roedor.

Como visto na fig. I, é apresentada uma quantidade considerável de entulho, servindo de possível abrigo para, por exemplo, ratos, como mostrado, veiculam doenças. A responsabilidade desses é do Instituto, devendo pagar um caminhão basculante, ou similar, para fazer a retirada do mesmo. Poderia ser dado outro fim com a implantação da coleta seletiva para a reutilização e reciclagem com base na educação ambiental. Quanto ao lixo, poderia ser reduzida sua produção com a implantação inicial de coleta seletiva e secundariamente a compostagem. Segundo Sr. Sinei, funcionário terceirizado do Instituto, “a coleta de lixo é feita no período da tarde, diariamente, dado o grande volume produzido”. Portanto, é possível reduzir a produção de entulho e lixo com a coleta seletiva e a compostagem, reduzindo a quantidade de ônus requerida para sua coleta.

A compostagem depende para tornar prática da educação e informação. A partir do pressuposto de que não há uma disseminação do conhecimento a cerca da compostagem de forma eficaz. Segundo a Politica Nacional de Educação Ambiental, nº 9.795/99, artigo primeiro:

> Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A partir disso, entende-se que são elementos ligados aos valores, educação escolar e na família associados à educação ambiental e como o homem vê e se relaciona com o meio ambiente.

A equação da relação professor - aluno geralmente não fecha, quando diz respeito à educação ambiental. “Os professores são os primeiros a serem desfavorecedores do processo, pois, entram em conflito, em primeiro lugar,

com os valores dos próprios". (Díaz *apud* Ramos, 2002, 105 p.). A educação ambiental possui o papel de equacionar os valores diversos com os ambientais, promovendo uma mudança gradual de pensamento. A partir do momento em que o trabalho de percepção e internalização da educação ambiental forem efetivados, em grande parte com os professores, é criado um ambiente propício.

> O ambiente da classe é crucial para a aprendizagem global na qual se aprecie o valor e a experiência de cada pessoa, a partir de um padrão horizontal de relações em que a participação seja permanente. (DÍAZ, 2002).

No sentido de que as relações em sala de aula sejam feitas ou conduzidas de maneira mais harmoniosa a partir da instrução prévia dos docentes.

A educação ambiental necessita ser veiculada para os docentes do Instituto. A semente do conhecimento e interesse a respeito da educação ambiental é iniciada com a transmissão do conhecimento docente-aluno. Isso só poderá ser feito com a capacitação dos mesmos. De acordo com Díaz (2002), deve ser feito formação nas linguagens e técnicas. Segundo a Lei 9795/99, a Política Nacional de Educação Ambiental, no artigo 8º relata a educação escolar e no inciso I, a capacitação de recursos humanos. Desse modo, é salvaguardada por Lei Federal a capacitação dos docentes. Esse será o intuito desse trabalho, subsidiando informações, por meio de palestras e encontros, e principalmente a gana para que os profissionais se engajem na educação ambiental e a disseminem.

Outra possível atividade a ser realizada será a distribuição de folder e fixação de cartazes nos murais do Instituto. Com o conhecimento e as informações transmitidas a comunidade acadêmica em material impresso é possível abarcar mais pessoas. A Lei 9.795/81, no artigo 8º, inciso III enfatiza a produção e divulgação de material educativo. É enquadrado, portanto, o material a ser utilizado como incentivador da educação ambiental. Dessa forma, ter material impresso proporciona a disseminação de informações e o desejo pela educação ambiental para um maior público.

Material e métodos

A pesquisa se estendeu de maio a setembro de 2013 no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA *Campus* Belém. A pesquisa se desenvolverá em caráter exploratório, teórico e social. De acordo com Bello (2004) a primeira, é toda pesquisa que busca constatar algo num organismo ou um fenômeno, a segunda, é toda pesquisa que analisa uma determinada teoria da educação ambiental, e a terceira é toda pesquisa que busca respostas de um grupo social. A partir do pressuposto que será analisado o nível de conscientização, conhecimento ou a falta deste, da comunidade escolar IFPA - campus Belém, em relação à necessidade, importância e benefícios do uso da compostagem, que servirá de base para outro trabalho do curso de saneamento, superior, que pretende implantar física e eficazmente a compostagem no Instituto.

Como método de obtenção de dados, será utilizado questionário para coleta desses dados iniciais. De acordo com BELO et *al* a mínima amostra de uma população seria de 30%. No entanto, ao aplicarmos o questionário apenas se conseguiu alcançar 7 % em face do dispêndio de energia e do tempo exigidos para o termino deste trabalho. A população do IFPA-*Campus* Belém gira entorno de 3.330 pessoas, englobando os cursos subsequentes, integrados, superior e funcionários do Instituto. Foram aplicados 232 questionários, representando cerca de 7% da população. Desse modo, mesmo que não seja o recomendado pelo autor ainda assim o dado é representativo e pode servir de base para interpretações.

Resultados e Discussão

Primeiramente, foi feito um estudo da literatura direcionada ao assunto em questão, depois foi feita a busca dos dados, e foi obtido o número total acerca de 3.330 pessoas da comunidade escolar, que é constituída por funcionários (professores, servidores concursados e terceirizados) e alunos (integrado, subsequente e superior), para então ser elaborada uma estimativa de amostra inicial, quantitativa e qualitativa, da feitura do questionário que apresentará perguntas claras, objetivas, precisas, e em linguagem acessível para serem entendidas com facilidade, de forma que também facilite a análise dos dados.

O questionário é uma técnica de aquisição de informações de uma amostra. Essa técnica pode ser aplicada devido às grandes vantagens e as inevitáveis desvantagens, tornando-se possível sua utilização. Desse modo, deve ser ensejada sua utilização nesse trabalho.

Como todo método, o questionário apresenta vantagens e desvantagens, como por exemplo, do primeiro: economia de tempo; abrange maior área geográfica; obtém respostas mais rápidas e precisas; liberdade de resposta em razão do anonimato; e outros. Entre as desvantagens: na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra; quando apresenta muitas perguntas pode causar fadiga e desinteresse; se tiver poucas perguntas pode não atender a demanda de informações requeridas, entre outros (MARCONI *e* LAKATOS, 2007).

Quando os estudantes do integrado (curso técnico e ensino médio) foram questionados se sabiam o que era compostagem podemos colher dados surpreendentes. Dos 71 questionários aplicados, a distribuição pode ser vista na fig. 2.

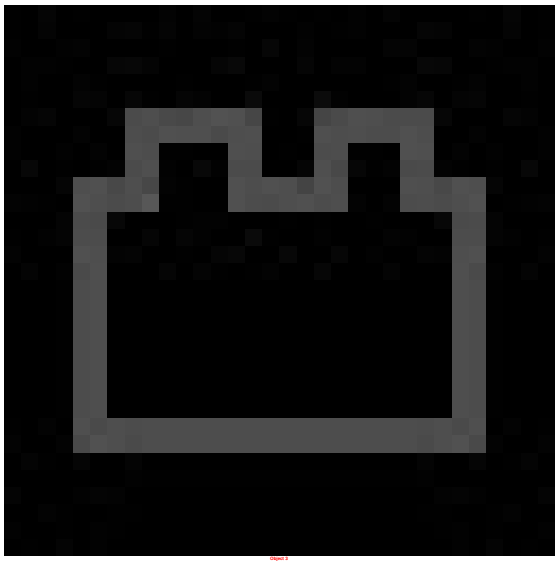


Fig.2. Conhecimento do público alvo acerca da compostagem. Autores, 2013.

Podemos notar que mais da metade dos estudantes questionados não sabe o que é compostagem, isso mostra à ausência de educação ambiental, preconizada pela Lei 9795/1999. Onde deveria estar desde a educação básica, passando pelo ensino fundamental, médio, e chegando ao nível superior. No entanto, como a própria lei descreve a ausência de uma matéria específica para ser envolvida em outras matérias de maneira interdisciplinar. Entretanto, o que ocorre é exatamente o contrário. Há o esquecimento desse assunto, de tal maneira que não é tratado, de maneira significativa, em nenhuma matéria, produzindo o dado acima colhido.

Outro questionamento foi se os estudantes e profissionais, ou seja, os 232 questionários aplicados sabiam se há relação entre a disposição final dos resíduos sólidos e a compostagem na fig. 3.

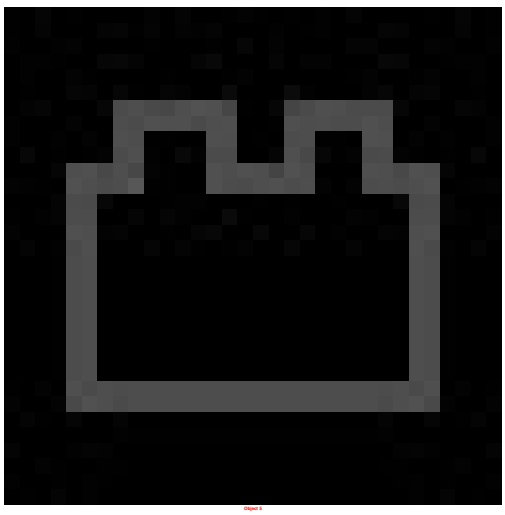


Fig.3. Relação entre compostagem e disposição final de resíduos sólidos. Autores, 2013.

Dos quais, 40% informaram que conheciam essa relação. Enquanto que 42% informaram que não sabiam. Aplicando os questionários notamos que tínhamos que explicar inicialmente o que era compostagem para dar chance de resposta a essa questão, o que não foi apenas uma vez e sim várias. Nesse sentido, os dados aqui colocados estão descolados da realidade. Assim, sem a explicação de o que é compostagem as respostas negativas seriam maiores.

Conclusão

É possível concluir que a compostagem só será efetivada por meio da educação ambiental. Esta, porém, depende da negação da opinião própria dos docentes e a melhora na relação com o aluno para desenvolver um senso crítico acerca do ambiente. Dos 71 alunos questionados a metade sabe o que é compostagem, mas, 48% tem alguma dúvida acerca do tema o que pode ser esclarecido com palestras e cartazes. Das 232 pessoas questionadas, praticamente a mesma quantidade de pessoas que sabem não sabem o que é compostagem, necessitando avançar nesse sentido.

Bibliografia

BELLO, J. L. DE P. *Metodologia da pesquisa científica*: manual para elaboração de textos acadêmicos, monografias, dissertações e teses. São Paulo. 2004. 13-14 p.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes Orgânicos*. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda. 1985. 1-16, 229-258p. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cqm?idtx=37773

DÍAZ, A. P. *Educação ambiental como projeto*. 2º Edição. Porto Alegre: Artmed. 2002. 147-151 p.

OLIVEIRA, A. M. G. AQUINO, A. M. NETO, M. T. DE C. *Circular Técnica nº 76*, Ministério da Agricultura - EMBRAPA. Cruz das Almas, BA. 2005. 1-6 p.

MARCONI, M. A. *apud* LAKATOS, E. M. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 6ª Edição. São Paulo. Editora Atlas S.A. 2007. 203p.

A FRAGILIDADE JURÍDICA NO COMBATE À BIOPIRATARIA NO ESTADO DO AMAZONAS

Fabiano da Silveira Pignata[1], Davi do Socorro Barros Brasil[2], Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil[3]

[1] Discente do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, [2] Docente do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, [3] Docente do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará

Resumo

Este estudo objetivou a identificação das condutas e da frequência com que as principais modalidades criminosas ambientas assemelhadas a biopirataria ocorreram no Estado do Amazonas, e para isso se fez premente o esclarecimento da questão ambiental brasileira e os meios de proteção da biodiversidade, soberania nacional, conhecimento tradicional associado, material ético e genético na legislação brasileira. Para essa identificação foram utilizadas técnicas exploratória e documental onde o pesquisador coletou informações da base de dados do Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas contidas na delegacia especializada em crimes contra o meio ambiente-DEMA de janeiro a agosto de 2017. Os resultados obtidos demonstram que as condutas que mais se assemelhavam a biopirataria e que mais frequentemente ocorreram no Estado do Amazonas entre o período de janeiro à agosto de 2017 foram a de serviços potencialmente poluentes e a de destruição de floresta permanente com 45% e 31,5%, respectivamente, dentre todas as ocorrências criminais ambientais, levando a crer que a prática de tais delitos são uma forma de escamotear a real intenção do poluidor ou ofensor, que seria a de negociar a riqueza da biodiversidade amazônica com estrangeiros. Assim, por meio dessa pesquisa indicou-se as principais ações criminosas ambientais no Estado do Amazonas que se assemelham a biopirataria, devendo os órgãos de controle repressivo e preventivo do Estado direcionar e pautar suas ações ao combate dos crimes que realmente interessam.

Palavras-chave: Biopirataria; Ocorrências ambientais; Meio ambiente

Abstract

This study aimed to identify the behaviors and the frequency with which the main criminal environments similar to biopiracy occurred in the state of Amazonas, and for this reason the clarification of the Brazilian environmental issue and the means of protection of biodiversity, national sovereignty, associated traditional knowledge, ethical and genetic material in Brazilian legislation. For this identification were used exploratory and documentary techniques where the researcher collected information from the database of the Integrated Public Security System of the state of Amazonas contained in the police station specialized in crimes against the environment-DEMA from January to August 2017. The results obtained demonstrate that the behaviors that most resembled biopiracy and that most frequently occurred in the state of Amazonas between January and August 2017 were those of potentially polluting services and that of permanent forest destruction with 45% and 31.5% respectively, among all environmental criminal occurrences, leading to believe that the practice of such crimes are a way to conceal the real intention of the polluter or offender, which would be to negotiate the richness of Amazonian biodiversity with foreigners. Thus, through this research, the main environmental criminal actions in the state of Amazonas that resemble biopiracy were indicated, and the organs of repressive and preventive control of the state should direct and direct their actions to fight the crimes that really matter.

Keywords: Biopiracy; Environmental occurrences; Environment

Introdução

A biodiversidade da região amazônica tem, cada vez mais, adquirido relevância na atividade econômica mundial, não apenas em relação ao valor

ambiental, mas também por se apresentar como rica fonte em recursos naturais e genéticos, fato que volta as atenções das grandes potências mundiais para o “ouro verde” amazônico.

Sobre a importância do patrimônio biodiverso da Amazônia e do conhecimento tradicional dos povos que compõe a biota, Bosquê (2012, p. 17) traduz o interesse das companhias internacionais pelo patrimônio verde brasileiro, que motivadas pela biodiversidade natural, traz ínsita o proveito escuso no conhecimento dos povos indígenas e tradicionais sobre as funções medicinais das plantas despertando a cobiça e atenção de pesquisadores e laboratórios internacionais pela Amazônia.

Nessa perspectiva, para identificar as condutas criminosas ambientas que assolam o Estado do Amazonas se faz premente o esclarecimento da questão ambiental brasileira e os meios de proteção da biodiversidade, soberania nacional, conhecimento tradicional associado, material ético e genético na legislação brasileira. Assim, busca-se indicar a frequência com que ocorrem as principais modalidades criminosas ambientais no Estado do Amazonas que mais se adequa ao conceito da biopirataria.

Dessa feita, a problemática central a ser enfrentada nesse artigo tem como escopo determinar com que frequência ocorre as condutas ambientais criminosas assemelhadas a biopirataria registradas no Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas-SISP no período de janeiro à agosto de 2017 com intuito de oportunizar o fomento e o incremento da ação repressiva do aparato de segurança do estado.

Para concretizar os objetivos dessa pesquisa, fez-se uso da metodologia dedutiva e exploratória via revisão bibliográfica de artigos científicos, pesquisa documental por meio da consulta ao banco de dados do SISP da delegacia do meio ambiente e a bibliografia de doutrinas e legislações nacionais pertinentes ao tema.

Assim, para a consecução dos objetivos, esse artigo foi estruturado em três capítulos. No capítulo 1 far-se-á um retrospecto das características do meio ambiente brasileiro, sendo que se busca a compreensão conceitual do meio ambiente a partir da Carta Magna e da legislação infraconstitucional trazendo à baila a proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado por meio da introdução da legislação protetiva contra os crimes ambientais.

No capítulo 2 realizar-se-á o exame da biopirataria no Estado do Amazonas e as consequências nefastas que essa prática ilícita traz para a Amazônia brasileira, por meio de um raio-x nas questões conceituais desta modalidade de crime ambiental, bem como a ineficiência da legislação sobre o tema e a prospecção futura do combate à biopirataria.

No capítulo 3 falou-se sobre a metodologia onde se optou pela técnica exploratória e dedutiva com levantamento bibliográfico e documental para se explicitar a problemática da Biopirataria no estado do Amazonas. A pesquisa documental se desenvolveu com dados colhidos de janeiro à agosto de 2017 na base do Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas-SISP da delegacia do meio ambiente-DEMA que foi criado objetivando auxiliar os órgãos de segurança pública a atenderem as demandas da população quanto à necessidade de assistência e segurança, de uma maneira integrada e coordenada. Por fim, no capítulo 4 cuida-se dos resultados e da discussão acerca dos dados colhidos na base do SISP sobre os crimes ambientais ocorridos entre janeiro e agosto de 2017 sendo realizado a triagem dos delitos

ambientais que mais se adequavam a biopirataria, demonstrando a frequência que esses eventos ocorriam no estado do Amazonas.

Os apectos do meio ambiente brasileiro

O Estado tem o dever de proteger o meio ambiente, haja vista, este é considerado patrimônio público, tendo como maior interessado a coletividade, direito difuso e individual homogêneo essencial a sadia qualidade de vida
No cenário jurídico brasileiro existe momentos importantes e delimitados a proteção do meio ambiente. O divisor de águas e marco normativo a traçar temporalmente os dois momentos, segundo Fensterseifer (2008, p.159), é a constitucionalização da proteção ao meio ambiente, ou seja, a promulgação da Lei Fundamental brasileira de 1988 incorporando ao seu bojo, um capítulo próprio para a tutela ambiental.

De maneira concisa e inserindo o elemento sociocultural, José Afonso da Silva discorre sobre o conceito de meio ambiente como sendo a interação entre os elementos naturais, artificiais e culturais que perfazem o equilíbrio da balança entre a vida em todas as suas variáveis (2000, p. 20).

Na literatura de Direito Ambiental as expressões meio ambiente natural e meio ambiente artificial são comumente confundidos. Não podemos simplificar o conceito de meio ambiente, haja vista, não é constituído apenas pela biota (solo, ar, fauna e flora), outrora, conhecido por meio ambiente natural, mas, também, pela vertente artificial, ou seja, o ambiente desenvolvido ou modificado pelo ser humano. (FIGUEIREDO, 2013, p. 66)

A lei 6.938 de 31 de agosto de 1981(BRASIL, 1981) que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, é um dos mais importantes marcos históricos do Direito Ambiental Brasileiro. Figueiredo (2013, p.63) descreve que a legislação supra introduziu em nosso ordenamento os conceito basilares de nossa disciplina: ambiental, desde a degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais, conforme informa o conceito legal de meio ambiente inserido em seu art. 3º que seria: “O conjunto de condições, leis, influencias e interações de ordem física, química e biológicas, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”

Para Fiorillo (2012, p. 54-55) deve-se estabelecer e obedecer os ditames da nossa Carta Magna, onde por meio de uma definição jurídica de meio ambiente ecologicamente equilibrado, se assegura por via de consequência: a tutela jurídica ao principal interessado na norma constitucional, a pessoa humana; a tutela jurídica da fauna em face dos princípios fundamentais e demais dispositivos aplicáveis; a tutela jurídica da flora em face dos princípios fundamentais e demais dispositivos aplicáveis.

Tomando por base o art. 225[1] da Constituição da República podemos dizer que o Direito Ambiental, ramo do direito público, tem por finalidade a tutela jurídica de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. A Constituição de 1988

[1] Traz ínsita em seu bojo a proteção constitucional ambiental como direito fundamental do ser humano: “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá- lo para as presentes e futuras gerações”

conforme Figueiredo (2013, p.81) remeteu a defesa do meio ambiente à condição de princípio constitucional, não apenas princípio da ordem econômica, mas uma garantia constitucional, as gerações futuras, assim sendo, um direito fundamental e indisponível ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A proteção ao meio ambiente equilibrado é dever do Estado e de todos que usufruem desse patrimônio biodiverso, contudo necessário se faz definir os bens jurídicos ambientais tutelados. Assim, conforme preleciona Fiorillo (2012, p. 56-57)

> [...] os bens ambientais são aqueles considerados juridicamente essenciais no sentido de preencher o conceito constitucional antes referido, a saber, não só os valores diretamente organizados juridicamente em face da tutela da vida da pessoa humana (o próprio patrimônio genético, a fauna, a flora, os recursos minerais etc.) como principalmente em face da dignidade da pessoa humana (art. 1º, III, da CF), verdadeiro fundamento a ser seguido no plano normativo.

Contudo, quando esse equilíbrio ambiental é rompido por um ato ilícito, seja burlando a legislação ou seja desobedecendo os ditames legais, o agressor ambiental deve ser punido e reprimido pelos dispositivos legais.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) prevê a possibilidade de responsabilização do poluidor, em decorrência da mesma lesão ambiental, nas esferas penal, administrativa e civil. De acordo com Silva (2015, p. 695) o §3º, do artigo 225 da CRFB/88, traz a previsão legal das condutas e atividades consideradas lesivas ao ambiente equilibrado, infringindo aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, simultaneamente, a sanções penais, civis e administrativas, proporcional a degradação ambiental, independentemente da obrigação de reparar os danos causados, fato denominado tríplice responsabilização do infrator em matéria ambiental.

Ora, como estabelece Pozzetti e Mendes (2014, p. 214) os crimes contra a biodiversidade inibe o ser humano da utilização e captação dos recursos naturais, para transformá-lo em fonte de renda econômica de alguns, tendo por causa e efeito, a eliminação da biota e promoção da usurpação da riqueza natural, ou seja, tais condutas criminosas fragilizam própria economia.

Os estudos de Direito Penal vivem hoje um período revolucionário, em decorrência do advento da Lei 9605/98, conhecido como “lei dos crimes ambientais”, que dentre outras inovações nos trouxe a possibilidade da sanção criminal da pessoa jurídica. Esta nova realidade decorre de expressa previsão constitucional. (FIGUEIREDO, 2013, p.121)

Contudo, o Brasil apresenta uma legislação contemporânea e lacunar, ao mesmo tempo, pois não resolveu a problemática da exploração ilegal da biodiversidade e conhecimento das comunidades tradicionais, assim como explica Pozzetti e Mendes: (2014, p. 215)

> Essa lei assegura que o meio ambiente pode ser explorado dentro de limites de tolerância e garante que a aplicabilidade da pena, combinada com penas previstas no Código Penal Brasileiro – já que essa lei de matéria ambiental é uma complementação para os crimes tipificados na lei penal– sejam aplicadas de forma a garantir a sustentabilidade ambiental.

> Entretanto, apesar do grande avanço em prol do meio ambiente, a Lei 9.605/1998 não tipificou o crime de **biopirataria**, o que a tornou ineficaz para coibir essa prática. (grifo do autor)

Diante dos fatos, nos capítulos seguintes o autor tentará trazer conceitos e o indicativo de crimes ambientais que mais se aproximam do conceito de biopirataria, data vênia, não existe a criminalização dessa prática delituosa no Brasil.

O reconhecimento da biopirataria no estado do amazonas

A biopirataria ainda é um tema novo, sem uma regulamentação que seja rigorosa e efetiva para coibir a fabricação de produtos sem o pagamento de royalties pela utilização de conhecimento tradicional associado à biodiversidade. Este artigo científico traz algumas normatizações que tentam proteger o bioma, a biota e o conhecimento tradicional contra a Biopirataria, porém não atuam diretamente contra esta, como a lei n° 9605/98 (BRASIL, 1998) que dispõe sobre crimes contra o meio ambiente, especificamente os crimes contra a fauna e flora. A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) que trata da proteção da biodiversidade.

A Convenção sobre a Diversidade Biológica, também incluiu esta temática na ECO-92, realizada no Rio de Janeiro, que teve o Brasil como o primeiro signatário e que foi promulgada através do decreto n° 2519/98 (BRASIL, 1998). O tema foi mais aprofundado e definido através da medida provisória nº 2186/01. Contudo, em 12 de maio de 2016, foi publicado o decreto 8.772, de 11 de maio de 2016,(BRASIL, 2016) que regulamenta a lei 13.123/15,(BRASIL, 2015) que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade revogou a medida provisória 2.186, de 23 de agosto de 2001.(BRASIL, 2001)

Atualmente, encontra-se parado nas comissões da Câmara Federal desde 2015, o projeto de lei 4225/04 (BRASIL, 2004) que versa sobre a definição legal de biopirataria através da inclusão de um parágrafo ao art. 29 e art. 32 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIIL, 1998) além do apensamento do pré-projeto 6794/06 (BRASIL, 2006) que versa sobre o mesmo assunto.

A biopirataria começou há muitos anos, como registra a Associação Paulista de Produtos e Beneficiadores de Borracha, que tem São Paulo, hoje, como o maior produtor do país. A biopirataria no Brasil se desenvolve desde a chegada dos portugueses, em 1500, e em ato contínuo em 1736 com o cientista francês Charles Marie De La Condemine em visita à região amazônica. Contudo, o caso mais lembrado se deu com a seringueira brasileira que foi contrabandeada para diversos países, através do saqueamento de aproximadamente setenta mil sementes, transportadas da região de Santarém, no Pará, no ano de 1876, pelo inglês Henry Wickham, e remetidas para o Royal Botanic Garden, em Londres, e a partir desse ponto, foi difundida para a África e Malásia, sendo que esta última prejudicou economicamente o Brasil, tornando-se o maior exportador mundial de látex, culminando com o declínio do ciclo da borracha brasileira. (BARBIERI, 2014)

A definição de Biopirataria denota um turbilhão de conceitos em relação a biodiversidade brasileira, mas existe um consenso que é a exploração dos recursos naturais e dos conhecimentos tradicionais acessórios do Estado explorado pelo Estado explorador, sem contudo, arcar com a contrapartida financeira. Assim, Barbieri (2014) definiu sua concepção sobre esse tema

> O termo biopirataria, foi lançado no ano de 1993 pela ONG RAFI (hoje ETC-Group) como alerta, porque tanto os recursos biológicos como os conhecimentos indígenas utilizados durante séculos e que geraram estes conhecimentos, estavam sendo patenteados por multinacionais e instituições científicas e não estariam participando nos lucros. De modo geral, biopirataria significa a apropriação de conhecimento e de recursos genéticos de comunidades de agricultores e comunidades indígenas por indivíduos ou por instituições que procuram o controle exclusivo do monopólio sobre esses recursos e conhecimentos.

O Instituto Brasileiro de Direito do Comércio Internacional, da Tecnologia da Informação e Desenvolvimento trouxe um conceito interessante acerca da biopirataria que consiste no ato de transferir recurso genético (animal ou vegetal) e/ou conhecimento tradicional associado à biodiversidade, sem a autorização do Estado de onde fora extraído ou explorado o recurso ou da comunidade tradicional que desenvolveu o conhecimento ao longo dos tempos (prática que infringe as disposições vinculantes da Convenção das Organizações das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica). Para Barbieri (2014) a biopirataria transmuda-se na divisão injusta e desequilibrada entre Estados, corporações e comunidades tradicionais dos recursos advindos da exploração comercial ou dos recursos, ou seja, somente um ganha e usufrui.

Em matéria ambiental, existe um discurso amplo, protetivo e multidisciplinar, porém pouco efetivo. Para Juliana Santilli (2005) embora ainda inexista uma conceituação jurídica para a prática da biopirataria, é relativamente bem aceito o conceito de que uma das modalidades de biopirataria é a atividade que envolve o acesso aos recursos genéticos de um determinado país ou aos conhecimentos tradicionais associados a tais recursos genéticos (ou a ambos) em desacordo com os princípios e as normatizações estabelecidas na Convenção sobre Diversidade Biológica

Assim, cada autor e pesquisador atribui e agrega novos conceitos a conduta análoga à biopirataria, tal como Wandscheer *apud* Bosquê (2012, p. 82) que descreve a finalidade que o agente transgressor busca ao cometer a biopirataria, seria a apropriação ilícita da biodiversidade, com o intuito de que recursos biológicos e conhecimento tradicionais sejam apropriados e patenteados por instituições científicas e multinacionais, sem que haja a devida autorização do país de origem ou contrapartida financeira, de cujo território esses recursos são retirados. A situação, pois as comunidades tradicionais acabam não participando dos resultados da pesquisa, são muito preocupantes, já que não há repartição de benefícios. E por conseguinte, tal fato dificulta e, na maior parte das vezes, inviabiliza o desenvolvimento sustentável das comunidades, propiciando e impulsionando a degradação ambiental e vulgarizando o conhecimento tradicional.

Na concepção sintética, porém precisa da ilustre Maria Helena Diniz (2006) a biopirataria consistiria no uso de patrimônio genético de um país por empresas multinacionais para atender a fins industriais e espúrios, explorando, indevida e ocultamente, sua fauna ou sua flora, sem efetuar qualquer contraprestação pela matéria prima explorada.

Outros autores, com conhecimento de causa traz de forma mais detalhada o *modus operandi* do biopirata atuando dentro do conceito da biopirataria, como bem expõe Miranda (2005, p.116) o qual considera a biopirataria como o "desvio ilegal das riquezas naturais (flora, fauna e águas) e do conhecimento das populações tradicionais sobre a utilização dos mesmos", sendo um mal que enfraquece a soberania brasileira, terminando por ignorar sua autonomia, resultando a perda de um imprescindível patrimônio genético, ético, cultural e natural trazendo uma preocupação imensurável do ponto de vista econômico, porém que permite a exploração internacional.

A prática da biopirataria é antiga no Estado do Amazonas, desde o ciclo da borracha a comunidade dessa região sofre com a dissipação dos recursos naturais para o estrangeiro que se instalam no estado, travestidos em ações modernizadoras e trazedores de revolução social e cultural quando na verdade estão interessados na biodiversidade abundante da região.

Vandana Shiva (2001, p. 27-28) lapida ao definir os objetivos e a prática da biopirataria instituída pelo poder das grandes potências através da biotecnologia e do uso da propriedade intelectual.

> A biopirataria é a "descoberta" de Colombo 500 anos depois de Colombo. As patentes ainda são o meio de proteger essa pirataria da riqueza dos povos não-ocidentais como um direito das potências ocidentais. Por meio das patentes e da engenharia genética novas colônias estão sendo estabelecidas. A terra, as florestas, os rios, os oceanos e a atmosfera tem sido todos colonizados, depauperados e poluídos, pois a ganância do mercado estrangeiro procura novas colônias para serem exploradas, invadidas e dizimadas, sempre no intuito de continuar seu processo de acumulação.

Infindáveis casos descritos na literatura brasileira demonstram que o Amazonas durante anos teve seu patrimônio genético, cultural e biodiverso saqueados por estrangeiros. Conforme dados do Banco da Amazônia se podem elencar inicialmente alguns produtos nativos, que foram patenteados fora do Brasil: castanha do Pará, andiroba, ayahuasca, copaíba, cunaniol, cupuaçu, curare, espinheira santa, jaborandi, Amapá-doce, piquiá, jambu, sangue de drago, tipir, unha de gato, pau rosa, vacina de sapo, definidos pela World Intellectual Property Organization (MIRANDA, p. 120-125)

O direito consumerista transparece quando de um lado se observa compradores ou consumidores do produto industrializado (farmacêutico, cosmético ou químico) derivado do conhecimento tradicional, que é passado de geração a geração, fruto de uma cultura riquíssima construída de forma determinante pelos povos indígenas.(BARBIERI, 2014)

Os prejuízos dessa prática são tenebrosos para o desenvolvimento econômico e do país, para a cultura indígena e com maior razão, a biodiversidade. Assim, corrobora com os argumentos trazidos no texto que "a ausência de legislação específica e um sistema sui generis, que não reproduz

os princípios da Convenção sobre a Diversidade Biológica são vetores que estimulam a prática da biopirataria.” (BARBIERI, 2014)

Segundo dados da Fundação Nacional do Índio-FUNAI elencados por Righetti na Revista Eletrônica de Jornalismo Científico (2005):

> Os índios detêm o conhecimento de cerca de 1300 (mil e trezentas) plantas com propriedades medicinais, das quais 90 (noventa) já estão sendo comercializadas. Nos Estados Unidos em torno de 25% (vinte e cinco por cento) dos medicamentos contêm princípios ativos oriundos de plantas das florestas tropicais.

Esses dados demonstram a fragilidade do sistema jurídico e protetivo ambiental brasileiro contra o ataque dos biopiratas, ora a penalidade para esses delitos assemelhados ao conceito de Biopirataria são muito brandos, fator que estimula a reincidência desses infratores nessa prática delituosa. Convém destacar casos de Biopirataria praticadas por multinacionais, que usufruem da permissividade e da normatização lacunosa brasileira para atuar de forma complexa, através da utilização e patenteamento de produtos da biodiversidade Amazônica (curare, jaborandi, andiroba, jararaca, cupuaçu, açaí e copaíba), corroborando com o levantamento realizado por Miranda (2005, p. 120-125).

Quem sofre com essa exploração desenfreada dos recursos naturais são os próprios nacionais, pois são impotentes e sucumbem ao poderio capitalista das multinacionais e Estados desenvolvidos que sangram o Estado explorado. Vandana Shiva *apud* Barbieri (2014) explana com propriedade essa relação dos “pobres” em que

> não são aqueles que “ficaram para trás”, por serem incapazes de jogar as regras do capitalismo, mas aqueles que ficaram excluídos de todo jogo e aos quais foi impedido o acesso aos próprios recursos de um sistema econômico que destrói o controle público sobre o patrimônio biológico e cultural. Estar “do lado dos últimos” não significa, portanto, dar mais a quem tem menos, mas restituir o que foi subtraído com a força de leis injustas, defender os bens comuns do assalto avançado da globalização neoliberal, impedir a exclusividade das formas de vida e de conhecimento e construir uma nova democracia ecológica. Uma democracia que defenda a biodiversidade e que reconheça o condicionamento recíproco entre sustentabilidade ecológica e justiça social.

A biopirataria traz prejuízos à Amazônia, não porque compromete a integridade da floresta (pois, para os biopirataras, a floresta vale muito mais em pé do que derrubada), mas porque: compromete a soberania do país frente aos seus recursos biológicos e genéticos; viola e esmaga o direito de propriedade de povos indígenas e comunidades locais sobre seus conhecimentos tradicionais; diminui as chances de o país desenvolver-se de maneira economicamente sustentável. (BOSQUÊ, 2012, p. 95)

Ações preventivas e coativas do Estado serão sempre bem vindas para combater essa ação degradante da fauna, da flora e do conhecimento tradicional, contudo se faz necessária a conscientização do povo que usufrui desse mercado verde, haja vista, no sentir do autor, a Biopirataria daqui há algum tempo se tornará uma atividade comum e indiferente à população que se deixa explorar, sem qualquer retorno financeiro ou patrimonial. Como bem assevera Lucca e Brum *apud* Gonçalves e Brasil (2016) “ações de educação

ambiental, pautadas em pilares de transformação individual e social, em que a mudança nas relações entre os homens e a natureza seja o foco primordial, alcançarão as reais transformações de atitudes e de comportamentos frente às questões dos problemas ambientais”

Material e métodos

Optou-se pela técnica exploratória para se explicitar a problemática da Biopirataria no Estado do Amazonas. O procedimento técnico utilizado foi a metodologia dedutiva via revisão bibliográfica desenvolvida com base em livros de autores contemporâneos, artigos científicos e pesquisa documental.

A pesquisa documental se desenvolveu com dados colhidos na base do Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas-SISP que foi criado objetivando auxiliar os órgãos de segurança pública a atenderem as demandas da população quanto à necessidade de assistência e segurança, de uma maneira integrada e coordenada.

É um sistema computacional de alta disponibilidade, com tolerância zero em relação a falhas de alto nível, ou seja, falhas que façam parar seu funcionamento. É o módulo utilizado para a elaboração das estatísticas, relatórios e georreferenciamento das ocorrências policiais, utilizando o mapa da cidade.

Os dados foram coletados através de uma pesquisa exploratória e documental onde o pesquisador utilizando a base de dados do Sistema Integrado de Segurança Pública do Estado do Amazonas coletou informações da delegacia especializada em crimes contra o meio ambiente-DEMA, por meio da estratificação fidedigna dos registros de ocorrência de crimes ambientais do período de janeiro à agosto de 2017 uma amostragem que denotava as condutas que mais se assemelhavam a prática da biopirataria no Estado do Amazonas.



Fig.1. Tela demonstrativa do Sistema Integrado de Segurança Pública-SISP
Fonte: Portal Prodam

Todas os tipos penais estão pré-determinados e descritos no SISP que quando relacionados aos crimes ambientais se baseiam na Lei Federal 9605 de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998) que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio

ambiente. Assim, buscou-se observar no sistema as condutas lesivas a biodiversidade ambiental que mais se assemelhavam ao conceito de Biopirataria, haja vista, a falta de tipificação de tal conduta.

Resultado e discussão

Tomando por base o Estado do Amazonas que é formado por 62 municípios, a delegacia especializada em crimes contra o meio ambiente-DEMA. que possui circunscrição sobre todo o Estado e o objeto da pesquisa que é a coleta de informações no banco de dados do Sistema Integrado de Segurança Pública das condutas que se assemelham a Biopirataria entre os meses de janeiro à agosto de 2017, esse artigo é uma análise inicial das informações coletadas para o aprofundamento em pesquisa posterior com a análise de outras variáveis contidas no sistema, tais como horário da ocorrência do fato, logradouro da ocorrência dos fatos, dia da ocorrência do evento, dentre outras.

Assim, após a coleta e tratamento dos dados que foi realizada por meio da triagem dos registros de ocorrências de crime ambiental na delegacia do meio ambiente, dentre o período pesquisado, constatou-se que de janeiro à agosto de 2017 foram registradas 294 ocorrências de crime ambiental, sendo que o objeto de análise da pesquisa correspondeu à 115 registros de ocorrências referente as condutas que mais se aproximavam do conceito de Biopirataria que foram: pesquisa de recurso mineral sem autorização; transporte ilegal de madeira; destruição de floresta permanente; utilização de espécime de fauna sem autorização legal; corte de árvores em área de reserva permanente; serviços potencialmente poluidores. (fig. 2)

Constatou-se que a conduta criminosa de serviços potencialmente poluidores prevista no art. 54 da lei 9605/98 (BRASIL, 1998) equivale a 45% dos registros de ocorrência e a destruição de floresta em área de reserva permanente equivale a 31.5% do total de 115 ocorrências registradas na D.E.M.A de crimes ambientais assemelhados a biopirataria. Verifica-se que facilmente o biopirata pode dissimular sua ação através da poluição ambiental ou destruição florestal para se apropriar da biodiversidade da área degradada.

Como bem ilustra Fernandes e Marin (2007, p. 139-156) a exploração contemporânea da biodiversidade não pode ser comparada a antiga forma da prática da biopirataria:

> [...] Trata-se de uma ação silenciosa, diferente do modelo tradicional de expansão do capital na Amazônia utilizado no passado recente. Antes, o capital chegava à região provocando a artificialização do ambiente, processo que ganhava notoriedade, pelo seu alto grau de visibilidade. As queimadas para fazer pasto, inclusive, serviram de farol para as denúncias sobre a destruição de florestas. Hoje, quando o capital se instala via conhecimento e tecnologia, não dá sinal; os laboratórios de pesquisas das instituições públicas são as fábricas do conhecimento. Essas ações muitas vezes só podem ser vistas através dos contratos firmados entre as empresas, os quais geralmente não estão disponíveis para consulta pública.

TIPO PENAL	EVENTOS ASSEMELHADOS A BIOPIRATARIA OCORRIDOS/2017									
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	TOTAL	%

PESQUISA DE RECURSO MINERAL SEM AUTORIZAÇÃO	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,8%
TRANSPORTE ILEGAL DE MADEIRA	4	1	3	0	2	5	5	0	20	18%
DESTRUIÇÃO DE FLORESTA PERMANENTE	4	6	3	4	5	8	3	3	36	31,5%
UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIME DA FAUNA SEM AUTORIZAÇÃO	0	0	1	0	0	0	1	1	3	2,6%
CORTE DE ÁRVORES EM RESERVA PERMANENTE	0	0	0	2	1	0	0	0	3	2,6%
SERVIÇOS POTENCIALMENTE POLUIDORES	1	4	16	5	8	6	9	3	52	45%
TOTAL	9	12	23	11	16	19	18	7	115	100%

Quadro 1. Eventos assemelhados à Biopirataria ocorridos no Estado do Amazonas de janeiro à agosto/2017
Fonte: Levantamento de dados do SISP-Pesquisador

Observou-se que a menor infringência se deve aos crimes de lavra e pesquisa de recurso mineral sem autorização legal com 0,8% do total de incidência, seguido pelos delitos de utilização de espécime da fauna sem autorização legal com 2,6% e corte de árvores em reserva permanente com 2,6% da amostra colhida. Isso demonstra que as condutas que mais se relaciona com a explícita usurpação da biodiversidade da Amazônia e dos conhecimentos tradicionais associados de seus povos e comunidades locais se mostram com uma incidência baixa, o que leva a crer que seria para não chamar a atenção das autoridades públicas, ora tais condutas que mais se assemelham a prática da biopirataria.

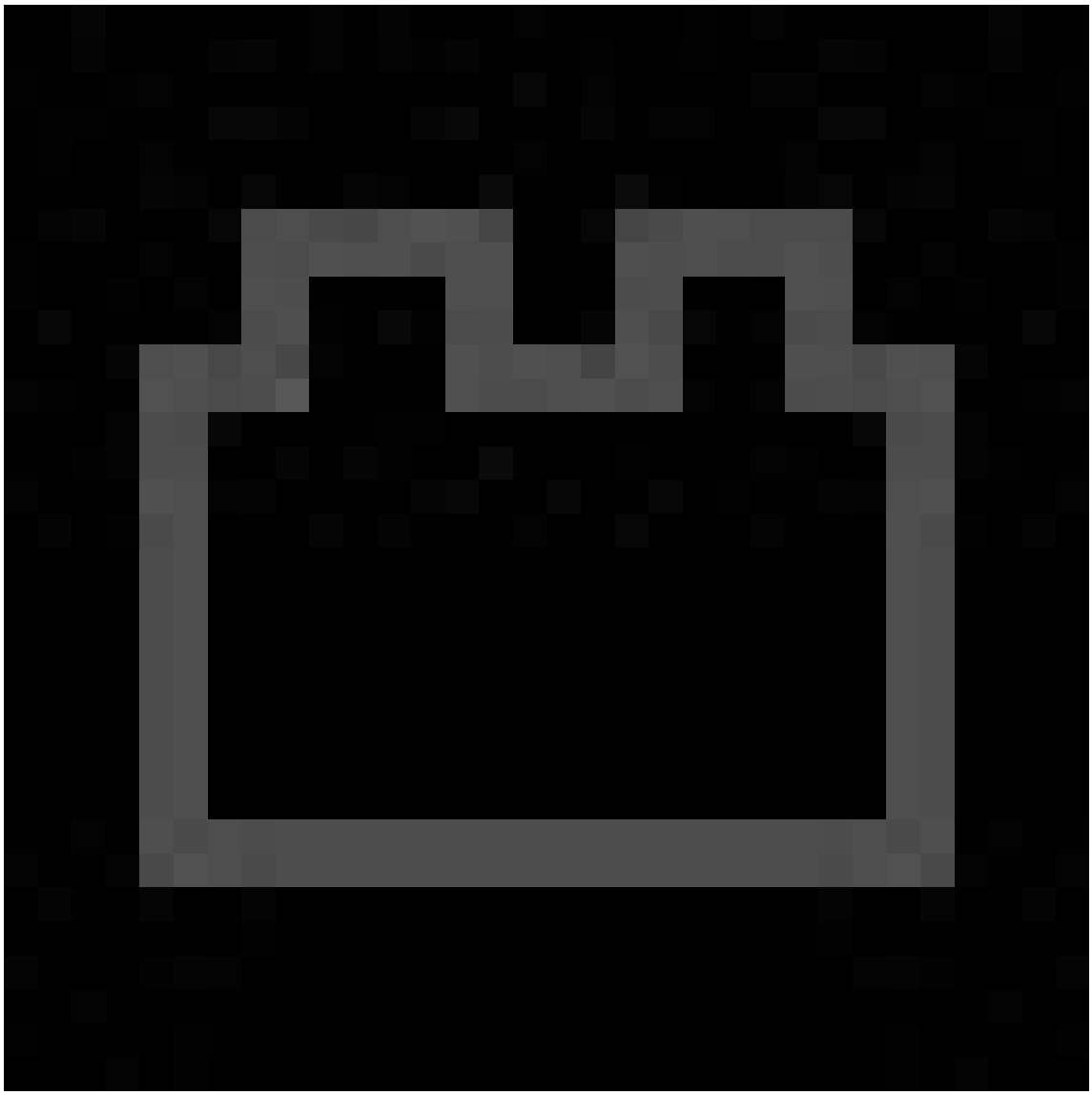


Fig.2. Representação dos dados da frequência mensal da ocorrência dos eventos. Fonte: Levantamento de dados do SISP-Pesquisador

A fig. 2 demonstra a representação gráfica dos resultados obtidos, sendo que o eixo horizontal representa os meses em que os dados foram pesquisados e o eixo vertical demonstra o percentual mensal que cada evento criminal ocorreu. Infere-se da figura que a conduta criminosa relacionada aos serviços potencialmente poluidores corresponde a 45%, quase a metade de todos os eventos criminosos, preponderando nos meses de março, abril, maio e julho, sendo que o mês de maio representa 30,76% dos 52 eventos totais, ocorridos dentre os meses de janeiro à agosto de 2017.

As condutas de utilização de espécime da fauna e pesquisa de recurso mineral sem autorização legal representam juntas 3,4% no universo de 115 condutas criminosas no referido período, demonstrando que as condutas que mais se assemelham a biopirataria não representa um percentual elevado,

dando a entender que os biopiratas sabedores da fiscalização por parte do Estado desse tipo de condutas, tentam dissimular a prática da biopirataria com delitos menos chamativos, tais como: serviços potencialmente poluidores, transporte ilegal de madeira e destruição de floresta permanente.

Assim, a tutela criminal dessas condutas danosas ao meio ambiente diverso se mostram insuficientes, haja vista, a lei dos crimes ambientais 9605/98 (BRASIL, 1998) traz ínsita em seu bojo penalidades brandas ao agente que pratica delito ambiental, e pior, não descreve uma conduta que criminalizaria a biopirataria, deixando assim, um vácuo jurídico que precisa ser regulamentado. Corroborando com a discussão Bosquê (2012, p. 199) disserta sobre a importância da tutela penal da biodiversidade e a necessidade de criminalização das condutas relacionadas a biopirataria, mas não apenas pelo valor do bem protegido, e também pelos possíveis danos reflexos que as condutas dos biopiratas trazem pela não criminalização da biopirataria.

Conclusão

Conclui-se que o poder público tem o dever constitucional de proteger a biodiversidade Amazônica por meio de seus órgãos de controle e fiscalização, do ataque covarde dos biopiratas que dilapidam o patrimônio genético, biodiverso e tradicional das comunidades indígenas sem qualquer contrapartida ao país que possui toda essa riqueza.

Dessa maneira, a regulamentação criminal da biopirataria se faz premente, haja vista, a normatização ambiental e a regulação do acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade estão positivados, porém possui pouca efetividade tais regulamentações, ora a prática da biopirataria é cometida por agentes inescrupulosos que vivem à margem da sociedade e da prática de delitos.

Assim, o estudo demonstrou, através da análise documental, que as condutas que mais se assemelhavam a biopirataria e que mais frequentemente ocorreram no Estado do Amazonas entre o período de janeiro à agosto de 2017 foram a de serviços potencialmente poluentes e a destruição de floresta permanente com 45% e 31,5%, respectivamente, de todas as ocorrências criminais ambientais que se desenvolveram no Estado no período pesquisado. Levando a crer que a prática de tais delitos são uma forma de escamotear a real intenção do poluidor ou ofensor, que seria a de negociar a riqueza da biodiversidade amazônica com estrangeiros.

A biopirataria é um problema real que transgride e agride a soberania nacional, pois o Estado não pode continuar omisso quanto a sua função constitucional de proteger o patrimônio natural de interventores estrangeiros que dilapidam a nação brasileira aproveitando-se das brechas legislativas.

Assim, espera-se que por meio dessa pesquisa que indicou as principais ações criminosas ambientais no Estado do Amazonas que o governo norteie e enfatize as ações dos órgãos de controle repressivo e preventivo no combate aos principais delitos elencados na pesquisa, eivando esforços no combate dos crimes que realmente interessa.

Bibliografia

ALENCAR, Aline Ferreira de; DANTAS, Fernando Antônio de Carvalho; MINAHIM, Maria Auxiliadora. A necessidade de tutela penal contra a biopirataria na Amazônia. Trabalho publicado nos Anais do XVII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em Brasília-DF nos dias 20, 21, 22 de nov. de 2008.

BANCO DA AMAZÔNIA. Disponível em:<http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/revista/047a060.pdf.> Acesso em: 18/06/2017

BARBIERI, Samia Roges Jordy. Biopirataria e povos indígenas. 1ªed. São Paulo: Almedina, 2014

BRASIL. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2 set. 1981.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal,1988

_____. Decreto 98.830 de 15 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a coleta, por estrangeiros, de dados e materiais científicos no Brasil. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 16 jan. 1990

_____. Lei 9605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 fev. 1998

_____. Decreto2.519 de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 mar. 1998

_____. Decreto 4339 de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 ago. 2002

_____. Decreto 4.703 de 21 de maio de 2003. Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 maio 2003

_____. Projeto de lei nº 4225 de junho de 2004. Inclui parágrafo ao art. 29 e art. 32 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Agrava a pena para o cidadão estrangeiro que comete crime de biopirataria contra animal da fauna silvestre, nativo ou exótico. Proposta que se encontra na mesa diretora da Câmara dos Deputados.

_____.Projeto de lei nº 6794 de março de 2006. Acrescenta o art. 61-A à Lei nº 9.605, de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, para incluir o crime de biopirataria e tráfico de animais e plantas

_____. Lei nº 13.123 de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea *j* do Artigo 8, a alínea *c* do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 20 maio 2015

_____ Decreto 8772 de 11 de maio de 2016. Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade

BOSQUÊ, Alessandra Figueiredo dos Santos. Biopirataria e biotecnologia: a tutela penal da biodiversidade amazônica. Curitiba: Juruá, 2012

DINIZ, Maria Helena. O Estado atual do Biodireito. 5ªed. São Paulo: Saraiva, 2006

FENSTERSEIFER, Tiago. Direitos Fundamentais e Proteção do Ambiente. Porto Alegre: livraria do advogado, 2008

FERNANDES, Marcionila; MARIN, Rosa Elizabeth Acevedo. Biodiversidade e relações sociais na Amazônia: questões sobre integração do patrimônio à bioindústria. In: BARROS, Benedita da Silva et al.(Orgs.). Proteção aos conhecimentos das sociedades tradicionais. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi e Centro Universitário do Pará, 2007

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de: Curso de direito ambiental. 6 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Princípios do direito processual ambiental. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2012

FONSECA, Ozório José de Menezes. Biopirataria: um problema (quase) sem solução. Hileia-Revista de Direito Ambiental da Amazônia. Manaus, v. 1, n.1, ago/dez. 2003.

FREITAS, Vladimir Passos de; FREITAS, Gilberto Passos de. Crimes contra a natureza. 9.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012

GONCALVES, Denival de Lira; BRASIL, Davi do Socorro Barros. Problemas ambientais e sustentabilidade nas várzeas da Amazônia Tocantina: um estudo no Projeto de Assentamento Agroextrativista São João Batista II, Abaetetuba,

Estado do Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude, Ananindeua , v. 7, n. 4, p. 89-99, dez. 2016 .

IACOMINI, Vanessa. Biodireito e o combate a biopirataria. Curitiba: Juruá, 2009

LOPES, Jair Leonardo. Curso de direito penal. São Paulo: RT, 1993

LUCCA EJ, BRUM AL. Educação Ambiental: como implantá-la no meio rural? Rev Adm IMED. 2013 jan-abr;3(1):33-42

MARCHESAN, Ana Maria Moreira; STEIGLEDER, Annelise Monteiro; CAPPELI, Sílvia. Direito ambiental. Porto Alegre: verbo jurídico, 2008.

MARTIN, Eduardo Ortega. Os delitos contra a flora e a fauna. Direito penal administrativo. Granada: Comares, 1997

MIRANDA, Jorge Babot. Amazônia: área cobiçada. Porto Alegre: AGE, 2005

NALINI, José R. Ética ambiental. Campinas: Millennium, 2001

PORTAL PRODAM -Processamento de Dados Amazonas S/A-. Disponível em: <http://www.prodam.am.gov.br/portifolio/sisp/> Acesso em: 7 set. 2017

POZZETTI, Valmir César; MENDES, Máryka Lucy da Silva. Biopirataria na Amazônia e a ausência de proteção jurídica. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 4, n. 1, 2014

PRADO, Alessandra Rapassi Mascarenhas. A trajetória da legislação penal no combate à biopirataria. In: SILVA, Solange Teles da; CUREAU, Sandra; LEUZINGER, Márcia Dieguez (Coords). Código Florestal: desafios e perspectivas. São Paulo: Fiuza, 2010

RIGHETTI, Sabine. Riquezas em terras indígenas geram conflitos. Com ciência-Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Campinas/Unicamp, 64, abril 2005. Disponível em: http://www.comciencia.br/reportagens/2005/04/04.shtml. Acesso em: 10 jul. 2017.

SANTILLI, Juliana. Socioambientalismo e novos direitos. São Paulo: Petrópolis, 2005

SHIVA, Vandana. Biopirataria, a Pilhagem da natureza e do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 2001

SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

SILVA, Romeu Faria Thomé da. Manual de Direito Ambiental. 5 ed. Salvador: JusPodivm, 2015

TUDO SOBRE PLANTAS. Disponível em: <https://tudosobreplantas.wordpress.com/2007/02/05/biopirataria-causa-prejuizo-na-amazonia/>. Acesso em: 18/06/2017

WEYERMÜLLER, André Rafael. Direito ambiental e aquecimento global. São Paulo: atlas, 2010

WANDSCHEER, Clarissa Bueno. Reflexões sobre a biopirataria, biodiversidade e sustentabilidade. In: SILVA, Letícia Borges da; OLIVEIRA, Paulo Celso de (Coords.). Socioambientalismo: uma realidade. Homenagem a Carlos Frederico Marés de Souza Filho. Curitiba: Juruá, 2007.

A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA AMAZÕNIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA PELOS DADOS DAS BASES CIENTÍFICAS

Francisco de Assis Machado Júnior [1], Cláudio Nahum Alves [2]

Resumo

O tema reutilização de água ainda é pouco empregado na maioria das atividades econômicas da Amazônia, comprometendo a qualidade da água dos mananciais e afetando a biodiversidade. No meio acadêmico a produção

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente da UFPA. assisjunior25@hotmail.com

[2] Prof. Dr. Cláudio Nahum Alves, Coordenador do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente da UFPA. nahum@ufpa.br

científica sobre o tema tem evoluído de forma incerta nos últimos anos, portanto é necessário um estudo para a caracterização da literatura científica de reutilização de água no contexto amazônico. Logo, o objetivo do presente estudo é fazer uma análise bibliométrica da produção científica, por meio de dados das bases científicas acerca da reutilização de água na Amazônia, no período de 2006 a 2016. As bases científicas escolhidas foram o Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes, pois as mesmas oferecem ferramentas específicas para que sejam realizadas pesquisas na literatura acadêmica, onde encontra-se artigos científicos, teses, dissertações, livros, materiais produzidos por organizações profissionais e entidades acadêmicas. O levantamento permitiu a identificação de 160 publicações, estando estas relacionadas, principalmente, às áreas temáticas: Ciências Ambientais, Gestão e Engenharia Ambiental. No período entre 2006 a 2016, a produção científica relacionada ao tema aumentou gradativamente ao longo dos 11 anos analisados, sendo os artigos científicos o tipo mais comum de publicação com 41,25% do total. A Universidade Federal do Pará e a Universidade Federal do Amazonas destacaram-se como as instituições com maior número de publicações. Por este motivo, é necessário estudos e trabalhos futuros desta natureza com maior abrangência, utilizando diferentes bases científicas, englobando, por exemplo, eventos acadêmicos nacionais e internacionais.

Palavras-chave: Água. Reutilização. Amazônia. Bibliometria. Sustentabilidade.

Abstract

The reuse of water is little used in most economic activities of the Amazon, damaging the water quality of rivers and affecting biodiversity. In the scientific environment the publications on the subject have evolved in an uncertain way in recent years, therefore a study is needed to characterize the scientific literature on water reuse in the Amazonian context. Therefore, the objective of the present study is to make a bibliometric analysis of the scientific production, through data from the scientific bases on the reuse of water in the Amazon, from 2006 to 2016. The scientific bases chosen were Google Scholar, Scielo and Periodicals Capes, because they offer specific tools to carry out research in the academic literature, where scientific articles, theses, dissertations, books, materials produced by professional organizations and academic entities are found. The survey allowed the identification of 160 publications, mainly related to thematic areas: Environmental Sciences, Management and Environmental Engineering. In the period between 2006 and 2016, the scientific production related to the theme gradually increased over the 11 years analyzed, with scientific articles being the most common type of publication with 41.25% of the total. The Federal University of Pará and the Federal University of Amazonas stood out as the institutions with the largest number of publications. For this

reason, it is necessary to carry out studies and future works of this nature with greater comprehensiveness, using different scientific bases, including, for example, national and international academic events.

Keywords: Water. Reuse. Amazon. Bibliometria. Sustainability.

Introdução

O problema da carência hídrica no planeta tornou fundamental reduzir o consumo de água e utilizá-la racionalmente, priorizando formas sustentáveis de produção e distribuição. É de suma importância gerenciar os recursos hídricos utilizados, para que estes atendam às demandas, sem causar danos à saúde ambiental (DORIGON e TESSARO, 2010).

Nas regiões onde o clima é desfavorável bem como nas regiões metropolitanas, a escassez de água é um fato. Em meados do século XX, a água era usada em abundância e não havia interesse em economia ou reutilização. Por esses motivos, o conceito de água inesgotável foi substituído por uma abordagem mais realista centrada na reutilização.

No Brasil, a escassez de água em áreas metropolitanas e industriais ocorreu devido à degradação dos rios, por várias fontes de poluição e o aumento da demanda para muitas atividades, como o abastecimento para a população, a indústria e a agricultura (MATSUMURA e MIERZWA, 2008). Nas indústrias brasileiras, o reúso e a racionalização de água são as principais questões no combate a falta desta.

A Amazônia é maior bacia hidrográfica do mundo com 20% da água doce do planeta, tendo uma população em torno de 23 milhões de pessoas, segundo fonte IBGE censo 2010, correspondendo a 12,73% do total de habitantes do Brasil. A distribuição de água ocorre de maneira muito desigual

entre as regiões, pois há na região amazônica uma pequena quantidade da população brasileira com uma reserva de água muito expressiva. As principais atividades econômicas na Amazônia são: a mineração, a indústria e a agropecuária, atividades essas que consomem elevados volumes de água, tornando necessária a reutilização para a conservação dos mananciais.

O tema reutilização de água ainda é pouco empregado na maioria das atividades econômicas da Amazônia e, para agravar a situação, as águas servidas e outros resíduos são lançados nos rios, comprometendo a qualidade da água dos mananciais e afetando a biodiversidade. No meio acadêmico a produção científica sobre o tema tem evoluído nos últimos anos, portanto é necessário um estudo para a caracterização da literatura científica de reutilização de água no contexto amazônico. Logo, o objetivo do presente estudo é fazer uma análise bibliométrica da produção científica, por meio de dados das bases científicas acerca da reutilização de água na Amazônia, no período de 2006 a 2016.

Este estudo é relevante, pois o crescente consumo de água tem incentivado o uso racional, o controle de perdas e a sua reutilização nos diversos setores da economia, gerando uma maior quantidade de pesquisas sobre as melhores práticas de reutilização de água. Portanto, o presente estudo é uma contribuição para a identificação das principais fontes de informações científicas relacionados ao tema, permitindo apontar o grau de crescimento da temática na Amazônia.

Referencial teórico

Reúso

Segundo Legner (2013), reúso é o processo, planejado ou não, de utilização da água por mais de uma vez, para o mesmo ou outro fim. Neste processo pode haver ou não um tratamento da água, dependendo da finalidade para a qual vai ser reutilizada. Numa empresa, a água usada em processos industriais pode ser tratada numa estação de tratamento de água, na própria empresa e reutilizada no mesmo ciclo de produção, arrefecimento de máquinas, lavação de ruas e pátios.

A água é um bem extremamente útil e abundante, mas esse quadro de fartura deve mudar e, em um curto espaço de tempo, a água deverá tornar-se escassa. Uma das alternativas que se tem apontado para o enfrentamento desse problema é o reúso de água, importante instrumento de gestão ambiental. Entretanto, o reúso de água deve ser considerado dentro de um contexto mais abrangente, partindo da racionalização quanto ao seu uso e quanto ao reúso potável, reúso não potável, reúso para manutenção de vazão de cursos d´água, reúso para aquicultura e reúso para recarga de aquíferos subterrâneos. Destacando-se os usos benéficos mais significativos, ou seja, urbanos, industriais e agrícolas (MANCUSO e SANTOS, 2003).

É comum o reúso ser realizado em empreendimentos industriais, comerciais e residenciais privilegiando o uso da “água cinza”, a qual é coletada em tubulações separadas das outras que levam a água para o ponto onde fica o sistema de tratamento. Geralmente, a central de tratamento fica na parte

baixa dos prédios. Essa água passa por um processo de tratamento e é bombeada de volta para abastecer os pontos de consumo de água não potável, como descargas de vasos sanitários, rega de jardins, lavação de pisos e calçadas, reposição de água em sistemas de refrigeração e lavagem de veículos (LEGNER, 2013).

Conforme Lavrador (1987), o reúso consiste no aproveitamento de água previamente utilizada, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos, pois isso se caracteriza em uma prática onde a água, após ser utilizada para um determinado fim, é reutilizada, ou reaproveitada, após receber um determinado tratamento, sendo a reutilização uma grande ferramenta para a diminuição do consumo e uma forma de diminuição de custos da água potável.

Tipos de reúso

Conforme a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1973), a classificação dos tipos de reúso de água, são feitas em distintas categorias e de acordo com suas finalidades: indireto, direto e reciclagem interna. O reúso indireto ocorre quando a água já usada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizadas novamente a jusante, de forma diluída. O reúso direto acontece quando o uso é planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial, recarga de aquífero e água potável; após passarem por tratamentos, os efluentes são encaminhados ao local de reúso, não sendo descartados no meio ambiente. Reciclagem interna é o reúso da água dentro das instalações industriais com o objetivo de economizar água e diminuir a poluição.

Segundo Legner (2013), são diversas as maneiras de fazer o reúso, das mais simples às mais sofisticadas. O reúso de efluentes industriais (cujo tratamento variará conforme a caracterização do efluente), o reúso de esgoto doméstico ou “águas negras” e o reúso de “águas cinza” são estratégias mais comuns e difundidas. São diversos tipos de tecnologia e a escolha deve ser feita de acordo com a qualidade do efluente a ser tratado e a qualidade requerida para a água de reúso.

A prática do reúso em sistemas industriais proporciona benefícios ambientais significativos, pois permite que um volume maior de água permaneça disponível para outros usos. Em certas condições, pode reduzir a poluição hídrica por meio da minimização da descarga de efluentes. Existem também benefícios econômicos, uma vez que a empresa não acrescenta a seus produtos os custos relativos à cobrança pelo uso da água (MIERZWA e HESPANHOL, 2005).

Segundo Mancuso e Santos (2003), as indústrias serão automaticamente, induzidas a reduzir o consumo de água, por uma sistemática de racionalização, reúso e abatimento das cargas poluidoras, por meio de sistema avançados de tratamento. Dentro do critério de estabelecer prioridades para usos que já possuam demanda imediata e que não exijam níveis elevados de tratamento, é geralmente conveniente concentrar a fase inicial do programa de reúso interno em torres de resfriamento e na linha de produção.

Reutilização de água na Amazônia

O crescimento das técnicas de tratamento de águas residuais tem favorecido a ampliação do reúso de água nas mais diversas formas e finalidades. Porém, apesar desse desenvolvimento técnico e das iniciativas apresentadas, constata-se que na prática a reutilização de água na Amazônia ainda não atende as expectativas e o potencial hídrico da região, causando assim problemas ambientais e graves impactos aos recursos hídricos da região (BRAILE e CAVALCANTI, 1993).

Para operacionalizar programas, ações e atividades voltadas para a reutilização de água na Amazônia, com a participação de entes públicos e privados, que direta e indiretamente visem assegurar o reúso de água de forma difusa para todos os segmentos sociais e econômicos, é preciso adotar e implementar políticas públicas para essa demanda, desenvolvendo uma base legal e específica, com fiscalização criteriosa, adotando boas práticas na gestão dos recurso hídricos, com normas claras e bem definidas. A busca por fontes alternativas de água, tais como a reutilização de águas residuais ou o aproveitamento de águas pluviais é uma maneira de minimizar a captação de água nos mananciais (GONÇALVES, 2009).

A Agência Nacional de Águas (ANA, 2002) sugere que gestão da bacia hidrográfica amazônica deve ser descentralizada e participativa, sendo organizada em comitês de Bacia que possuem a função de atuar na implementação dos respectivos planos hídricos. Com isso permitirá que diversos agentes da sociedade opinem e deliberem sobre os processos de gestão de água, onde, nos comitês, teriam a participação do poder público, seja ele federal, estadual e municipal.

Material e métodos

Estudo bibliométrico

Este estudo sobre a reutilização da água na Amazônia, foi desenvolvido a partir de uma análise bibliométrica, oferecendo uma abordagem quantitativa acerca da produção científica relacionada ao conhecimento do reúso de água nos estados e nas diversas áreas da Amazônia, mediante pesquisa documental da produção acadêmica através de consulta às bases científicas no período de 2006 a 2016. Este trabalho foi delineado como um estudo bibliométrico para identificar a evolução do conceito de reutilização de água nos diversos estados da Amazônia brasileira.

Segundo Gingras (2016), a bibliometria tem um campo de aplicação muito mais vasto que a simples avaliação de pesquisa, pois pode ser uma ferramenta indispensável para analisar a dinâmica das ciências. Acrescentando a esta ideia, Bellis (2014) afirma que o estudo bibliométrico é o estudo quantitativo da comunicação da ciência conduzido principalmente através de seus produtos: publicações e bibliografias. Para Braga (1973), a bibliometria é o campo de aplicação de métodos estatísticos e matemáticos para analisar e construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação científica e tecnológica de determinadas disciplinas.

A pesquisa bibliométrica quantitativa identifica através das suas ferramentas as principais características da produção científica e tem como objetivo analisar a atividade científica pelo estudo das publicações, estas

ferramentas têm como objetivos analisar e mapear as autorias e as co-autorias, colaboração e redes; avaliação e descrição da literatura, impactos e indicadores; produção e produtividade, visibilidade de autores e instituições; e estudos de citação e co-citação (MUELLER, 2013).

O presente estudo, portanto, apresenta uma abordagem quantitativa, haja vista que buscou quantificar as informações pertencentes às publicações das bases científicas, tais como ano de publicação, instituição dos autores, periódico, entre outros. Foi utilizado o software Microsoft Excel® 2013 como ferramenta de tratamento de dados coletados relativos ao tema delimitado.

Definição da amostra

A realização desta pesquisa foi através da coleta e aquisição de dados da produção acadêmica por meio das bases Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes, pois as mesmas oferecem ferramentas específicas para que sejam realizadas pesquisas na literatura acadêmica, onde encontra-se artigos científicos, teses, dissertações, livros, materiais produzidos por organizações profissionais e entidades acadêmicas.

Os dados dessas bases científicas são pluridisciplinares, sendo possível listar e organizar os periódicos mais citados em diversas áreas. Ao pesquisar um determinado tema as bases apresentam uma relação dos trabalhos publicados, no qual é possível verificar o número total de citações por trabalho bem como as referências das publicações que os citaram. As referências dos itens listados evidenciaram a existência de elos entre indivíduos, instituições e áreas de pesquisas, mostrando a relação entre as publicações quando utilizadas as palavras-chave “reutilização de água na Amazônia” no período delimitado de 2006 a 2016 (11 anos), tendo sido encontradas as publicações analisadas.

Modelo conceitual

O modelo conceitual utilizado neste trabalho foi adaptado de Kneipp *et al.* (2011). Para fazer à análise bibliométrica, o estudo identificou as variáveis utilizadas na Quadro 1 das características gerais das publicações, como mostra abaixo:

Total de publicações

Áreas temáticas

Tipos de documentos

Ano das publicações

Autores

Instituições

Origem Geográfica

Quadro 1 – Modelo conceitual para análise bibliométrica
Características gerais das publicações
Fonte: Adaptado de Kneipp et al. (2011).

Etapas para as coletas de dados

A pesquisa dividiu-se em três etapas. A princípio, foram inseridas as palavras "reutilização de água na Amazônia" nos campos de pesquisas nas bases científicas consultadas, delimitando-se o período de 2006 a 2016. Desta maneira, foram identificas as publicações e as seguintes informações: número total de publicações, áreas temáticas, tipo de documentos, ano das publicações, autores, instituições e origem geográfica.

Na segunda etapa, foram pontuados os tópicos a serem combinados com as palavras-chave principais – "Reutilização de água na Amazônia". A partir de uma observação das publicações encontradas na primeira etapa, foram definidos 10 principais tópicos, a serem combinados e correlacionados com a temática principal. Na terceira etapa, foi feito a segunda busca nas bases científicas, correlacionando cada um dos tópicos listados com a expressão reutilização de água na Amazônia entre os anos de 2006 a 2016 (11 anos).

Desta forma, o Quadro 2 resume as etapas realizadas neste estudo, conforme segue abaixo:

1ª Etapa	**• Pesquisa do tema "Reutilização de água na Amazônia" através dos dados das bases científicas;** **• Análise das áreas temáticas, tipos de documentos, ano das publicações, autores, instituições e origem geográfica.**
2ª Etapa	**• Escolha dos 10 principais tópicos encontrados nos dados das bases científicas.**
3ª Etapa	**• Combinação dos 10 principais tópicos relacionados com o tema.**

Quadro 2 - Etapas da pesquisa
Fonte: Adaptado de Kneipp et al. (2011).

Análise e discussão dos resultados

Os resultados da pesquisa revelaram os principais atributos da produção acadêmica relacionada à expressão “Reutilização de água na Amazônia”. No primeiro momento, foi realizada pesquisa do termo nas bases científicas selecionadas, no período de 2006 a 2016, tendo sido encontradas 160 publicações. A seguir, serão exibidas as propriedades gerais das publicações e os principais tópicos correlacionados ao tema.

Características gerais das publicações sobre a reutilização de água na Amazônia através de consulta as bases científicas

Nas subseções a seguir serão exibidas as características gerais das publicações relacionadas ao tema, conforme as seguintes categorias: áreas temáticas, tipo de documentos, ano das publicações, autores, instituições e origem geográfica.

Áreas temáticas das publicações

O Quadro 3 mostra as 15 principais áreas temáticas relacionadas ao tema, de acordo com o número de publicações.

Área temática	Nº de publicações
1. **Ciências Ambientais**	16
2. **Gestão**	12
3. **Engenharia Ambiental**	08
4. **Tecnologia**	07
5. **Desenvolvimento**	06
6. **Meio Ambiente**	06
7. **Engenharia Sanitária**	05
8. **Engenharia Civil**	05
9. **Geografia**	04
10. **Gestão Ambiental**	04
11. **Engenharia Agronômica**	03
12. **Planejamento**	03
13. **Engenharia de Produção**	02
14. **Ciências Contábeis**	01
15. **Economia**	01

Quadro 3 – Áreas temáticas no estudo de reutilização da água na Amazônia
Fonte: O autor.

No que concerne às áreas temáticas que englobam o tema reutilização de água na Amazônia, revelou-se que Ciências Ambientais, Gestão e Engenharia Ambiental, são aquelas que possuem um maior número de publicações. O fato das áreas de Ciências Ambientais e Gestão ocuparem as primeiras posições indica que as publicações sobre reutilização de água na Amazônia representam uma temática cada vez mais em ascensão tanto no contexto empresarial quanto no âmbito governamental.

Tipos de documentos

O Quadro 4 mostra os tipos de documentos referentes às publicações encontradas.

Tipo de publicação	Publicações (Quant.)	Percentual (%)
Artigo	66	41,25
Dissertação	46	28,75
Tese	22	13,75
Manual	12	7,50
Revista	06	3,74
Periódico	05	3,14
Informativo	03	1,87
Total	160	100

Quadro 4 - Classificação das publicações quanto ao tipo
Fonte: O autor.

Os principais formatos de publicações encontrados foram artigos, dissertações e teses, representando cerca de 83,75% do total, comprovando o crescimento do conhecimento científico e o crescente interesse acadêmico na temática. É possível associar esses resultados a ampliação do número de cursos de pós-graduação na última década.

Publicações por ano

No período compreendido entre 2006 e 2016, constatou-se que o número de publicações aumentou gradativamente ao longo dos 11 anos analisados. A Figura 1 apresenta a quantidade de publicações por ano relacionadas ao tema da reutilização de água na Amazônia.

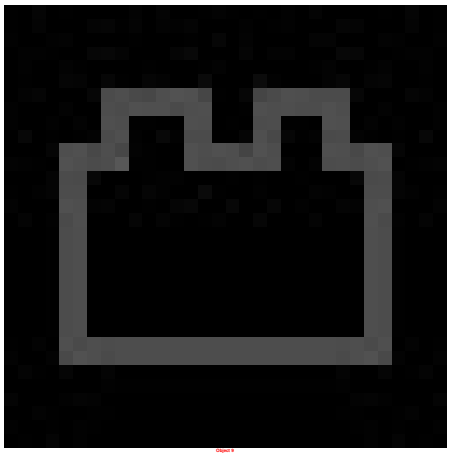


Figura 1 – Gráfico de publicações por ano
Fonte: O autor.

O número de publicações entre os anos de 2006 a 2010 cresceu 83%, no entanto é a partir de 2010 que o tema passa a se destacar, pois no período de 2010 a 2016, houve um acréscimo no número de publicações da ordem de 127%. Considerando o período total de 2006 a 2016 o aumento foi de expressivos 317% no número de publicações.

A partir dos resultados, observa-se que os estudos relacionados a reutilização de água na Amazônia aumentaram gradativamente, provavelmente devido à importância crescente atribuída aos temas reutilização e sustentabilidade, já que o atual contexto socioeconômico exige que o meio urbano e os setores industriais e agrícolas considerem o impacto ao meio ambiente e à sociedade.

Principais autores

No tocante aos autores, os que mais publicaram sobre a temática da reutilização da água na Amazônia, foram listados os 10 principais autores, conforme o Quadro 5.

Autor	Publicação por autor
Machado, C.G.T.	04
Cunha, A.C.	03
Carvalho, N.L.	03
Cavalcante, L.M.	02
Hespanhol, I.	02
Sato, S.A.S.	02
Hentz, P.	02
Barreto, R.C.N.	01

Lima, D.C.I.	01
Rodrigues, C.	01

Quadro 5 – Quantidade de artigos publicados por autor
Fonte: O autor.

Conforme Lotka (1926), quando descreveu a produtividade dos autores, descobriu-se que uma larga produção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores e que muitos autores fazem uma pequena quantidade de publicações. O Quadro 5 permite observar que há muita diversidade quanto à autoria dos trabalhos, já que muitos autores produziram poucos trabalhos científicos individualmente com a temática pesquisada. Apenas 3 autores produziram 3 ou mais trabalhos relacionados ao tema.

Principais instituições

As 10 instituições que mais publicaram trabalhos relacionados à temática reutilização de água na Amazônia estão evidenciadas no Quadro 6.

Instituição	Nº de publicações
Universidade Federal do Pará – UFPA	20
Universidade Federal do Amazonas – UFAM	12
Universidade Federal do Tocantins – UFT	09
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP	05
Universidade de Mato Grosso – UFMT	03
Universidade Federal do Rondônia – UNIR	03
Universidade Federal de Roraima – UFRR	02
Universidade Federal de Brasília – UNB	02
Universidade de São Paulo – USP	02
Universidade Federal da Paraíba – UFPB	02

Quadro 6 – Principais instituições. Fonte: O autor.

As instituições que mais se destacaram no que refere às publicações relacionadas à reutilização da água na Amazônia foram: Universidade Federal do Pará, Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal de Tocantins e Universidade Federal do Amapá, com aproximadamente 29% de participação nos estudos realizados. No contexto geral, destaca-se que as universidades federais foram as instituições que mais publicaram sobre o tema.

Origem geográfica dos artigos publicados

Os 09 Estados da Amazônia foram objetos de trabalhos relacionados à temática reutilização da água na Amazônia. No Quadro 7 é apresentado os estados que foram mais estudados nas publicações encontradas.

Estados da Amazônia legal	Nº de publicações	Percentual %	Nº Acum. ∑
Estado do Amazonas	33	20,62	20,62
Estado do Pará	29	18,12	38,74
Estado do Tocantins	25	15,62	54,36

Estado do Amapá	20	12,51	66,87
Estado de Rondônia	19	11,88	78,75
Estado do Mato Grosso	10	6,25	85,00
Estado de Roraima	09	5,63	90,63
Estado do Acre	08	5,00	95,63
Estado do Maranhão	07	4,37	100,00
TOTAL	160	100	

Quadro 7 – Estados que foram mais estudados
Fonte: O autor.

Os estados que mais destacaram-se no que refere às publicações relacionadas à reutilização da água na Amazônia foram: Amazonas, Pará, Tocantins, Amapá e Rondônia. Estes principais estados foram objeto de estudo de 78,75% de todas as publicações sobre a temática estudada.

O estudo da reutilização da água na Amazônia e os seus principais tópicos

Nesta etapa da pesquisa foram analisadas as publicações sobre a reutilização de água na Amazônia visando identificar os principais tópicos relacionados. Com base na observação qualitativa dos trabalhos o pesquisador identificou os 10 principais tópicos relacionados ao tema de reutilização de água na Amazônia, a saber: Tecnologia, Economia, Planejamento, Meio Ambiente, Negócios, Gestão, Efluentes, Sustentabilidade e Reúso.

Amazônia, Água, Reutilização	**Google acadêmico**	**Scielo**	**Capes**
Tecnologia	>959.100	>1.341	>14.966
Economia	>544.300	>387	>76.354
Planejamento	>504.200	>370	>16.285
Meio Ambiente	>305.000	>708	>9.464
Negócios	>206.200	>13	>33.518
Gestão	>143.600	>503	>4.407
Efluentes	>111.100	>438	>3.436
Sustentabilidade	>104.200	>270	>2.552
Reúso	>36.200	>217	>1.141
Ecoeficiência	>10.990	>7	>283

Quadro 8 – Principais tópicos relacionados
Fonte: O autor.

A partir das combinações dos tópicos com o tema Reutilização da Água na Amazônia, foi possível mensurar a relevância de cada tópico, tendo como base o número de publicações relacionadas à cada combinação pesquisada. Os tópicos que mais tiveram publicações relacionadas foram: Tecnologia, Economia e Planejamento, representando um maior grau de correlação com a temática estudada tanto no Google Acadêmico, como nas bases Scielo e Periódicos Capes.

Considerações finais

Os estudos bibliométricos buscam o maior entendimento de uma temática em desenvolvimento, tal como a reutilização de água na Amazônia. Além disso, servem também para demonstrar características relacionadas à produção científica, bem como autores, origem da publicação e instituições que se destacam.

O levantamento da produção acadêmica acerca do tema reutilização de água na Amazônia no período de 2006 a 2016 nas bases científicas permitiu a identificação de 160 publicações, estando estas relacionadas, principalmente, às áreas temáticas: Ciências Ambientais, Gestão e Engenharia Ambiental. Para isso, foi desenvolvido um estudo bibliométrico nas bases científicas Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes, tendo sido encontradas 160 publicações, entre elas destacam-se os artigos científicos com 41,25% do total.

No período entre 2006 a 2016, a produção científica relacionada ao tema aumentou gradativamente ao longo dos 11 anos analisados. A Universidade Federal do Pará e a Universidade Federal do Amazonas destacaram-se como as instituições com maior número de publicações. O Amazonas ainda lidera o ranking dos estados que mais foram objeto de estudo na temática.

O presente estudo permitiu apontar as principais fontes de informação sobre a temática de reutilização de água na Amazônia, no entanto é primordial considerar como limitação do estudo o fato de ter sido utilizadas apenas três bases científicas. Por este motivo, é necessário estudos e trabalhos futuros desta natureza com maior abrangência, utilizando diferentes bases científicas, englobando, por exemplo, eventos acadêmicos nacionais e internacionais.

Bibliografia

ANA, Agência Nacional de Águas. A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil, Brasília; 2002.

BELLIS, N. Introduzione All Bibliometria: Dalla Teoria Alla Prática, Edição 2ª, Editora: Contexto, 2014.

BRAGA, G. M. Relação bibliométricas entre a frente da pesquisa (Research Front) e revisões da literatura: Estudo aplicado a ciência da informação, v. 2, 1973.

BRAILE, P. M.; CAVALCANTI, J. E. W. A. Manual de tratamento de águas residuárias. São Paulo: CETESB, 1993

DORIGON, E. B.; TESSARO, P. T. Caracterização dos efluentes da lavação automotiva em postos de atividade exclusiva na região AMAI – Oeste catarinense. Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba, v. 1, n. 1, p. 13-22, jan./jun. 2010.

FONSECA, E. N. Bibliometria teoria e prática, Edição 1ª, Editora: Cultrix, 1986.

GINGRAS, Y. Os desvios da avaliação da pesquisa: O bom uso da bibliometria, Edição 1ª, Editora: UFRJ, 2016.

GONÇALVES, R.F (Coordenador). Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009 352p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, Brasil; 2010.

KNEIPP, J. M. et al. Emergência Temática da Inovação Sustentável: Uma Análise da Produção Científica Através da Base Web of Science: UFSM, 2011.

LAVRADOR FILHO, J. Contribuição para o Entendimento do Reúso Planejado da Água e algumas Considerações Sobre suas Possibilidades no Brasil. 191 fls. Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987.

LEGNER, C. Reúso de água e seus benefícios para a indústria e o meio ambiente. Revista TAE, v. 1, 2013.

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity, Journal of Washington Academy of Sciences, 1926.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. Reúso de água, Coleção Ambiental, Edição 1ª, Editora: Manole, 2003.

MATSUMURA, E. M.; MIERZWA, J. C. Conservação e reutilização de água em instalações de processamento de aves - Um estudo de caso. Recursos, conservação e reciclagem, Amsterdã, v.52, p.835-842, 2008.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. Água na Indústria – Uso Racional e Reúso, Edição 1ª, Editora: Oficina de textos, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos (2006), Plano Nacional de Recursos Hídricos, Águas para o futuro: cenários para 2020, v. 2. Brasília. Edição especial de lançamento. Recuperado em 18 maio, 2008.

MUELLER, S. P. M. O impacto das tecnologias de informação na geração do artigo científico: tópicos para estudo. Ciência da Informação, Brasília, 2013.

WHO. Reutilização de efluentes: Métodos de tratamento de águas residuais e salvaguardas da saúde. Relatório de uma Reunião de Peritos da OMS. Genebra, Organização Mundial da Saúde (Técnico Série de Relatório nº 517), 1973.

ABELHAS SEM FERRÃO COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MANAUS-AM

Janeide Dantas[1], Cláudio Nahum Alves[2]

[1] Discente mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará. Belém – PA – Brasil. janeide78@hotmail.com, [2] Doutor docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará. Belém – PA – Brasil. Nahum@upfa.br

Resumo

Neste trabalho duas colônias de abelhas da espécie *Melipona seminigra* foram utilizadas como ferramenta de educação e sustentabilidade ambiental visando promover o conhecimento para a conservação dos ecossistemas amazônicos por meio destes insetos polinizadores. Assim, trabalhou-se com discentes do 2º ano do ensino fundamental, totalizando 107 alunos dos turnos matutino e vespertino, que conheceram as estruturas destas colônias e por meio do estudo ciclo de vida foi possível conhecer, os indivíduos que vivem numa colônia a rainha, operária e macho, etapas da metamorfose, estruturas dos potes de mel e pólen. Após conhecer a espécie, foi realizada uma exposição sobre o projeto para outras escolas adjacentes. Para aferir o conhecimento adquirido aplicou-se um questionário prévio sobre a biologia da abelha e outro questionário final após o contato com as aulas teóricas e práticas sobre a

espécie estudada. Adotaram-se as siglas (QI=questionário inicial, QF= questionário final). Pode-se observar que em relação ao sentimento “gostar” de abelha (QI=75,70% sim, e QF=93,46% sim). Em relação medo das abelhas (QI=61,70% não, e QF=76,64% não). Alguma vez foi picado por uma abelha (QI=64,5% não e QF=54,2% não), o projeto das abelhas é importante na sua opinião (QI=87,8% sim, QF=95,3% sim). As abelhas são importantes para florestas (QI=55,14% sim, QF=72,90%). As abelhas estão em risco de extinção (QI=34,57% sim, QF=92,52% não). Logo, pode-se observar uma melhoria na percepção dos discentes após as atividades. Desta forma, o sentimento geral relativamente às abelhas foi muito bom, e, o nível de interesse pelo projeto ambiental utilizando as abelhas foi muito satisfatório.

Palavras-chave: abelha, ensino, sustentabilidade, conservação, Amazônia

Abstract

In this work two bee colonies of the species Melipona seminigra were used as a tool for environmental education and sustainability aiming to promote knowledge for the conservation of Amazonian ecosystems through these pollinating insects. Thus, we worked with students of the second year of elementary school, totalizing 107 students of the morning and afternoon shifts, who knew the structures of these colonies and through the study life cycle was possible to know the individuals living in a colony the queen, male and female, stages of metamorphosis, structures of honey pots and pollen. After knowing the species, an exhibition on the project was carried out for other adjacent schools. A previous questionnaire on the biology of the bee and another final questionnaire after the contact with the theoretical and practical classes about the species studied was applied to gauge the acquired knowledge. The acronyms were adopted (QI = initial questionnaire, QF = final questionnaire). It can be observed that in relation to the feeling "like" bee (IQ = 75.70% yes, and QF = 93.46% yes). Regarding fear of bees (IQ = 61.70% not, and QF = 76.64% not). Have you ever been bitten by a bee (IQ = 64.5% do not and QF = 54.2% do not), the design of the bees is important in your opinion (IQ = 87.8% yes, QF = 95.3% yes). Bees are important for forests (IQ = 55.14% yes, IQ = 72.90%). Bees are at risk of extinction (IQ = 34.57% yes, QF = 92.52% no). Thus, it can be observed an improvement in the students' perception after the activities. In this way, the general feeling about the bees was very good, and the level of interest in the environmental project using the bees was very satisfactory.

Keywords: bee, teaching, sustainability, conservation, amazon

Introdução

As abelhas sociais sem ferrão nativas, também chamadas de meliponíneos, são um grupo de cerca de 400 espécies de abelhas cuja principal característica é seu ferrão atrofiado (NOGUEIRA-NETO 1997). Desenvolver e experimentar a ciência nos facilita contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Isso é muito significativo, pois, aqueles que se dedicam à educação ambiental têm significativos estudos nessa área. (CHASSOT, 2003). No que se refere ao Ensino Fundamental, entende-se que o ensino de Ciências nos anos iniciais, pode estimular o educando a elaborar e construir os seus primeiros significados sobre o mundo, ampliando seus conhecimentos, sua cultura, e sua possibilidade de compreender e participar efetivamente na sociedade em que se encontra inserido (VIECHENESKI, JP; CARLETTO, M.R, 2012).

Independentemente da região brasileira, as florestas são o local mais adequado para meliponíneos encontrar o alimento e lugares de nidificação. No entanto, esses ambientes têm mudado ao longo dos anos pela ação humana e hoje em dia são severamente fragmentados. Este processo de ameaça à biodiversidade regional por causa do isolamento das populações restantes, conduzindo a perdas de variação genética, uma das principais causas de extinção das espécies (SHAFFER &PROCHNOW, 2002). Nesse sentido, o estudo de aspectos da biologia das abelhas pode ser interessante, uma vez que o problema do desaparecimento das abelhas pode contribuir para o declínio da floresta. A possibilidade de ver e aprender com esses insetos pode ainda despertar uma consciência ecológica e de preservação ambiental (SÁ; PRATO, 2007), o que poderá contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a vida no nosso planeta. Desta forma,

projetos interdisciplinares relacionados às questões ambientais vêm conquistando cada vez mais espaços nas escolas (OLIVEIRA et al., 2007), Com essa prática e com as informações recebidas, os alunos perceberam a importância das abelhas sem ferrão para a humanidade e ecossistema e que as mesmas estão presentes no nosso dia a dia, sem causar qualquer prejuízo. Ao contrário do que a maioria das pessoas imagina, elas são benéficas e não apresentam nenhum risco. Desconstruir esses conceitos foi fundamental para os alunos aprenderem a lidar com esses organismos, de forma a contribuir para a sua preservação (TAVARES, et al, 2007). Assim, este trabalho foi desenvolvido para promover o conhecimento e a educação ambiental com estudantes do 2º ano do ensino fundamental de uma escola publica da cidade de Manaus, e, tem com objetivo promover o entendimento sobre a importância das abelhas na conservação do bioma amazônico, bem como a perpetuação destes insetos no meio em que vivem.

Material e métodos

O projeto foi desenvolvido em agosto de 2017 no Laboratório de Pesquisa e Meliponário (Fig.1) implantado na Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida, localizada no bairro Jorge Teixeira, Manaus–AM (Fig.2). No total, 107 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental I participaram da pesquisa com idades entre oito e nove anos.

Segundo Parasuraman (1991), o questionário é de suma importância na pesquisa científica e é feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Com base neste estudo de revisão bibliográfica o método de avaliação escolhido foi por meio da aplicação de questionários com seis perguntas. Os questionários considerados como pré-teste (QI) e pós-testes (QF) foram aplicados pelos professores aos alunos, na sala de aula, separadamente para cada turma, com duração de uma hora antes das atividades propostas do trabalho. O questionário do pré-teste foi aplicado sem que houvesse intervenções quanto ao tema ambiental, a fim de obter um diagnóstico prévio de percepção ambiental dos pesquisados sobre abelha e sua importância na floresta. Para fazer os tratamentos de dados obtidos foram utilizados tratamento estatístico, gráficos, tabelas e porcentagens.



Fig.1: Laboratório e Meliponário

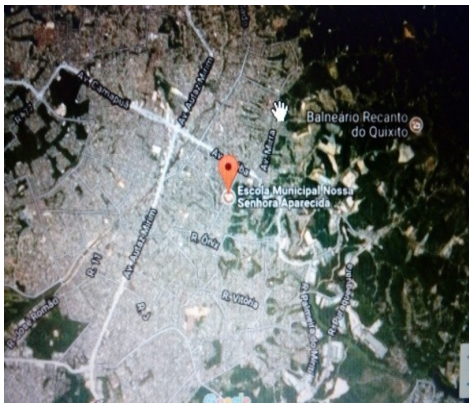


Fig.2. Localização da escola
Crédito: Google Maps, 02/09/2017

A escolha da espécie está ligada ao declínio que a abelha está sofrendo nas últimas décadas, além de ser uma espécie de suma importância para a sustentabilidade da floresta Amazônica. A abelha estudada possui um ferrão atrofiado e chamada cientificamente de *Melipona seminigra*, conhecida popularmente como uruçú-boca-de-renda (Fig 3), sendo também uma espécie de ampla distribuição no Brasil e na Amazônia (Fig 4). Além de ser de fácil manuseio e que não apresenta risco para os discentes. As atividades desenvolvidas foram: Aplicação do questionário pré-teste (QI); apresentação de duas colônias racionais – modelo INPA; Extração de um disco de cria para estuda estágios de desenvolvimento da abelha; Exposição com varal de desenho; Realizou-se uma palestra sobre a Biologia da abelha; Exposição de práticas entomológicas para as escolas adjacentes; Visitas ao meliponário; Aplicação do questionário pós-teste (QF).



Fig.3. Espécie estudada M. seminigra Crédito: INPA, 02/09/17.



Fig.4. Distribuição das abelhas *Meliponas* no Brasil Crédito: Abelhas do Brasil, 02/09/2017

Resultados e Discussão

Após a aplicação do pré-teste, iniciou-se a atividade 1 sobre o projeto com apresentação de duas colônias racionais - modelo INPA (Fig 5) que foram estudadas quanto as suas estruturas que a compõem como a lixeira, com a função de armazenar os resíduos internos, o ninho, local onde os discos de cria se desenvolvem, sobreninho que é uma extensão do ninho e dá continuidade ao espaço para discos crescerem em forma de empilhamento, ou seja, um sobre o outro. A melgueira é uma parte da colônia onde as abelhas constrói os potes de mel, separado dos discos de cria da colônia. Por fim, vem a tampa que serve para fechar e fornecer proteção contra umidade e inimigos predadores. Os discentes estudaram e conheceram também a montagem de uma colônia racional e visualizaram por meio de vidro em sua parte superior suas estruturas internas (Fig 6).



Fig.5. Colônia racional (modelo INPA)



Fig.6. Colônia com vidro na parte superior

Na atividade 2, foi extraído da colônia um disco de cria (Fig 7) jovem (cor marrom escuro) e outro em estágio mais avançado (cor marrom claro) para estudar os estágios de desenvolvimento da abelha, utilizando um recipiente de vidro e uma pinça entomológica para desopercular as células. Após isso, os discentes puderam visualizar as crias em seus diferentes estágios do ciclo de vida e foi montado em tubos de ensaios (Fig 8) com uma solução de álcool 70% para melhor conservação as fases da metamorfose da abelha.



Fig.7. Disco de cria Jovem e velho extraído



Fig.8. Ciclo de vida das abelhas da colônia de abelha.

Em relação a atividade 3, os estudantes conheceram a disposição dos potes de mel e pólen do interior da colônia (Fig 9), ainda puderam estudar a importância da nutrição das abelhas (Fig 10) como fonte energética e protéica respectivamente. Além disso, foi possível ensinar o conceito de polinização para que possam entender que a abelha precisa da floresta para sobreviver e os ecossistemas amazônicos necessitam destes agentes polinizadores para sua conservação e perpetuação de flora e fauna nativas.



Fig.9. Disposição dos potes de pólen



Fig.10. Abelha no pote de mel e mel no interior da colônia. Crédito: Meliponário Pivoto, em 05/09/2017

Na atividade 4, foi montada uma exposição com varal de desenho (Fig 11-A) com a finalidade de observar como os discentes percebia a abelha como inseto que pode contribuir para a conservação da floresta amazônica por meio do desenho. Realizou-se uma palestra para a sensibilização da comunidade escolar referente a importância da abelha visando socializar o conhecimento sobre educação ambiental e sustentabilidade (Fig 11-B), exposição de práticas entomológica para escolas adjacentes (Fig 11-C), visitas ao laboratório e meliponário da escola (Fig 11-D e E) e aplicação do questionário para os discentes do 2º ano do ensino funtamental. (Fig 11- F).







Fig.11. Exposição de desenhos (A), palestra sobre abelha (B), exposição prática sobre abelhas para escolas adjacentes(C), visitas ao laboratório e meliponário (D e E) e aplicação do questionário aos discentes do 2º ano do ensino fundamental (F).

Para aferir o conhecimento sobre o projeto das abelhas sem ferrão, foi aplicado um questionário inicial e outro final para sabermos se de fato os discentes entenderam as aulas teóricas e práticas. Os dados foram colocados na tab1 para melhor visualização da coleta do questionário. O tipo de pesquisa foi experimental e utilizaremos também a porcentagem, gráficos e análises estatísticas para aferir os resultados obtidos.

Tabela 1 – Descrição dos dados do pré-teste (QI) e pós-teste (QF) em percentagem

Questões		% QI	%QF
P1. Você gosta de abelha	sim	75,70%	93,46%
	não	7,48%	3,74%
	talvez	14,02%	2,80%
	Branco	2,80%	0%
P2. Você sente medo de abelhas	sim	26,16%	17,76%
	não	61,70%	76,64%
	talvez	7,47%	1,87%
	branco	4,67%	3,73%
P3. Alguma vez foi picado por abelha	sim	30,8%	36,5%
	não	64,5%	54,2%
	talvez	4,7%	9,3%
	branco	0%	0%
P4. Qual a importância da Abelha para floresta	sim	55,14%	72,90%
	não	42,06%	27,10%
	talvez	2,80%	0%
	branco	0%	0%
P5. Se as abelhas estão em Risco de extinção	sim	34,58%	92,52%
	não	64,48%	6,54%
	talvez	0%	0%
		0,94%	0,94%

P6.O projeto abelha na escola é importante	branco	87,8%	95,3%
		4,7%	1,9%
	sim	5,60%	1,9%
	não	1,9%	0,9%
	talvez		
	branco		

Fonte: **Questionário aplicado aos 107 discentes de 2º ano do ensino fundamental na Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida em 21/08/2017**

Observa-se na tab 1 que a percepção dos alunos teve um aumento de 17,76% na pergunta 1 quando se refere ao sentimento "gostar" de abelha, pode-se afirmar que antes dos conhecimentos obtidos sobre a biologia das abelhas, alguns discentes (8,4%) desconheciam e tinha uma visão negativa deste inseto observando na avaliação inicial e final da pergunta 2 com aumento em 14,94% que relataram não sentirem mais medo das abelhas no questionário final. Acredita-se que o repúdio e medo devia ao fato do desconhecimento sobre a espécie em estudo.

Na questão 3, alguns discentes confudiam abelha com outros insetos, e após o estudo sobre a morfologia das abelhas a pesquisa, teve um decréscimo de 5,7% de discentes que relataram que não foram picados por abelhas e sim por outro tipo de inseto . Na questão 4, foi perguntado sobre a importância das abelhas para a floresta amazônica e houve um aumento de 17,76% do questionário inicial do final que reconhecem a importância destes insetos na polinização de plantas nativas. A questão 5 foi a que teve um crescimento 57,94% ,pois, relata a opinião dos discentes sobre o risco de extinção ou declínio da espécie. A maioria dos discentes 64,48% não sabia no questionário inicial que as abelhas poderiam entrar em declínio devido a vários fatores ambientais e antrópicos. Ainda pode-se dizer que a maioria dos estudantes desconheciam as espécies de abelhas sem ferrão que sobrevivem na Amazônia.

A questão 6 está relacionada a importância do projeto na aprendizagem dos alunos, 87,8% relataram que seria muito importante ter o projeto como ferramenta de aprendizagem no questionário inicial e 95,3% no questionário final, apresentando um crescimento de 7,5%. O resultado se deve a sensibilização e mobilização da equipe escolar em torno do projeto abelha na escola. De acordo com os dados e valores de aumentos obtidos, conclui-se que inserir o conteúdo de sustentabilidade e biologia da abelha foi, de fato, compreendido de forma satisfatória pelos discentes do 2º ano do ensino fundamental.

Tabela 2 – Análise e tratamento dos dados utilizando a estatística

Questão	QI	QF	Média	Desvio	Variância
P1.Você gosta de abelha	81	100	90,5	13,43503	180,5
P2.Você sente medo das abelhas	28	19	23,5	6,363961	40,5
P3.Alguma vez foi picado por abelha	33	39	36	4,242641	18
P4. As abelhas correm risco de extinção	37	99	68	43,84062	192,2
P5. As abelhas são importantes para Floresta	59	78	68,5	13,43503	180,5
P.6 O projeto é importante na escola	94	102	98	5,656854	32

Tabela 2 – Análise dos dados em forma de estatística que compara o pré-teste e pós-teste

Analisando a tabela 2 pode-se entender que a P6 foi a questão com a maior média, isso deve ao fato do projeto ter sido anteriormente bem divulgado entre o corpo docente e a comunidade escolar, criando um sentimento de "gostar", como consequência uma relação de importância pela proposta de trabalho com as abelhas. A maior variância foi na questão P4, isto justifica que a maioria dos discentes desconhecia o risco de extinção da espécie estudada, bem como a função de polinizadora de plantas nativas da floresta.

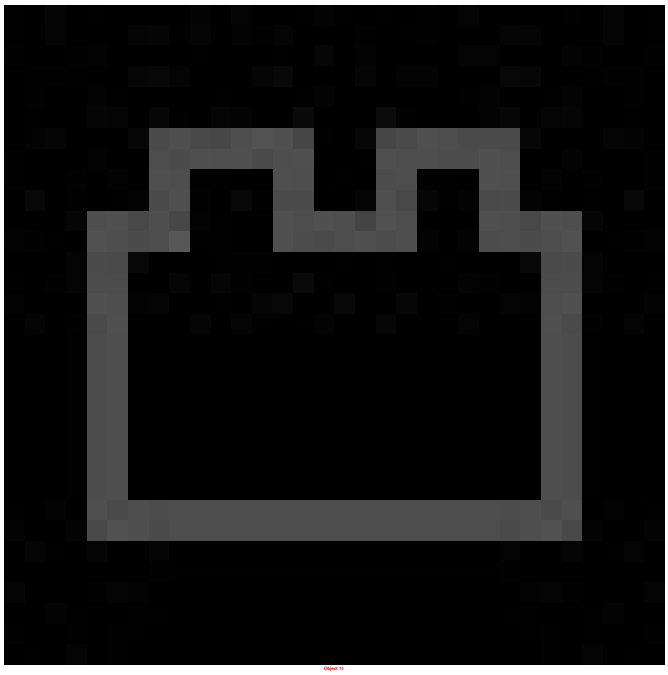


Gráfico 1 – Opinião inicial dos discentes sobre o conhecimento geral sobre abelhas

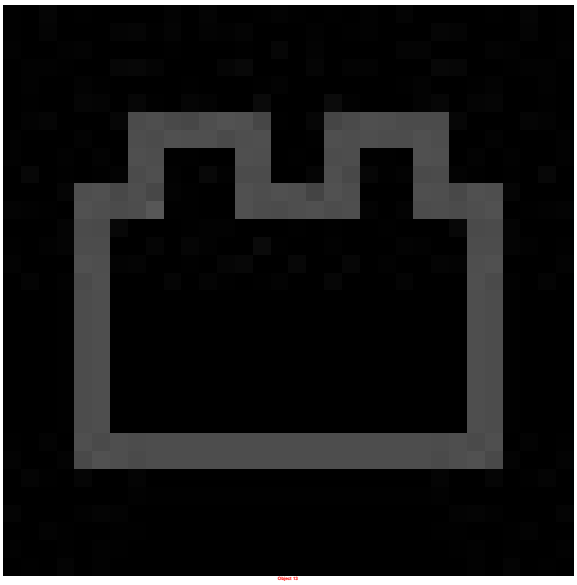


Gráfico 2 - Opinião final dos discentes em relação ao conhecimento sobre abelha

Pode-se perceber que antes (graf 2) do projeto acontecer na escola os discentes expressavam o sentimento de gostar das abelhas (100 alunos), mesmo com sentimento de medo (19 alunos). Isso deve-se ao fato de que na área próxima a escola habitam muitos enxames de abelha com ferrão da espécie Apis melífera e que alguns alunos já tinham sido ferroados por este inseto. Ao relatar que a espécie estudada era sem ferrão, muito ficaram curiosos em saber por que estas abelhas eram “diferentes” em sua morfologia das outras abelhas que rotineiramente tinham contato.

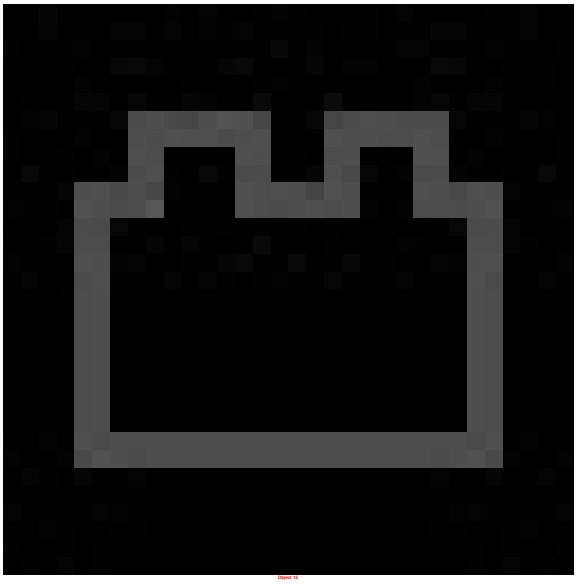


Gráfico 3 – Opinião inicial sobre importância das abelhas e seu risco de extinção.

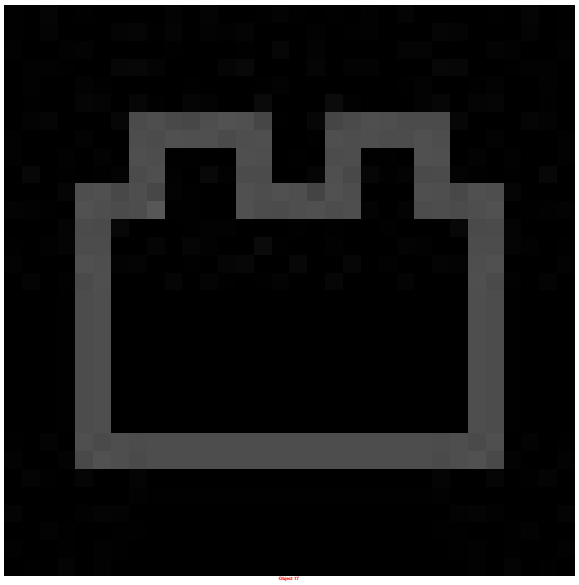


Gráfico 4 – Opinião final sobre importância das abelhas e seu risco de extinção.

De acordo o método de avaliação empregado para aferir o conhecimento dos discentes, pode-se dizer que foi possível desenvolver o conhecimento científico e o entendimento da importância das abelhas na manutenção dos ecossistemas amazônicos (graf 4). Os discentes que fizeram parte dessa pesquisa demonstraram interesse e participaram de forma bastante intensa as atividades relacionadas. Em todas as perguntas do questionário final nota-se um crescimento de aprendizagem adquirida do que foi ensinado sobre a abelha (graf 2 e 4). Durante as aulas teóricas, surgiam muitas indagações sobre como vivem as abelhas dentro de uma colônia racional e no meio ambiente em vivem, por isso foi necessário as práticas de visita ao meliponário da escola, onde os discentes puderam conhecer melhor a espécie estudada e perceber a importância destes insetos para a floresta. Percebe-se que a proposta desenvolvida de trabalho foi ao encontro das expectativas dos alunos, pois, a motivação para a aprendizagem é o ponto de partida para todo processo educacional de sucesso (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Conclusão

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que, de fato, a aprendizagem dos discentes foi significativa, contribuindo com o processo de Educação Ambiental e de sustentabilidade. Ao analisar as respostas apresentadas antes e após o tratamento estatístico dos dados pode-se concluir que as atividades tiveram êxito e contribuiram no processo de formação da aprendizagem dos participantes.

O projeto incentivou o interesse dos alunos na área de educação ambiental, devendo ser utilizado, sempre que possível, com outras disciplinas para a questão da importância ecológica e de perpetuação das abelhas em seu habitat e a manutenção de espécies de florística ameaçada em extinção.

Agradecimentos

Ao Dr. Claúdio Nahum Alves pelo conhecimento e incentivo à pesquisa científica. A equipe de docentes e discentes da Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida. Ao INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) pela oportunidade do estágio de Iniciação Científica e conhecimento técnico e científico, a Prefeitura de Manaus (SEMED) pelo espaço cedido para implantação e o desenvolvimento do projeto e a DDZ VI (Divisão Distrital Zonal de Educação, Leste II) pelo apoio e motivação à pesquisa na escola.

Bibliografia

KERR, W.E, PETRERE JR, M, DINIZ-FILHO, J.A.F, 2001. Informações biológicas e estimativa do tamanho ideal da colmeia para a abelha tiúba do Maranhão (Melipona compressipes fasciculata Smith – Hymenoptera, Apidae), Revista Brasileira de Zoologia, 18(1): 45-52

LADEIRA, J. S.; RUBINGER, M. M. M.; CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação – Interação EnsinoPesquisa-Extensão voltada para o Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 7, n. 2, p. 113-120, 2016. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/ RBEU/article/view/3128/pdf

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445 p.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.

PARASURAMAN, A. Markenting research. 2ª ed. Addison Wesley publishing Company, 1991.

SÁ, N. P.; PRATO, M. Conhecendo as abelhas: um projeto de ensino. Bioscience Journal, v. 23, n. 1, p. 107-110, 2007

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004..

SCHAFFER, W.B. & PROCHNOW, M. A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameac ¸ada floresta brasileira. Brası´lia: APREMAVI. 156p, 2002.

TAVARES, M. G.; DE ARAUJO, J. M.; SANTANA, W. C.; ELIZEU, A. M.; SILVA, L. A.; LADEIRA, J. S.; RUBINGER, M. M. M.; CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação – Interação EnsinoPesquisa-Extensão voltada para o Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 7, n. 2, p. 113-120, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/3128/pdf>

VIECHENESKI, J. P.;LORENZETTI, Leonir ;CARLETTO, M. R.. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. Atos de Pesquisa em Educação (FURB), v. 7, p. 853-876, 2012.

ANÁLISE DE BACIA HIDROGRÁFICA PELA COMPREENSÃO DA TAGÉDIA DOS COMUNS

Prof. Pós-Dr. André Cutrim Carvalho[1], Esp. Ana Cláudia de Sousa Araújo[2], Alana Paula de Araújo Aires[3]

Resumo

O presente artigo procura discutir a bacia hidrográfica sob a ótica da política nacional dos recursos hídricos e da “tragédia dos comuns”. As bacias hidrográficas possuem uma composição natural. Contudo, com o passar do tempo, o homem apropriou-se da natureza, transformando seus recursos de acordo com os interesses voltados para a produção capitalista. Sobre a

[1] Professor Doutor e Pós-Doutor da Faculdade de Ciências Econômicas, FACECON, Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil; e do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, PPGEDAM, Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil. E-mail: andrecc83@gmail.com

[2] Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Núcleo de Meio Ambiente, NUMA, Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil. E-mail: nana22araujo@gmail.com

[3] Economista da Faculdade de Ciências Econômicas, FACECON, Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil. E-mail: alanah.aires@gmail.com

“tragédia dos comuns, na exaustão de insumos ambientais a elevação dos preços limita o seu uso, o que não acontece no caso dos serviços ambientais, cujo mercado não sinaliza a escassez, daí o conceito de externalidade ser recorrente para esse tipo de situação. A principal conclusão é que a relação conflituosa entre o homem e o meio ambiente é um dos desafios da gestão de bacia hidrográfica, que possuem como objetivo assegurar os recursos naturais para as gerações atuais e futuras, além de mediar de forma eficaz o desenvolvimento econômico baseado na utilização dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Política Nacional dos Recursos Hídricos; Tragédia dos Comuns.

Abstract

This article discusses the hydrographic basin from the perspective of national policy of water resources and the "tragedy of the commons". Watersheds have a natural composition. However, with the passage of time, man appropriated nature, transforming its resources according to the interests facing the capitalist production. On the "tragedy of the commons, the depletion of environmental inputs rising prices limits their use, which is not the case of environmental services, the market does not signal the shortage, hence the concept of externality be recurring for this kind of situation . The main conclusion is that the adversarial relationship between man and the environment is one of the challenges of river basin management, which are aimed at ensuring natural resources for present and future generations, as well as mediate effectively based economic development the use of water resources.

Keywords: hydrographic basin; National Water Resources Policy; Tragedy of the Commons.

Introdução

Primeiramente, é preciso observar que o debate em torno da importância das bacias hidrográficas, dentro de um contexto de gestão participativa, é um assunto contemporâneo e bastante adequado para entender a complexa organização dos aspectos físicos e humanos, que compreendem a área drenada pelo o rio e seus afluentes, pois leva em consideração um estudo sistematizado dos diversos fatores, das múltiplas ciências que seguindo uma análise interdisciplinar interagem com o meio ambiente.

Autores como Christofoletti e Perez Filho (1976) observam que as bacias hidrográficas são consideradas áreas drenadas por redes de canais fluviais, que sofrem fortemente influências de diversas características locais como topografia, litologia e tectônica, características estas que exercem controle sobre a eficiência dos processos atuantes na bacia.

Atualmente, entretanto, os estudos e as ações integradas nas bacias hidrográficas enquanto unidades de gestões territoriais dos recursos hídricos são ideais para analisar, caracterizar, diagnosticar, avaliar e planejar o uso sustentável desses corpos d'água, uma vez que as bacias hidrográficas recebem ações negativas da sociedade como consequência das diversas formas de ocupação e uso do território, logo existem diversos instrumentos previstos na PNRH, tais como: Comitê, Consórcio, Associações, dentre outros, que tem por finalidade garantir a sustentabilidade do bem vital aos seres vivos, a água.

No entendimento de Lanna (1997), a expressão gestão voltada para os recursos hídricos pode ser compreendida como uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, a estruturação de sistemas gerenciais

e à tomada de decisões, que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção da água.

É nessa perspectiva de se pensar os recursos hídricos – enquanto um recurso natural limitado, de bem público, dotado de valor e utilizado para os múltiplos usos – que precisa ser gerido como um mecanismo de justiça social, democrático, descentralizado e participativo, ou seja, torna-se cada vez mais necessário uma mudança no comportamento e hábitos sociais no que concerne ao uso racional da água, bem como na relação sustentável do homem para com a natureza, uma vez que a utilização dos recursos hídricos na perspectiva da individualidade, sobretudo na maximização econômica, ocasiona um desequilíbrio natural que pode levar a sociedade ao colapso hídrico.

As formas contemporâneas de humanização da natureza provocam sérios danos ambientais, muita das vezes irreversíveis, pois o que está em jogo não é fundamentalmente a perspectiva coletiva cidadã que seja mais viável ao meio ambiente e sim o que é mais lucrativo ao setor econômico dominante. Nestas condições, observa-se cada vez mais a transformação da natureza em território, onde a dominação humana se sobrepõe ao meio considerado natural.

Isso por um lado desponta como fantástico, uma vez que recursos naturais são transformados em objetos modernos com alto grau tecnológico; por outro lado, no entanto, desenvolve uma aceleração nos problemas ambientais provocados pelo uso irracional do homem para alimentar este mercado cada vez mais diverso e exigente.

Nota-se que o meio ambiente é fruto de uma construção social histórica, e como tal atende a diversos interesses, seja de cunho político, social, cultural, mas, sobretudo econômico, desenvolvido por classes dominadoras – detentoras do grande capital – que o exploram em demasia visando, única e exclusivamente, o lucro.

O presente artigo foi organizado em quatro seções, além desta seção introdutória e das considerações finais na última seção. Na segunda seção são apresentados os aspectos metodológicos de desenvolvimento do artigo; no desenvolvimento da terceira seção – sobre os resultados e discussões – a pesquisa foi subdivida em dois eixos fundamentais: o debate sobre os aspectos conceituais de bacia hidrográfica e consórcio intermunicipal como um instrumento de gestão integrada dos recursos hídricos; e, também, a discussão em torno da Tragédia dos Comuns e o papel das externalidades nesse contexto.

Material e métodos

De acordo com Cutrim Carvalho (2005, p. 11), “a especificação metodológica constitui parte obrigatória da pesquisa acadêmica que adote o método científico, contudo, é preciso distinguir o método de abordagem dos ditos métodos de investigação”. O próprio Cutrim Carvalho (2005, p. 11) observa que “o método de abordagem diz respeito à filiação filosófica e ao grau de abstração do fenômeno estudado, já os métodos de investigação ou procedimentos de uma pesquisa consistem nas etapas concretas da investigação e do uso das técnicas de pesquisas adequadas”.

Nas ciências sociais em geral impõe-se uma restrição metodológica: que é a necessidade de confrontação da realidade pensada, abstraída do concreto,

com a realidade empírica, isto é, aquela que é percebida pelos nossos sentidos. Demo (2009, p. 20), por sua vez, afirma que “a pesquisa teórica é dedicada a reconstruir uma teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos”.

Deste modo, a pesquisa teórica é de suma importância pelo fato de possibilitar ao pesquisador o levantamento de questões controversas acerca do tema de sua investigação, logo, através da análise de teorias, torna-se possível redesenhar concepções acerca de situações sociais que permeiam a pesquisa realizada, portanto, o presente artigo foi desenvolvido após uma revisão teórica nos acervos bibliográficos que discutem a temática bacia hidrográfica na perspectiva de unidade territorial de gestão, correlacionando diretamente com a PNRH e, também, com a “Tragédia dos Comuns”.

Resultados e discussão

Esta etapa procurou estruturar a pesquisa em três eixos fundamentais. São eles: a definição e a caracterização da bacia hidrográfica; a relevância do consórcio intermunicipal como instrumento de gestão integrada dos recursos hídricos; e, por fim, o papel da tragédia dos comuns com a propagação de externalidades (positiva ou negativas) no meio ambiente.

Bacia hidrográfica: características fundamentais

A Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal n.º 9.433 de janeiro de 1997, estabelece a bacia hidrográfica como um território de atuação de políticas públicas, além de ser unidade básica para instalação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. A bacia hidrográfica – como uma unidade de gestão territorial – é caracterizada por ser um sistema hidrologicamente integrado com componentes e subsistemas interativos.

Esse tipo de perspectiva foi adotada pela PNRH a partir de 1997, e consiste na descentralização das tomadas de decisões, na participação integrada entre poder público, sociedade, instituições, ONGs e outros com o propósito de minimizar os impactos negativos aos recursos hídricos.

De acordo com Barrella et al. (2001, p.187):

> Bacia Hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formadas nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam

> seus trajetos recebendo águas de outros tributários, formando rios maiores até desembocar no oceano.

Freitas (2000), por exemplo, observa que a gestão de bacias hidrográficas envolve uma ação conjunta dos diferentes atores envolvidos – seja pela ótica social, econômica ou cultural – no intuito de melhor adequar o uso, controle e proteção de um recurso natural, sujeitando as respectivas ações antrópicas à legislação ambiental vigente, objetivando atingir deste modo o desenvolvimento sustentável.

Sabe-se que as várias formas de exploração dos recursos naturais, provocadas diretamente pela ação humana – em uma escala local, regional e global – para atender as necessidades do sistema capitalista, tem-se tornado um grande problema que as sociedades contemporâneas precisam resolver, ou ao menos tentar controlar, pois o uso irracional e degradante dos recursos econômicos, que a natureza nos proporciona, acaba por agravar certos problemas de cunho ambiental, social, econômico e até mesmo cultural.

As consequências dessa ação antrópica, já podem ser evidenciadas entre a sociedade civil organizada em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil onde se situa a bacia amazônica, através dos conflitos políticos por água, pela seca dos rios e seus afluentes, pela diminuição da biodiversidade, dentre outros. Essas consequências têm como principais implicações negativas: a má utilização do solo; a poluição das bacias por efluentes e resíduos sólidos; o desmatamento da mata ciliar; o processo de assoreamento.

Neste caso, a bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão surge como uma possibilidade de tornar a relação entre o homem e a natureza menos tensa, pois é considerada uma unidade de gestão integradora, e como tal necessita ser administrada com esta função para que os impactos ambientais sejam minimizados.

Consórcio intermunicipal: instrumento de gestão integrada dos recursos hídricos

Um Consórcio Intermunicipal consiste em um acordo firmado entre municípios para a realização de objetivos de interesse comum, está previsto na Lei Federal nº 11.107/05, a qual trata especificamente das normas gerais e outras diretrizes organizacionais para a sua implementação, seja em território da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos municípios.

Este instrumento constitui-se em uma cooperação mútua, descentralizada, participativa e de direito privado sem fins econômicos, entre territórios municipais drenados por uma ou mais bacia hidrográfica, em prol da recuperação, conservação, manutenção da biodiversidade e, sobretudo, do uso racional de um recurso indispensável ao desenvolvimento econômico e à manutenção das espécies de vida no planeta: a água.

Todavia, essa perspectiva de união intermunicipal em benefícios dos recursos hídricos também está prevista na PNRH através da Lei Federal nº 9.433/97, em seu capítulo VI, que trata especificamente das organizações civis de recursos hídricos por intermédio do Art. 47, o qual destaca dentre outras formas de organizações, os consórcios e associações intermunicipais como instrumentos de gestão de bacias hidrográficas, assim como descrimina as suas diretrizes de gestão sistêmica, integrada e participativa.

Este construtivo legal vem possibilitando um avanço nos instrumentos de gestão das águas no Brasil e uma maior participação social nos processos de ações decisórias, porém, cabe destacar a continuidade na limitação da abrangência dessas políticas públicas, sobretudo no que concerne aos mananciais considerados pequenos, localizados nos municípios distantes dos grandes centros urbanos, cuja sua relevância socioeconômica possui características não tão significantes quanto aos municípios mais desenvolvidos.

Todavia, a participação ínfima dos órgãos estaduais e municipais responsáveis pela gestão do meio ambiente acarreta em recorrentes impactos negativos a esses recursos hídricos, provocados por diversas atividades econômicas e sociais, onde as consequências são sentidas substancialmente no âmbito local. É, necessariamente, um esforço colegiado de representantes das administrações públicas municipais, juntamente com o apoio e participação da sociedade, empresas, associações, ONGs e demais entidades com o propósito de criarem soluções conjuntas para resolver ou minimizar problemas que afetam a todos.

Assim, poderemos ter consórcio intermunicipal de bacias hidrográficas, de resíduos sólidos, de saúde, dentre outros. Modelo para o país, enquanto instrumento inovador de gestão hídrica, o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) no estado de São Paulo, há mais de vinte e cinco anos é referência para os demais estados e municípios brasileiros preocupados com a degradação de seus recursos hídricos.

Na concepção de Lahóz (2000), a ideia principal que sustentou sua fundação foi a de constituir uma organização que pudesse complementar a atuação das entidades tradicionalmente responsáveis pela execução de políticas públicas de saneamento e preservação do meio ambiente, tornando o processo de gestão mais eficiente.

Entretanto, o sucesso deste consórcio só foi possível pelo envolvimento dos gestores públicos locais e da sociedade organizada que se propuseram em desenvolver um instrumento descentralizado de gestão das águas destas bacias, com o objetivo de reverter a situação de degradação ambiental na sua região de atuação e, sobretudo proporcionar aos usuários à continuidade sustentável deste recurso.

Percebe-se, portanto, que este instrumento legal de gestão hídrica se constitui na atualidade em um importante mecanismo de integração e conscientização social em prol da sustentabilidade dos recursos ambientais, especialmente dos recursos hídricos, o qual precisa ser disseminado nas gestões públicas de todo o país e, sobretudo, como parâmetro dinamizador na relação harmônica entre o homem e natureza.

Tragédia dos comuns e a formação de externalidades

Uma discussão importante foi trazida à baila por Gerrett James Hardin no seu ensaio seminal: “The Tragedy of the Commons” de 1968. Ele observou os problemas ambientais, aparentemente, não apresentam soluções técnicas, pois exigem mudanças de atitudes comportamentais. Assim, na exaustão de insumos ambientais, a elevação dos preços limita o seu uso, o que não acontece no caso dos serviços ambientais, cujo mercado não sinaliza a escassez, daí o conceito de externalidade.

É preciso entender que o uso eficiente e correto dos recursos ambientais não deveria ser problema se as condições de mercado fossem obedecidas. Logo, como para qualquer bem de consumo, a alocação ótima dos recursos ambientais deveria ser resolvida pelos determinantes do mercado, sem qualquer intervenção do Estado.

Entretanto, para isso ocorrer, o uso de tais recursos ambientais deve ser conduzido por preços que representassem suas taxas de substituição no consumo ou transformação em relação aos outros bens da economia, ou seja, os preços dos recursos ambientais deveriam, na ausência de distorções, refletir o seu custo de oportunidade.

O caso da tragédia dos comuns é muito emblemático. Por exemplo, o livre acesso a pastagens na Inglaterra do século XIX, onde cada agricultor introduzia seus gados, levou a terra ao esgotamento. Neste caso, a mão invisível não trouxe eficiência nos mercados e um termo melhor adequado seria o problema do acesso aberto, pois em algumas sociedades uma instituição poderia controlar o acesso dos indivíduos aos recursos naturais de forma eficaz.

Diversos pesquisadores observam que se o direito de propriedade capitalista tivesse sido devidamente difundido na Inglaterra, certamente, a tragédia dos comuns não teria ocorrido, contudo, há casos em que o direito de propriedade não leva a resultados eficientes. O caso da pesca predatória em mares internacionais é um exemplo clássico, pois mesmo que um país impeça seus pescadores de pescar, o outro país pode não adotar tal medida. Nas palavras de Diniz e Arraes (2001, p. 01):

> A “tragédia dos comuns” foi um termo usado pela primeira vez por Garret Hardin em 1968, o qual apontava como consequência inevitável do crescimento populacional, a criação de um verdadeiro efeito trágico no uso dos recursos naturais considerados de uso comum, isto é, aqueles sob os quais não haveria a propriedade privada definida sobre os mesmos e que, portanto, haveria livre acesso ao seu uso, seja por consumidores seja por produtores.

Hardim (1968) lembra que a metáfora da “tragédia dos comuns” tem sido utilizada como um dos argumentos na defesa da forte presença do Estado e, também, na regulação e institucionalização do acesso ao uso de recursos naturais e da propriedade privada em detrimento da propriedade social como um dos meios de se evitar a degradação ambiental.

Contudo, a busca deste consenso deveria resultar de um dialogo participativo das partes envolvidas, de forma a levar à identificação das demandas pró-desenvolvimento sustentável e oportunidades de investimentos, de formação de competências técnicas e capacidades institucionais necessárias, dos requerimentos científicos e tecnológicos e do volume de recursos apropriados para ampliar o nível de conhecimento e a gestão do meio ambiente visando integrar o desenvolvimento econômico com o meio ambiente.

Desta forma, na exaustão de insumos ambientais, a elevação dos preços limita o seu uso, o que não acontece no caso dos serviços ambientais, cujo mercado não sinaliza a escassez, daí o conceito de externalidade. As externalidades estão presentes sempre que terceiros ganham sem pagar por seus benefícios marginais ou perdem sem serem compensados por suportarem

o malefício adicional, logo na presença de externalidades, os cálculos privados de custos ou benefícios diferem dos custos ou benefícios da sociedade.

A externalidade é negativa quando decisões de produção e de consumo afetam a disponibilidade dos serviços ambientais e reduzem o bem-estar ou a produção de outros. Sem indicador de escassez, a quantidade de externalidade produzida por um agente não alcançará o chamado equilíbrio de Pareto – situação em que os mercados, em condições perfeitamente competitivas, atingem o máximo de bem estar social – já que o custo social da externalidade não é levado em conta pelo agente na decisão de produção.

Conclusão

A utilização da bacia hidrográfica, como unidade de estudo para a gestão das distintas formas de atividade e uso das potencialidades ambientais, tem como finalidade projetar, interceder, executar e manusear as melhores formas de apropriação e exploração de seus recursos naturais.

O modelo integrador e participativo adotado atualmente para a gestão de bacias hidrográficas é visto como uma área de gestão pública, na qual suas atividades desenvolvidas necessariamente têm que ser descentralizada, com o intuito de elaborar medidas administrativas, definindo princípios e normas que vão nortear a proteção e o uso sustentável dos recursos hídricos.

Outro fator importante a ser destacado, refere-se aos instrumentos de gestão hídrica, especificamente o consórcio intermunicipal, enquanto um mecanismo preponderante no processo de conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A experiência utilizada como exemplificação neste trabalho, mostra que é possível utilizarmos os recursos hídricos com responsabilidade ambiental, partindo do pressuposto da união entre poder público e sociedade em prol da sustentabilidade de um bem comum, diferenciando-se da postura, de certo modo, individualista adotada pelos atores do texto “Tragédia dos Comuns”.

A “Tragédia dos Comuns” aborda exatamente a postura individualista do homem no uso dos recursos naturais, provocando uma externalidade ambiental negativa, a qual ocasiona a perda de bem-estar social. Um bom exemplo de uma externalidade negativa é a deposição de resíduos industriais no leito dos rios; ou os esgotos domésticos lançados nos corpos d’água, que são acentuadas à medida que não imperem instrumentos de gestão ambiental capazes de inibir comportamentos desse tipo e fazer com que o poluidor arque com os custos da poluição.

Deste modo, faz-se necessário o comprometimento de fato do poder público para com as questões ambientais, assumindo a função de coordenador nesse processo de gestão, bem como uma maior participação popular, uma vez que o Brasil vivencia-se um novo modelo de gestão dos recursos hídricos, que abrange uma abordagem sistêmica, integrada e participativa no processo e nas ações a serem desenvolvidas pelos estados e municípios para a proteção e conservação das águas, recurso natural, finito, de múltiplo uso, dotado de

valor e indispensável ao desenvolvimento e a manutenção das espécies de vida no planeta terra.

Agradecimentos

Ao grupo de pesquisa Novo Institucionalismo Econômico e Fronteira.

Bibliografia

BARRELLA, W.; PETRERE JR., M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R. &

LEITÃO FILHO, H.F. Matas ciliares: Conservação e recuperação. EDUSP, 2ª ed., São Paulo, p.187-207, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A.; PEREZ FILHO, A. Estudo comparativo das formas de bacias hidrográficas do território paulista. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, v. 34, n. 249, p. 72-79, abr./jun. 1976.

CUTRIM CARVALHO, André. Análise da Indústria Mineral Metálica e seus Impactos na Amazônia. Belém, PA. Monografia de Conclusão de Curso – Universidade da Amazônia, 2005.

DEMO, P. Metodologia do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2009.

DINIZ, Marcelo Bentes; ARRAES, Ronaldo de Albuquerque e. Tragédia dos Comuns e o Exemplo da Pesca da Lagosta: Abordagens Teóricas. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Salvador-BA, 2001.

FREITAS, A. J. Gestão de Recursos Hídricos. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (Org.). Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais, Econômicos, Administrativos e Sociais. Brasília: ABRH, 2000.

HARDIN, GARRET, Tragedy of Commons. Science, n.162, p.1243-48, 1968.

LAHÓZ, F. C. C. Malucos pela água. Realização: AEAP – Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba. Apoio: Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Piracicaba, SP, 2000.

LANNA, A. E. Modelos de gerenciamento das águas. A água em revista. CPRM, 1997.

ANÁLISE DO FENÔMENO BLEVE EM NAVIOS GASEIROS: UM ESTUDO DE CASO NO PORTO DO MUCURIPE (CE)

Gilmar Wanzeller Siqueira[1]; Fabio Marques Aprile[2], Felipe Gomes da Silva[2;] Leonardo Pinheiro de Deus[2]; Pedro Azevedo de Carvalho[2]; Ully Helton Sampaio Libos[2]

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa.br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

Resumo

O transporte do Gás Liquefeito do Petróleo (GLP) requer um conjunto de medidas que o torne seguro nas diversas situações. É um produto composto basicamente por dois elementos principais: o propano (cadeia aberta de três carbonos ligados a hidrogênios) e butano (cadeia aberta de quatro carbonos ligados a hidrogênios) em diferentes proporções. O GLP tem utilizações diversas nossa sociedade. Um dos fenômenos a que este subproduto do petróleo está submetido é o de *Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion* (BLEVE). O BLEVE tem uma área de abrangência grande no entorno do sinistro, devido a basicamente dois fatores: quantidade grande de produto transportado e inflamabilidade do produto em si. Com um raio de atuação de grandes proporções, construções podem ser atingidas, sofrendo abalos em sua estrutura, arriscando a segurança de transeuntes e moradores. Com o intuito de melhor estudar o fenômeno e ter um parâmetro mais preciso que a simples intuição humana, *softwares* foram desenvolvidos para simular sua abrangência levando-se em conta a direção do vento, natureza do líquido contido no recipiente etc. Um desses *softwares* é o ALOHA®, um *software* gratuito, desenvolvido em conjunto por duas entidades norte-americanas:

Environmental Protection Agency of USA (EPA) e a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOOA).

Palavras-chave: BLEVE, GLP, Explosão, ALOHA®

Abstract

The transport of Liquefied Gas Petroleum (LPG) demands a set of measures that make it safe in all situations. LPG is a product composed of two main elements: propane (open chain of three carbon atoms bound to hydrogen atoms) and butane (open chain of four carbon atoms bound to hydrogen atoms) in different proportions. LPG has a widespread usage in our society. One of the phenomena to which this product is subject is the Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (BLEVE). It has a wide affected area around the casualty, due to a couple of factors: great quantity of product being carried and its flammability. With a wide-proportioned action radius, buildings might be hit, and its structures shaken, jeopardizing the safety of by walkers and inhabitants. Aiming to better study the phenomenon and achieve a parameter more precise than simple human intuition, software has been developed to simulate its range, taking on account the wind direction, nature of the liquid cargo etc. One of that software is ALOHA, a free computer program, developed cooperatively by two American corporations: Environmental Protection Agency of USA (EPA) and National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Keywords: BLEVE, LPG, Explosion, ALOHA©

Introdução

Muitos portos estão localizados no litoral brasileiro e zonas estuarinas com grande movimento de carga de longo curso e de cabotagem, entre os quais se destacam os de Vitória, Rio de Janeiro, São Sebastião, Santos, Rio Grande, Paranaguá, Tubarão, Suape, Fortaleza, Itaqui, Belém, Santana e outros. Produto perigoso é toda e qualquer substância que, dadas as suas características físicas e químicas, possa oferecer riscos à segurança pública, saúde de pessoas e meio ambiente, de acordo com os critérios de classificação da ONU, publicados pela portaria nº. 204/97, do Ministério dos Transportes. Esse risco aumenta quando este tipo de produto, dadas as suas características, é combinado com a atividade de transporte. Por isso, é importante avaliar e escolher o transporte mais adequado considerando a eco-eficiência.

A sociedade de um modo geral exige muito da indústria de petróleo. O Gás Liquefeito do Petróleo (GLP) é utilizado em grande quantidade e é importante para a manutenção, principalmente, do mercado de gás de cozinha. Desde que o homem desenvolveu a habilidade de se beneficiar com esse subproduto do petróleo, várias técnicas de transporte e de gerenciamento de segurança foram desenvolvidas. O BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*) representa um desses riscos ao transporte seguro do GLP nos portos e navios brasileiros e mundiais. Com uma área de abrangência enorme, esse tipo de explosão tende a trazer consequências imensuráveis às pessoas e a bens materiais próximos à ocorrência do fenômeno. Dentre as possíveis ocorrências com transporte do Gás Liquefeito do Petróleo (GLP) por navio mercante (NM), podem ocasionar uma explosão é, indubitavelmente, o fenômeno mais catastrófico e destruidor. Esse evento é sempre precedido da elevação da temperatura do líquido e a consequente alta na pressão interna. Em determinadas condições, o recipiente não suporta a diferença de pressão e se rompe subitamente provocando a ocorrência do BLEVE, que é a explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição. A explosão proporciona indesejáveis efeitos físicos e físico-químicos, como a radiação térmica e a onda de choque gerada, que agem destrutivamente sobre as pessoas e estruturas que circundam o epicentro do evento explosivo.

O potencial destruidor desse fenômeno exige das tripulações dos NM procedimentos específicos no cumprimento dos objetivos de preservar e salvaguardar a vida da tripulação e da população que reside em torno das regiões portuárias. Cabe aos tripulantes dessas embarcações otimizar o gerenciamento dessas operações conhecerem tal situação para proceder com

decisões que não exponham a sociedade de um modo em geral, e as tripulações marítimas a um risco desnecessário. A identificação de um cenário que propiciem à ocorrência de tais eventos, a disposição adequada de recursos humanos e materiais que necessita ser fundamentado num conhecimento teórico e um pouco mais detalhado.

Diante do exposto, o presente estudo se propõe a analisar os efeitos de uma explosão em um navio mercante que transporta Gás Liquefeito do Petróleo (GLP), buscando a fundamentação teórica para nortear as operações no que diz respeito a áreas de isolamento. Portanto, analisaremos e explicaremos esse fenômeno de forma geral e posteriormente especificaremos para o porto de Mucuripe localizado no estado do Ceará e faremos algumas comparações com o Porto da Miramar, localizado em Belém do Pará, na qual já foi executado tal procedimento. Para entender completamente o fenômeno em si, é necessário ter em mente conceitos diversos que serão apresentados logo ao início do trabalho com o intuito mostrar a comunidade cientifica, à compreensão do fenômeno BLEVE.

Material e métodos

O presente estudo partiu inicialmente de uma fundamentação teórica buscando referências bibliográficas sobre os fenômenos BLEVE, explosões e onda de choque, e logística do transporte marítimo do GLP. Sendo, pois uma pesquisa bibliográfica, a pesquisa é dita bibliográfica quando é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e, atualmente, com material disponibilizado na Internet.

O píer petroleiro do Porto do Mucuripe (figura 1), foi construído na década de 1980, abriga dois berços e é ligado à terra por meio de uma ponte de acesso, com uma dutovia, que interliga o píer à uma fábrica de margarina e a distribuidoras de petróleo e derivados. Em 2013, além de outros navios, 74 atracaram no Porto do Mucuripe para desembarcar GLP. Todos esses navios eram gaseiros *handysize* com porte médio de 7.278 TPB e máximo de 8.907 TPB. O comprimento médio foi de 124 m, a boca média de 19,6 m e o calado médio de projeto de 7,3 m.

Para fins de simulação no software ALOHA®, optou-se, então, pela adoção dos seguintes parâmetros: um tanque cilíndrico de GLP com diâmetro de 10,0 m, comprimento de 45,0 m e capacidade nominal de 3534,3 m³, 90% cheio, com a carga armazenada à temperatura ambiente. Na amostra de dados meteorográficos, consideraram as condições atmosféricas observadas no dia 07 de agosto de 2017, por volta de 10:55, quando a temperatura do ar era de 26,4°C, a umidade relativa do ar, 71%, a velocidade do vento observada a 4,7 m de altura, 12,6 m/s, vindo da direção 327° (DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO).



Fig.1. Píer petroleiro do Porto de Mucuripe. Fonte: Plano Mestre do Porto de Mucuripe, 2015.

Referencial Teórico

Líquidos Inflamáveis e Combustíveis

A portaria GM (Gabinete do Ministro) n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 que dita sobre a NR20 (Norma Regulamentadora) define no subitem 20.1.1 líquidos combustíveis como "... todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70ºC (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3ºC (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados)". A norma define tais líquidos como integrantes da Classe III no subitem 20.1.1.

Líquidos inflamáveis são definidos pelo subitem 20.2.1 como "... todo aquele que possua ponto de fulgor inferior a 70ºC (setenta graus centígrados) e pressão de vapor que não exceda 2,8 kg/cm² absoluta a 37,7ºC". Os que possuem ponto de fulgor abaixo de 37,7ºC compõem a Classe I enquanto os que têm o ponto de fulgor superior a 37,7ºC e inferior a 70ºC constituem a Classe II definidos, respectivamente, nos subitens 20.2.1.1 e 20.2.1.2.

Entendendo o Fenômeno BLEVE

BLEVE são as iniciais "Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion" ou explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição. O BLEVE é um caso especial de um surto catastrófico de um vaso de pressão em que ocorre uma fuga súbita para a atmosfera de uma grande massa de líquido superaquecido ou gás pressurizado liquefeito (NTP[1] 293, s.d.). Trata-se de um fenômeno físico, pouco comum atualmente, resultante da liberação repentina de um líquido mantido a uma temperatura acima do seu ponto de ebulição a pressão

[1] Nota Técnica de Prevenção, expedida pelo Ministério do Trabalho e Assuntos Sociais da Espanha.

atmosférica (líquido superaquecido). O súbito decréscimo da pressão resulta na violenta vaporização de uma fração do líquido e na formação de uma nuvem de vapor e gotículas que podem ultrapassar 200 vezes o volume inicial, o que é suficiente para gerar ondas de pressão (deslocamento do ar a alta velocidade) e fragmentos (http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/bleve.pdf). Em outras palavras, o BLEVE é o fenômeno de explosão de um tanque com projeção de fragmentos e de expansão adiabática (www.bombeiroscivis.org).

Sobre a ocorrência desse fenômeno, MARES (2009, p. 8) diz que:

> *Este fenômeno ocorre quando um vaso contendo líquido é aquecido e, portanto, aumenta a pressão no interior a tal ponto que as paredes não resistem e libera o líquido de forma abrupta. Este sofre uma descompressão brusca fazendo com que a vaporização parcial ocorra quase que instantaneamente, gerando uma onda de pressão.*[1]

Para produzir um BLEVE não é necessária a existência de reações químicas e os fenômenos de combustão. Pode ocorrer até mesmo em esquentadores e caldeiras. Em princípio, pode surgir a partir de qualquer líquido armazenado em recipiente hermético, ou seja, num sistema fechado que propicie a elevação da pressão o suficiente para ocorrer a explosão. Existem explosões que podem eventualmente ser confudidas com este fenomeno, no entanto, o BLEVE são exclusivos dos líquidos ou gases liquefeitos sob certas condições (NTP 293, s.d.).

BLEVE ou “Bola de Fogo” é uma combinação de incêndio e explosão, com uma emissão intensa de calor radiante, em um intervalo de tempo muito pequeno. É uma explosão de gás ou vapor em expansão proveniente de um líquido em ebulição. Pode ser definido como o mais grave modo de falha de um recipiente: sua ruptura em dois ou mais pedaços, no momento em que o conteúdo líquido está acima do seu ponto de ebulição à pressão atmosférica normal, geralmente resultante de uma exposição de recipiente a um incêndio (http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/bleve.pdf) (figura 2).

Fig.2. Ruptura de um tanque de gás. Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/bleve.pdf

Principais Características do BLEVE

[1] Texto original em língua espanhola.



O BLEVE pode ocorrer, por exemplo, em um tanque no qual um gás liquefeito é mantido abaixo de seu ponto de ebulição atmosférico. Caso ocorra um vazamento instantâneo de um vaso de pressão, por exemplo, devido a uma falha estrutural (o metal perde sua resistência), todo ou a maior parte de seu conteúdo é expelido sob a forma de uma mistura turbulenta de gás e líquido, que se expande rapidamente, dispersando-se no ar sob a forma de nuvem. A ignição dessa nuvem gera a “Bola de Fogo” (vide figura 3), que pode causar danos materiais e queimaduras a centenas de metros de distância, dependendo da quantidade de gás liquefeito envolvida.



Fig.3. Vista representativa da bola de fogo formada.
Fonte: AICHE, 1989.

Para ocorrência do BLEVE são necessárias algumas condições termodinâmicas, conforme estudos realizados por AICHE, (1989):

a) Existência de uma substância líquida - A maioria dos BLEVEs ocorridos envolveram líquidos inflamáveis ou gases liquefeitos inflamáveis, porém, mesmo se o fluido não for inflamável (ex.: água), haverá danos como, como por exemplo, a propulsão do recipiente ou de pedaços dele. No caso dos inflamáveis, além da emissão dos “mísseis” haverá uma “bola de fogo”.
b) O líquido deve estar num recipiente que o deixe confinado – Por exemplo, um tanque de transporte, tanque de armazenamento ou tambores pequenos. É importante lembrar que um BLEVE pode ocorrer mesmo se o recipiente possuir válvula de alívio.
c) O líquido do recipiente deve estar a uma temperatura acima do seu ponto de ebulição normal à pressão atmosférica - Devido ao fato do recipiente ser fechado, a pressão interna aumenta acima da pressão atmosférica. O fluído do recipiente é capaz de se manter no estado líquido, mesmo que sua temperatura esteja acima do seu ponto de ebulição normal.
d) Ocorrência de falha no recipiente – A falha pode ocorrer devido alguns fatores: contato com o fogo que enfraquece o recipiente, falha causada por fogo no tanque, superaquecimento do recipiente metálico na região do vapor (onde não há líquido para absorver o calor do fogo) resultando na perda de resistência à tensão e o recipiente não consegue suportar a pressão interna, fraqueza inerente a estrutura do recipiente, falha ou uso impróprio das válvulas de segurança que permitem que a pressão dentro do tanque

aumente até o ponto limite do dano total do recipiente, impacto de origem mecânica, como exemplo, acidentes rodoviários e descarrilhamento de vagões, que permitem que os líquidos inflamáveis vazem, vaporizem e formem uma nuvem de gás.

Havendo as situações acima citadas e uma ignição externa, geraria uma bola de fogo, advindo da explosão do recipiente. A força física que causa o BLEVE deve-se à grande taxa de expansão líquido/vapor do líquido contido no recipiente.

Os efeitos de um BLEVE são terríveis, e de extremo perigo no transporte, principalmente o marítimo, na sua ocorrência resulta uma vaporização extremamente rápida de uma porção de líquido. Esta quantidade vaporizada varia: é aproximadamente 10% para líquidos inflamáveis, 25% para gases criogênicos e 50% para gases não criogênicos (CROWL & DANIEL, 2003).

A energia de expansão produzida pela vaporização, rapidamente dispersa o líquido restante (a maioria do líquido fica na forma “atomatizada”), desloca pedaços dos recipientes como mísseis a altas velocidades e cria uma onda de choque: o “Blast” rajada, deslocamento de ar resultante da explosão. No caso de líquidos inflamáveis, uma mistura ar-gás é rapidamente formada. Se o BLEVE foi causado por exposição ao fogo, ocorrerá imediatamente uma ignição que resultará numa massa de chamas. Esta inicialmente estende-se pelo terreno (*groundflash*) e depois cresce como uma bola de fogo (*fireball*) (CROWL & DANIEL, 2003). A ação da radiação térmica emitida representa um perigo na região que circunda a explosão. O tamanho da massa de chamas dependerá do volume de líquido contido no recipiente. O raio de exposição a um sério perigo de queimadura pode ser relacionado ao tamanho do recipiente: 7,5 m para latas ou cilindros aerossóis; 30 m para tambores de líquidos inflamáveis e cilindros de gases liquefeitos; 150 m para grandes caminhões-tanque e 240 m para vagões tanque (http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/bleve.pdf).

Podemos distinguir dois tipos de BLEVE. O BLEVE frio, que é devido ao impacto de uma colisão ou descarrilamento do tanque sofre uma ruptura desencadeando um BLEVE. Ocorre quando um tanque é exposto a uma chama externa, ou o BLEVE quente é mais frequente em geral e, além disso, tem consequências maiores se comparado com o BLEVE frio. A tabela 1 abaixo apresenta uma cronologia de acidente por esse fenômeno ao logo da história.

Tabela 1: Sequencias de acidente deste fenômeno ao longo do tempo.

Data	Local	Causa	Produto	Quant.	Nº de vítimas fatais
24/12/39	Zarneste, Romênia	Superenchimento	cloro	10	60
28/07/48	Ludwgghafen, Alemanha	Superenchimento	Éter etílico	33	209
21/08/68	Lieven,França	Mecânica	Amônia	20	5
19/10/71	Houston,Texas	Fogo (Descarrilamento)	Cloreto de vinila	50	1
30/03/72	Rio de Janeiro,Brasil	Fogo	Propano	1000	37
27/11/72	Santo Antonio,Texas	Corrosão	Dióxido de carbono	0.01	0
11/07/78	San Carlos de La Rapita, Espanha	Superenchimento	Propileno	25	211
10/01/82	Spencer, Oaklahoma	Superenchimento	Água	0.3	7
12/07/83	Reserve, Los Angeles	Reação descontrolada	Clorobutadieno	1	3
19/11/84	México City, México	Fogo	Propano	3000	500
28/01/86	Kennedy space Center, Flórida	Fogo	Hidrogênio	115	7

Importância do GLP

O Gás LP (Gás Liquefeito de Petróleo), mais conhecido no Brasil como "gás de cozinha", é produzido no país através de duas formas. A primeira, e mais comum, decorre do refino do petróleo. A segunda, em escala reduzida, acontece a partir do processamento do gás natural. Por ser o mais leve dos derivados de petróleo, é o último produto comercial resultante da cadeia de extração.

Antes dele, são produzidos os óleos combustíveis, a gasolina, o querosene, o diesel e a nafta. Normalmente comercializado em botijões no estado líquido, torna-se gasoso à pressão atmosférica e temperatura ambiente na hora de sua utilização em fogão. É caracterizado por sua grande aplicabilidade como combustível, graças à facilidade de armazenamento e transporte a partir do seu engarrafamento em vasilhames (botijões, cilindros ou tanques). Por ser um produto inodoro, é adicionado um composto a base de enxofre para caracterizar seu cheiro. Desta forma, é possível que uma tripulação de NM adestrada para essa situação, consiga detectar eventuais vazamentos nos tangues. Formado por uma mistura de gases propano e butano, que gera combustão sem resíduos tóxicos, o Gás LP é uma fonte limpa de energia, sem ser corrosivo ou poluente. Também não é tóxico, mas se inalado em grande quantidade tem efeito anestésico. Apesar de no Brasil ser usado em sua grande maioria para fins residenciais de cozimento de alimentos, o Gás LP é utilizado também pela indústria e nas produções agrícola e alimentícia (figura 4).



Fig.4. Utilização de GLP no Brasil. Fonte: SINDGAS.

Softwares Utilizados na Simulação de Explosão Tipo BLEVE

A indústria química processa, atualmente, cada vez mais substâncias perigosas no interior/perto de áreas densamente povoadas. Os riscos emergentes do armazenamento, manuseamento, processamento e transporte de substancias perigosas estão se tornando mais complexos. Assim, para lidar com tais problemas, uma grande variedade de técnicas parar a gestão de risco químico tem sido desenvolvidas. Uma gestão do risco do processo, bem sucedida, em estabelecimentos que manuseiem produtos químicos, depende da cartografia detalhada e global de perigos e na compreensão das possíveis consequências.

Contudo, redigir um inventário de possíveis riscos no processamento de substâncias químicas (especialmente as mais perigosas) é muito complexo (RENIERS *et al.*, 2006). Na escolha da ferramenta a utilizar para efetuar uma análise de risco tem de se ter em conta os tipos de resultados que se pretende alcançar. Dado que a análise do risco é um processo moroso e dispendioso, a ferramentas eletrônicas constituem por isso uma ajuda importante. Na simulação dos diferentes efeitos decorrentes de um acidente o software deve conter os seguintes modelos (QUARANTA *et al.*, 2002):

a) Dispersão de gases pesados;
b) Dispersão de gases leves, tóxicos e inflamáveis;
c) Fogos e explosões.

Para a dispersão atmosférica o software ALOHA® emprega o modelo Gaussiano ou o de gases pesados (modelo DEGADIS – *Dense Gas*

Dispersion), fazendo de uma forma automática a escolha entre estes dois modelos, baseando-se principalmente no peso molecular da substância em consideração, tamanho da fuga e temperatura da nuvem de gás. No entanto, os resultados deste software podem ser duvidosos nas seguintes condições:

a) Velocidades de vento muito baixas;
b) Condições atmosféricas muito baixas;
c) Mudanças da direção do vento e efeitos resultantes das irregularidades do solo;
d) Concentração em manchas (não evolução das concentrações dos poluentes como um gradiente, principalmente perto da fonte.

O ALOHA® apresenta as seguintes limitações:

a) Considera o solo uniforme e livre de obstáculos;
b) Não faz previsões para mais de uma hora, após a fuga;
c) Ou para, distancias superiores a 10 km do ponto de fuga (truncando as zonas de perigo que sejam maiores que 10 km).

O limite de uma hora deve-se às frequentes mudanças de direção e variações da velocidade do vento. E a razão pela qual não são dadas as zonas de perigo com mais de 10 km de comprimento é o fato de não saber qual é a velocidade e a direção do vento a mais de 10 km, e não se pode assumir que são as mesmas do ponto de fuga. Por defeito, não dá pra definir a duração da fuga, nem é dado acesso aos cálculos que estão por trás dos resultados.

Na modelação feita pelo ALOHA® não são levados em conta os seguintes efeitos:

a) Subprodutos de incêndios, explosões e reações químicas;
b) Partículas;
c) Misturas químicas;
d) Depressões do solo;
e) Fragmentos.

O ALOHA® permite a modelação de fugas/derrames de substâncias químicas a partir de 4 tipos de fontes: diretas, poças (*puddle*), tanques (reservatórios) e gasodutos. Na tabela 2 encontram-se para cada fonte os cenários que o software modela.

Tabela: Vários cenários de modelagem do software ALOHA®

Fonte	Cenários de toxicidade	Cenários de incêndio	Cenários de explosão
Direta			
Fuga direta	•Nuvem de vapor tóxica	Área inflamável (Flashfire)	VCE
Poça (puddle)			
Evaporação	• Nuvem de vapor tóxica	Área inflamável (Flashfire)	VCE
Incêndio (Polfire)		Polfire	
Tanque			
Sem incêndio	• Nuvem de vapor tóxica	Área inflamável (Flashfire)	VCE
Incêndio		Jetfire ou Polfire	
BLEVE		BLEVE (Fireball e Polfire)	
Gasoduto			
Sem incêndio	• Nuvem de vapor tóxica	Área inflamável (Flashfire)	VCE
Jetfire		Jetfire	

Resultados eE Discussão

Utilizando o simulador ALOHA® com os dados supracitados, é obtido um panorama geral de como seria uma explosão do tipo BLEVE. O diâmetro da *fireball* (Bola de Fogo) é estimado em 667 m com duração de 32 segundos. A zona vermelha ou potencialmente letal, com radiação térmica de no mínimo 10 kW vai até uma distância de 1,4 km; A zona laranja que vai até um mínimo de 5,0 kW de radiação atinge 1,9 km, enquanto que a zona amarela (que potencialmente causa dor em pessoas) vai a uma distância de 3 km. Mostra-se de uma forma clara na figura 5 que as zonas de risco atingem áreas urbanas e vias de transportes importantes, o que indica que a criação e manutenção de distancias de segurança não foi acautelada pelas entidades responsáveis pelo licenciamento de infraestruturas, mesmo estando o píer a uma distância aparentemente segura da terra firme. O Porto do Mucuripe sofreria consequências em suas estruturas físicas, pondo em risco um grande número de pessoas (vide figura 5).

Para simples efeito de comparações dos cenários observados pela modelagem para o porto de Mucuripe com relação ao porto de Miramar, trabalho esse realizado em 2012, observou também o diâmetro do Firewall (Bola de Fogo) foi estimado em 667 m com duração de 32 segundos. A zona vermelha ou potencialmente letal, com radiação térmica de no mínimo 10 kW vai até uma distância de 1,4 km; A zona laranja que vai até um mínimo de 5,0 kW de radiação atinge 1,9 km, enquanto que a zona amarela (causa dor) vai a uma distância de 3 km. Mostra-se de uma forma clara na figura 6 que as zonas de risco atingem áreas urbanas e vias de transportes importantes, o que indica que a criação e manutenção de distancias de segurança não foi acautelada pelas entidades responsáveis pelo licenciamento de infraestruturas. O aeroporto internacional de Val-de-cães seria sofreria consequências em suas estruturas físicas, pondo em risco um grande número de pessoas, que utilizam diariamente o meio de transporte aéreo para locomover-se de Belém a outros lugares e vice-versa.

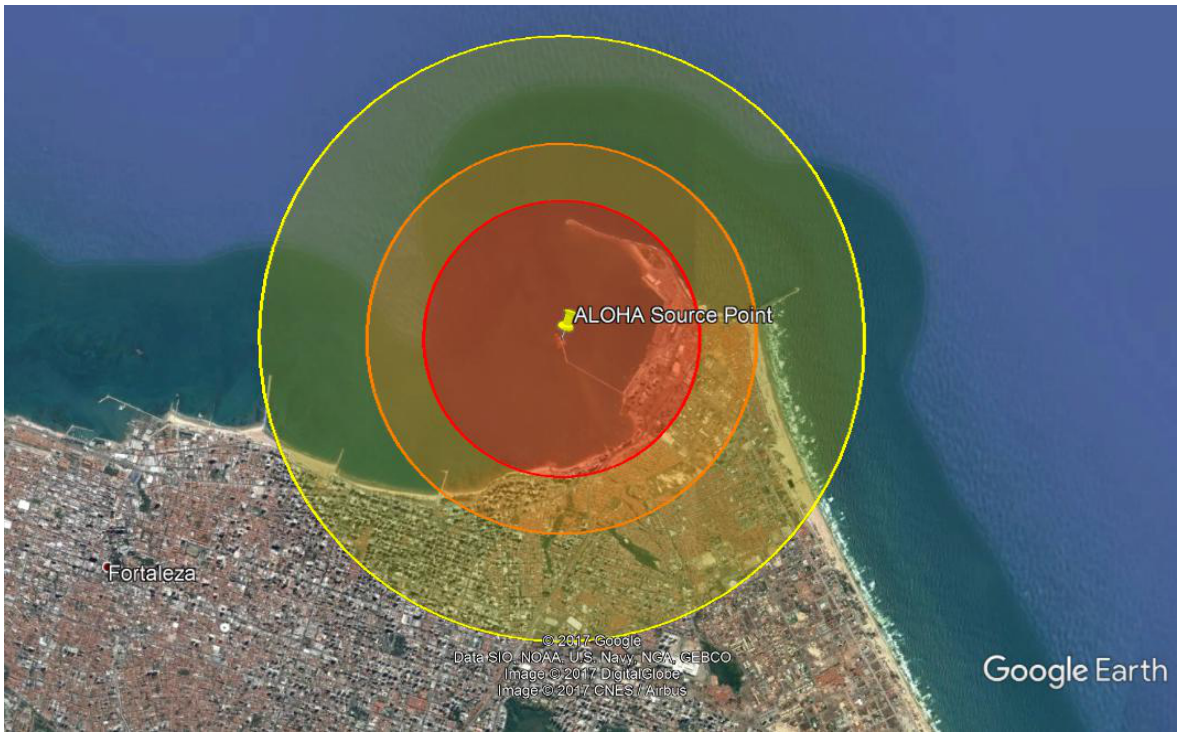


Fig.5. Resultado da simulação (no Google Earth®) do fenômeno BLEVE para o píer petroleiro do Porto de Mucuripe. O círculo da maior área afetada tem raio de 3,2 km. Fonte: credito dos autores.

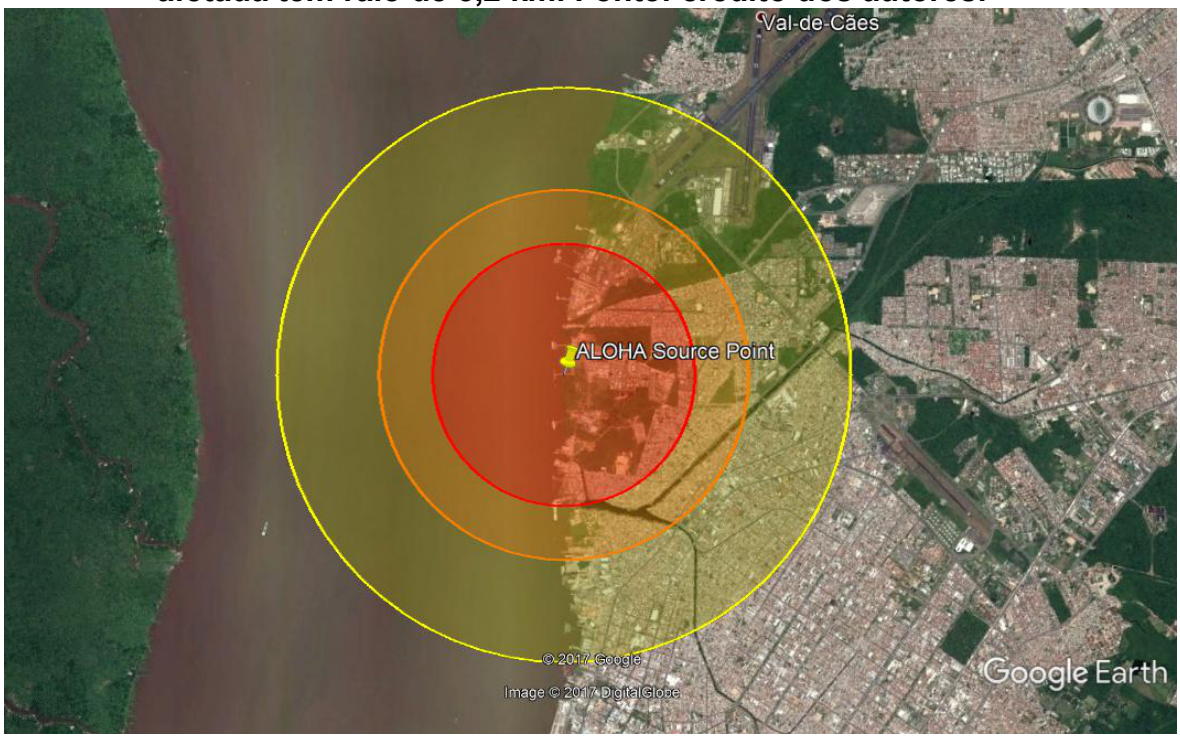


Fig.6. Fenômeno BLEVE para o Terminal da Miramar (Belém do Para). O círculo da maior área afetada tem raio de 3 km. Fonte: TORRES *et al*. 2012.

Conclusão

O BLEVE é um fenômeno que acontece em situações específicas e apresenta um alto poder destrutivo, podendo surpreender catastroficamente até mesmo as equipes de socorro de um terminal. O presente estudo possibilitou uma análise do fenômeno BLEVE e uma modelagem de caso no porto de Mucuripe, assim como os efeitos desencadeados após uma explosão resultante da diferença de pressão e o colapso do recipiente. Os efeitos do BLEVE tais como bola de fogo, onda de choque e efeito-míssil agem destrutivamente sobre estruturas e pessoas que circundam o evento explosivo.

A utilização de resultados de uma "análise de consequências" traz uma maior confiabilidade para o planejamento de emergências, ou seja, maximiza a eficiência do combate e minimiza a exposição de pessoas, incluindo, defesa civil (bombeiros, polícia...) bem como dos moradores e trabalhadores das áreas vulneráveis.

O *software* ALOHA® demonstrou ser uma ferramenta muito fácil de usar, com uma interface amigável, em que a introdução dos dados e a realização dos cálculos é feita num curto espaço de tempo. O que em situação de emergência pode ser bastante útil. Tendo em vista a evolução da tecnologia e a acessibilidade, seria de grande ajuda a inserção dele em computadores utilizados pelas equipes de socorro, que no próprio local da ocorrência do incidente verificaria qual o raio de perigo a ser determinado.

Agradecimentos

Ao Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universiade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Bibliografia

ABNT – NBR 7505-1: Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis Parte 1: Armazenagem em tanques estacionários. Publicada em Ago. 2000. Válida desde set. 2000. Disponível em: https://groups.google.com/forum/?hl=pt&fromgroups#!forum/ClubedosEngenheiros Civis.

AICHE – **Guidelines for Evaluating the Caractheristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires and BLEVES** – Institute of Chemical Engineers – New York – 1994.

ALOHA (2006). *ALOHA* **– *User's Manual.* U.S. Environmente Protection Agency**, Chemical Emergency Preparedness and Prevetion Office; National Oceanic and Atmospheric Administration, Hazardous Materials Response Division, Office of Response and Restoration. Disponível em: <http://www.epa.gov/ceppo/cameo/aloha.htm>

Barrera, P. R., 2006. **"Análise de Vulnerabilidade Aplicada ao Planejamento de Emergências"**, UFRGS, Porto Alegre.

Cameron, I., Raman, R., 2005. **"Process Systems Risk Management"**, Elsevier, San Diego.

CCPS, 2000. **"Guideline for Chemical Process Quatitative Risk Analysis"** AICHE, New York.

CROWL, A., DANIEL, I.E**. – Understanding Explosion**s. AICHE, 2003.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. **Dados observacionais**. <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/dados/dados.htm> Acesso em 21 Set 2017.

Ecoconsciente. **Gás Liquefeito de Petróleo**. Disponível em: <http://www.ecoconsciente.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=88>. Acesso em: 09 Nov. 2012.

Lacome, J. M., Vincent, G., Baulig, A., Kordek, M. A., F., e Tissot, S. (2006) ***Examen de l'utilisation du logicel ALOHA-CAMEO en situation d'urgence***. Rapport d'étude INERIS – DRA 11/2006, nº 46053.

MACK, Carlos Eduardo Vernes. **Líquidos Inflamáveis e Combustíveis**. Lorena: Faculdade de Engenharia Química de Lorena, 2005.

Molag, M., Kruithoff, A., 2005. **"TNO Report – Tanks: Reduction of the risk of a BLEVE"**, Economic Commission for Europe, Inland Transport Committee, Netherlands.

Petrobras. **Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ**. Disponível em: < www.liquigas.com.br >.

Portaria ANP n° 80, de 30 de abril de 1999. Disponível em: <Licenciamento.cetesb.sp.gov.br/>.

Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. NR 20 - Líquidos combustíveis e inflamáveis. Disponível em:< http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>.

QUEIROZ *et al.* **Estudo dos Efeitos da Explosão em Caminhão Tanque de Transporte de Gasolina: Investigação do conhecimento técnico sobre o fenômeno BLEVE dos bombeiros do 2° GBM, 12° GBM e 1° SGBM do CBM-PA**. Belém: Instituto de Ensino de Segurança do Pará, Academia de Bombeiros Militar, 2011.

Roberts, M. W., 2000. **"Analysis of Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE) Events at DOE Sites"**, EQE International Inc., Knoxville.

Secretaria de Portos da Presidência da República. **Porto do Mucuripe: Plano Mestre** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

TORRES *et al.* **Análise do Fenômeno Bleve em Navios Gaseiros com Estudo de Caso do Porto de Miramar**. Belém: Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar, 2012.

ANÁLISE PRELIMINAR DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO IGARAPÉ DO MINDÚ, EM MANAUS-AM

Cássia Valente da Silva[1], Itaní Sampaio de Oliveira[2], José Douglas da Gama Melo[3], Cláudio Nahum Alves[4]

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará - UFPA, Amazonas – Brasil , cassia_valente22@hotmail.com. [2] Mestra em Ciências e Meio Ambiente pela

Universidade Federal do Pará (UFPA), Amazonas – Brasil, iso13@ibest.com.br, [3] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, Amazonas – Brasil melojd3@gmail.com, [4] Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará - UFPA, Amazonas – Brasil, nahum@ufpa.edu.br.

Resumo

Manaus é a principal cidade da Amazônia ocidental brasileira, sendo um exemplo de zona urbana desenvolvida no meio da floresta ligada à sua bacia de drenagem. Assim, tem-se como objetivo dessa pesquisa verificar as condições químico-ambientais dos corpos hídricos, através da avaliação físico-química e bioquímica frente às resoluções competentes. Para isso, foi utilizada sonda paramétrica para medida dos parâmetros e a quimiometria para a interpretação, cujos resultados mostraram que a ação do homem modificou consideravelmente o Igarapé do Mindu, nas áreas de coleta foi possível observar que houve as diferenças nos parâmetros de temperatura, potencial de condutividade, turbidez, pH e oxigênio dissolvido. Por tudo isso pode-se dizer que o homem é considerado o principal destruidor do meio ambiente e que os corpos hídricos são diretamente afetados por suas ações.

Palavras-chave: Parâmetros físico-químicos. Igarapé. Mindu.

Abstract

Manaus is the main city of the western Brazilian Amazon, being an example of an urban zone developed in the middle of the forest connected to its drainage basin. Thus, the objective of this research is to verify the chemical-environmental conditions of the water bodies, through the physical-chemical and biochemical evaluation in front of the competent resolutions. For this, parametric probe was used to measure the parameters and the chemometrics for the interpretation, whose results showed that the man action considerably modified the Igarapé of Mindu, in the areas of collection it was possible to observe that there were differences in the parameters of temperature, potential conductivity, turbidity, pH and dissolved oxygen. By all this it can be said that

man is considered the main destroyer of the environment and that water bodies are directly affected by their actions.

Keywords: Physico-chemical parameters. Igarapé. Mindu.

Introdução

O estado do Amazonas detém aproximadamente cerca de 70% a 72% dos recursos hídricos nacionais para o consumo humano, divididos em rios principais e afluentes. Sua capital Manaus possui uma paisagem exótica, privilegiada por densas florestas e entrecortada por quatro bacias hidrográficas e várias microbacias. No entanto, essa condição privilegiada a torna suscetível a problemas de origem cultural e econômico, ocasionando ações antrópicas desordenadas que diminuem a disponibilidade de seus recursos hídricos, ao mesmo tempo em que prejudica de forma drástica a sobrevivência do seu principal componente biológico: o homem.

A presença da vegetação nas cidades tem sido considerada um sinônimo de qualidade de vida, ao mesmo tempo em que o “verde” é o elemento mais frágil da paisagem urbana, uma vez que as coberturas

vegetacionais sofrem diretamente os efeitos das ações antrópicas decorrentes das pressões da urbanização e do adensamento populacional (ALVAREZ , 2004).

Manaus é a principal cidade da Amazônia ocidental brasileira, sendo um exemplo de zona urbana desenvolvida no meio da floresta ligada à sua bacia de drenagem. Circundada e entremeada por um patrimônio ambiental valoroso, a cidade e seus habitantes se ressentem por causa das degradações ambientais causadas pela remoção da floresta e pela poluição dos cursos d'água, com efeitos diretos e negativos sobre a qualidade do ambiente urbano, a biodiversidade e a saúde da população humana.

A cidade de Manaus é entrecortada por sua hidrografia, sendo o Igarapé do Mindu, principal igarapé de Manaus, nasce na Reserva Adolpho Ducke, corta toda a zona leste, passa pelas avenidas Paraíba, Recife, Djalma Batista, Constantino Nery, junta-se ao Igarapé dos Franceses para formar o da Cachoeira Grande, mais a frente junta-se com o Igarapé do Franco, formando o Igarapé de São Raimundo e desagua no Rio Negro, perfazendo aproximadamente 17 quilômetros da nascente à foz (SÁ e NEVES FILHO, 2012).

Assim, pela existência de vários empreendimentos imobiliários situados próximos às margens do mesmo (casas, apartamentos, escolas, shoppings) e muitas vezes, por ausência de urbanização, o igarapé torna-se extremamente susceptível à contaminação.

A falta de uma rede coletora de esgotos sanitários e a perfilagem ilegal de poços de água em virtude da falta de abastecimento de água em algumas localidades são fatores essenciais para a poluição dos igarapés. A cidade possui um sistema precário para o esgotamento sanitário. Sem informação adequada sobre as consequências de tal atividade, e sem a disponibilidade de terras, a população constrói suas casas às margens dos igarapés, destruindo completamente suas matas ciliares (SANTOS, WAICHMAN e BORGES, 2003).

Vale ressaltar que por esses mesmos motivos, muitos igarapés de Manaus encontram-se atualmente assoreados e poluídos.

Desta forma, há necessidade de identificação dos pontos mais críticos e análise dos fatores que interferem nos parâmetros físico-químicos do Igarapé do Mindu, visto que devido à sua extensão, recebe várias contribuições de fontes de poluição, sendo importante a implementação de políticas públicas que promovam a preservação do mesmo.

Hidrografia de Manaus

Uma bacia hidrográfica é um grande complexo em que todas as atividades implementadas interferem direta ou indiretamente em seus cursos d'água. As atividades econômicas, seja agricultura ou pecuária, promovem a retirada da vegetação natural, expondo o solo a possíveis processos erosivos intensificados pela ação do escoamento superficial, carreando para os cursos de drenagem, sedimentos, detritos orgânicos e inorgânicos que interferem na qualidade da água e ainda podem assorear os cursos d'água.

Manaus é a principal cidade da Amazônia ocidental brasileira, sendo um exemplo de zona urbana desenvolvida no meio da floresta ligada à sua bacia de drenagem, estando circundada e entremeada por um patrimônio ambiental

valoroso, a cidade e seus habitantes se ressentem por causa das degradações ambientais causadas pela remoção da floresta e pela poluição dos cursos d'água, com efeitos diretos e negativos sobre a qualidade do ambiente urbano, a biodiversidade e a saúde da população humana.

Nos últimos anos os recursos hídricos vêm sendo modificados por ação antrópica, resultando em prejuízo na qualidade e disponibilidade de água, sendo notória a necessidade crescente do monitoramento das alterações na qualidade da água, de forma a não comprometer seu aproveitamento múltiplo e minimizar os impactos negativos do ambiente (FRANCO, 2009).

A ocupação humana nas bacias hidrográficas, de forma cada vez mais desordenada, por meio de atividades de desmatamentos, práticas agrícolas perniciosas, atividades extrativistas agressivas, ocupações urbanas generalizadas, lançamento de esgotos industriais e domésticos nos rios e lagos, tem promovido uma deterioração da qualidade das águas naturais, com riscos de propagação de doenças de veiculação hídrica ao próprio ser humano (BORGES, 2002).

A partir do final da década 60 do século XX, a criação da Zona Franca de Manaus e a implantação do Distrito Industrial na cidade determinaram uma elevada centralização das atividades econômicas e concentração populacional na capital Amazonense (OLIVEIRA e SCHOR, 2009). Em paralelo ao crescimento populacional e econômico da cidade surgiram diversos problemas de ordem social, econômica e ambiental.

O elevado crescimento aliado a uma carência de política habitacional não permitiu que a cidade absorvesse e integrasse toda a população nos setores da economia, surgindo à necessidade de ampliar seus limites urbanos (OLIVEIRA e SCHOR, 2009). Como consequência, a paisagem da cidade vem se modificando constantemente, áreas cobertas por florestas primárias vêm sofrendo ocupações espontâneas (invasões) ou ocupadas por empreendimentos imobiliários autorizados.

Essa situação vem afetando sobremaneira os igarapés que sempre marcaram a paisagem de Manaus e que hoje, quando não aterrados, canalizados e transformados em ruas, avenidas e praças, se encontram poluídos e degradados. (COSTA JÚNIOR e NOGUEIRA, 2011).

A cidade é recortada por densa malha de igarapés que formam o sistema fundamental das bacias de drenagem e a precariedade das moradias nas margens desses igarapés, despejando parte do lixo e esgotos sanitários nessas águas, bem como o lançamento de despejos de origem industrial, provocam impactos ambientais, verificados através das condições físico-químicas destas águas.

Com a pressão demográfica centenas de moradias estão localizadas em faixas marginais dos cursos d'água, áreas consideradas como de preservação permanente. A maior parte destas moradias corresponde a palafitas precárias, implantadas sobre espelhos d'água ou em áreas sujeitas a inundações e muitas são construções de alvenaria, localizadas em talvegues secos de antigos igarapés ou em terrenos não alagadiços, locais onde a população de baixo poder aquisitivo se apropriou das calhas dos igarapés da cidade de Manaus.

Por conta da ausência de infra-estrutura urbana nas áreas externas entre as casas separadas por vielas, seguiu-se o processo de assoreamento dos igarapés, agravado pela deposição de despejo dos esgotos sem

tratamento associado ao lixo não recolhido que transformaram os igarapés em esgotos de águas fétidas, configurando-se um quadro crítico na paisagem.

Os diversos tipos de solos existentes nas bacias de drenagem fazem com que os tipos de água desses igarapés sejam também diferentes, embora a maioria dessas águas seja pobre em nutrientes dissolvidos. Além dos aspectos nutricionais, a floresta é fundamental para a existência da extensa rede de igarapés da Amazônia.

O Igarapé do Mindu, principal igarapé de Manaus nasce na Reserva Adolpho Ducke, corta toda a zona leste, passa pelas avenidas Paraíba, Recife, Djalma Batista, Constantino Nery, junta-se ao Igarapé dos Franceses para formar o da Cachoeira Grande, mais a frente junta-se com o Igarapé do Franco, formando o Igarapé de São Raimundo e desagua no Rio Negro, perfazendo aproximadamente 17 quilômetros da nascente à foz (SÁ e NEVES FILHO, 2012).

Material e métodos

Para alcançar os objetivos deste trabalho foram utilizados materiais, equipamentos e métodos que possibilitaram a execução das atividades propostas, desde a caracterização geográfica da sub-bacia até a determinação da qualidade da água e identificação das possíveis fontes poluidoras do Igarapé do Mindu.

A caracterização da área de estudo foi realizada por meio da análise de imagens obtidas por satélites, com a utilização de softwares de georreferenciamento (Google Earth) e também visitas em campo. Essa maneira de levantamento de dados permitiu obter os aspectos do uso e ocupação do solo, dos pontos de coletas, os aspectos da vegetação local considerando da observação da mesma, relevo, aspectos geológicos e prováveis fontes causadoras da redução da qualidade da água no Igarapé do mindu.

Para a avaliação dos parâmetros químicos do Igarapé do Mindu foi utilizada como metodologia o levantamento de campo. Para a coleta de dados foram selecionados alguns pontos ao longo do curso do igarapé de estudo utilizando Google Earth. Tentou-se estabelecer pontos equidistantes de modo a conseguir obter o máximo padrão nas coletas e abranger todo o trecho constituinte do local (FIGURA O1).

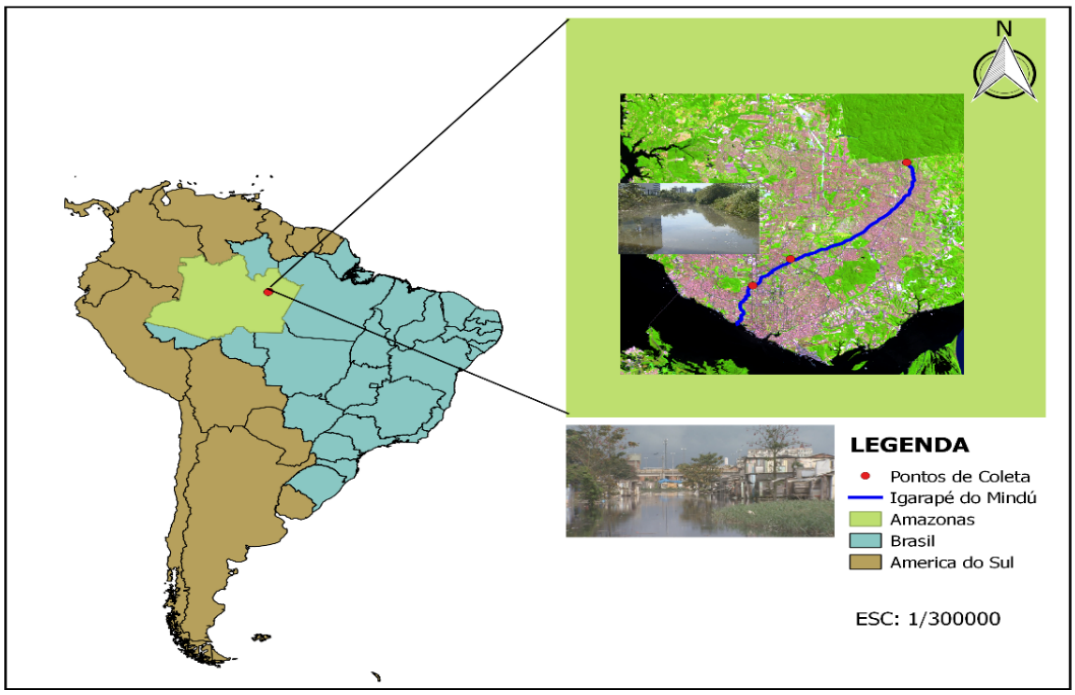


Fig.1. Mapa com coordenadas do Igarapé do Mindu.
Fonte: DOUGLAS, 2017

Dessa forma, foram selecionados três (3) pontos amostrais (Tabela 1), de forma que estes fossem suficientes para atender aos objetivos propostos pelo presente trabalho.

Tabela 1. Coordenadas dos pontos amostrais selecionados para este estudo

PONTOS	LATITUDE	LONGETUDE
PONTO 1	3º00'30,8"S	59º55'54,8"W
PONTO 2	3º04'56,6"S	60º00'15,2"W
PONTO 3	3º06'07,6"S	60º01'35,1"W

A aferição dos parâmetros físico-químicos da água selecionados para esse estudo foi realizada por meio de uma sonda do tipo HIDROLAB MS-5.

A mensuração dos parâmetros foi realizada inserindo-se o eletrodo da sonda diretamente na água coletada. Quando o local selecionado para realização da leitura possuía difícil acesso, a amostra de água foi coletada por meio de um recipiente (frasco de polietileno esterilizado) e ambientado com água do local, sendo o recipiente enxaguado no mínimo três vezes com a água do local onde foi retirada a amostra para análise, a fim de evitar alterações nos valores por fatores externos (CETESB, 2009), e em seguida a amostra foi levada às análises de laboratório.

Resultados e discussão

A coleta foi realizada no dia 09 do mês de agosto de 2017, no período de estiagem na região, em um dia ensolarado entre 8 horas e 14 horas, em três pontos previamente selecionados:

- Parque Nascentes do Mindú, conforme Figura 02.



Fig.2. Coleta na Nascente do Igarapé Mindu. Fonte: Valente, 2017

- No Parque Municipal do Mindú, conforme Figura 03.





Fig.3. Igarapé do Mindu no trecho do Parque do Mindu
Fonte: Valente, 2017

- Parque dos Bilhares, conforme Figura 04.



Fig.4. Igarapé do Mindu, trecho do Parque do Bilhares
Fonte: Valente, 2017

Em cada coleta foram utilizadas garrafas de politereftalato de etila de 5 litros, baldes pois, em alguns pontos a área era de difícil acesso, corda feita de material sintético, navegador GPS Garmim GPSMAP 64S e termômetro químico analógico de imersão total.

De acordo com a análise dos parâmetros medidos pela sonda paramétrica, foram obtidos os seguintes resultados (conforme Tabela 02):

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos do Igarapé do Mindu.

PONTOS	HORA	LOCALIZAÇÃO	Temp	SpCond	pH	TurbSC	LDO
			°C	µS/cm	Units	NTU	mg/l
NASCENTE DO MINDÚ	08:30:00	3º00’30,8”S / 59º55’54,8”W	33,43	19,00	4,20	74,30	6,65
PARQUE DO MINDÚ	10:15:00	3º04’56,6”S / 60º00’15,2”W	33,18	303,90	6,20	92,50	5,62
PARQUE DOS	11:00:00	3º06’07,6”S /	32,49	284,30	6,30	87,60	2,37

BILHARES		60º01’35,1”W					

Temperatura

Como podemos observar na tabela 02 em relação ao parâmetro temperatura, o ponto que apresentou maior valor foi o ponto 01 com 33,43 ºC. O ponto de menor valor de temperatura aferido foi o 3, com 32,49 ºC. A média em relação a todos os pontos foi de 33,03 ºC.

A temperatura da água sofre influência da temperatura do ar, em que as variações desta, implicam nas variações da temperatura da água, com menor intensidade, fato este contatado no presente estudo (PALMA-SILVA 1999).

Condutividade

A condutividade apresenta respectivamente nos pontos 01 e 02 menores e maiores valores, sendo eles 19,00 µs/cm e 303,90 µs/cm. A média de condutividade considerando todos os pontos foi de 202,4 µs/cm.

De acordo com estudos de Gasparotto (2011) para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 100 a 10.000 µS/cm. Portanto, tendo como limite máximo de 100 µs/cm para uma água de boa qualidade, pode-se dizer que pontos 02 e 03 a água se apresenta em má condição.

pH

Como pode Sr observado o pH apresentou o menor valor de pH,4,02 no ponto 01. Os maiores valores foram encontrados nos pontos 02 e 03 de 6,02 e 6,03. A média do pH obtida foi de 5,35. Os resultados para pH obtidos estão apresentados na Figura 10.

Segundo ESTEVES, 1998 o pH é muito influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, sendo que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver decomposição desse material muitos ácidos são produzidos.

Na maioria das águas naturais o pH da água é influenciado pela concentração de íons H^+ originados da ionização do ácido carbônico que gera valores baixos de pH, pois aumenta a concentração hidrogeniônica, e das reações de íons carbonato e bicarbonatos com a água, que elevam os valores de pH para a faixa alcalina, pois aumentam a concentração hidroxiniônica.

Turbidez

Quanto à turbidez percebe-se que no o ponto 01 apresentou menor valor, 74,30 uT e o ponto 02 apresentou o maior valor dentre os demais demarcados sendo 92,50 uT. A média foi de 84,8 uT.

Em áreas que apresentam elevada turbidez, as partículas podem acomodar uma grande quantidade de poluentes e até microrganismos patogênicos (OLIVEIRA, NETO, et al., 2008), o que torna de suma importância a determinação desse parâmetro. O presente estudo mostrou altos níveis nesse parâmetro mostrando que a água está muito contaminada.Pois, a

turbidez em águas é causada geralmente pela presença de partículas em suspensão e coloides, derivadas de argila, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e outros organismos microscópicos.

Oxigênio dissolvido

No que se diz respeito ao parâmetro oxigênio dissolvido, o ponto que apresentou o menor resultado foi o 03 com o valor de 2,37, já o ponto 01 foi o que apresentou maior valor sendo ele 6,65. A média de OD levando em consideração todos os pontos foi de 4,88.

Observou-se que os altos valores nesse parâmetro, deve-se, provavelmente, ao acúmulo de matéria orgânica oriunda dos lançamentos a montante despejados ao longo do curso d'água, que não foram completamente neutralizados durante o processo de autodepuração devido, dentre outros fatores, a baixa velocidade das águas no entorno dos pontos citados.

Pode-se perceber que o igarapé do Mindu apresentar sinais claros de degradação ambiental. Pelo exposto, a presente pesquisa é de suma importância, pois pelos dados analisados podemos perceber que a ação do homem esta degradando consideravelmente o igarapé do Mindu, o que se pode ainda ser feito seria cuidar da nascente pois ela ainda não está poluída.

Conclusões

A análise dos parâmetros físico-químicos permitiu verificar que, de maneira geral, a maioria dos valores encontrados, para todos os pontos amostrados, são condizentes com os da classe 2, segundo a resolução Conama 357/2005, sendo assim, a água do Igarapé do Mindu é imprópria para o uso humano.

Os pontos mostraram-se muito poluídos, fato que pode ser explicado por existir a intervenção antrópica, devido a construções casas e prédios comerciais as margens do igarapé com isso ocorre grandes prejuízos ambientais para o meio.

De maneira geral, percebe-se que o Igarapé do Mindu está contaminado e isso foi mostrado nos resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados no presente estudo. No entanto, é importante ressaltar que apesar das análises físico-químicas serem fundamentais para a caracterização da qualidade da água, elas não permitem uma avaliação dos efeitos da poluição sobre os seres vivos.

Sugere-se que seja feito um trabalho de educação ambiental com moradores em torno do curso do igarapé, para se não despoluí-lo, ao menos minimizar os efeitos da contaminação.

Por fim, sugere-se que a implementação de políticas públicas, o envolvimento da classe acadêmica e da sociedade como um todo, para preservação dos inúmeros recursos naturais existentes na Floresta Amazônica.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pará

(PPGCMA/ICEN/UFPA) e ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM).

Bibliografia

AB'SABER, Aziz Nacib. A Cidade de Manaus. Boletim Paulista de Geografia. São Paulo:Edusp, 1952.

Alvarez, I. A. *Qualidade do espaço verde urbano:* uma proposta de índice de avaliação. Piracicaba, Tese (Doutorado em Agronomia) – ESALQ, 2004.

CYSNE, A. L. N.; SANTOS, J. H. S. D.; PEREIRA, E. D. A Bacia Hidrografica Como Unidade de Planejamento Socioambiental: Caracterizaçao Geomorfologica e Hidrografica da Sub-bacia do Rio Maracanã. São Luís-MA. Encontro Nacional dos Geógrafos, 26 Julho 2010. 1-10.

CETESB. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas de Amostragem. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, p. 44. 2009.

COSTA JÚNIOR, Waldemir Rodrigues; NOGUEIRA, Amélia Regina Batista. A requalificação dos igarapés de Manaus (2005-2008): um contínuum das políticas de urbanização do século XIX? Cad. Pesq. Cdhis, Urbelândia, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/cdhis/article/download/. Acesso em 09.09.2017.

Dos Anjos, H. D. B. *Efeitos da fragmentação florestal sobre as assembleias de peixes de igarapés da zona urbana de Manaus, Amazonas*. Manaus, Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) – INPA, 2007.

ESTEVES, F. D. A. Fundamentos de Limnologia. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998.

FRANCO, R. A. M. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, p. 772-780, 2009.

GASPAROTTO, F. A. Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP. Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011.

GUEDES, H. A. S. et al. Aplicação da análise estatística multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pomba, MG. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, p. 558-563, 2012.

LÔNDERO, E.; GARCIA, C. Sovergs. Site Higienistas, 2010. Disponivel em: . Acesso em: 09 de setembro de 2017.

MARQUES, L. M. L.; BERBER, J.; CARVALHO, M. R. Resíduos e águas em uma bacia hidrográfica urbana – Estudo de caso: Bacia de São Raimundo, Manaus/AM, Brasil. VIII Seminário Ibero-Americano. Alterações climáticas e gestão da água e energia em sistemas de abastecimento e drenagem. Lisboa: Portugal. 2008.

OLIVEIRA, J. A.; SCHOR,T. Manaus: transformações e permanências, do forte a metrópole regional. In: CASTRO, E. (Org.). Cidades na Floresta. São Paulo, Annablume, 2009. p. 41-98.

OLIVEIRA, V. D. M. et al. Avaliações Físicas, Quimicas e Biológicas da Microbacia do Córrego Modeneis em Limeira - SP. Engenharia Ambiental, Espirito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 86-96, jan/abr 2008.

PINTO, M. C. F. Manual medição in loco. Site da CPRM, 2007. Disponivel em: . Acesso em: 09 de setembro de 2017.

PIVELI, P. D. R. P. Aula 10 - Oxigênio Dissolvido e Matéria Orgânico em Águas. [S.l.], p. 12. 2010.

SÁ, A. L. F. de; NEVES FILHO, O. M. Ocupação desordenada da área de risco no trecho do Igarapé do Mindú na Comunidade Bairro Novo, Jorge Teixeira III, na cidade de Manaus. Revista Geonorte, Ed. Especial, v.3, n.4. p. 1161-1170. 2012.

SANTOS, L.A.; WAICHMAN, A.V.; BORGES, J.T. Interface entre Saúde, Saneamento e Recursos Hídricos em Manaus – AM, no ano de 2000. CD-ROM. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia. Manaus, AM, 27 a 29 de agosto de 2003.

SPERLING, M. V. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3ª. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. I, 2005.

SILVA, M.S.R.da. Metais pesados em sedimentos de fundo de Igarapés (Manaus-AM). Belém, Universidade Federal do Pará, 1996 , 119p.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AÇÕES INTEGRADAS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL E FUNDIÁRIA NO PROJETO DE ASSENTAMENTO SUÇUARANA NO MUNICÍPIO DE ULIANOPOLIS/PA

Ronaldo de Souza Coelho[1], Waldinei Rosa Monteiro[2]

Resumo

Este estudo refere-se à aplicação da metodologia de integração de ações no processo de regularização ambiental e fundiária, a qual vem ocupando crescente demanda na Reforma Agrária brasileira, tendo como base a experiência no PA suçuarana. Organizações como os Movimentos Sociais e Associações de Assentados, buscam junto ao estado regularizar sua situação ambiental e fundiária, dependendo, em primeiro lugar, da compreensão de um complexo conjunto normativo que rege a matéria agraria e ambiental, porem á dificuldades de se fazer cumprir essas leis, seja por falta de estrutura institucional, recursos financeiros e recursos humanos disponíveis. O presente

[1] Discente do Programa de Pós GraduaçãoProfissional em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará e Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário, INCRA/SR-01;ronaldo.coelho@blm.incra.gov.br

[2] Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências e Meio Ambiente Universidade Federal do Pará; waldineim@gmail.com

trabalho foi pensado e desenvolvido tendo como referência a missão do INCRA de ordenamento fundiário, bem como coordenar atividades em torno de ações integradas de Programas de Reforma Agraria, desde a criação, implantação, desenvolvimento e consolidações dos projetos, juntamente com processo de regularização ambiental das propriedades e posses rurais. A metodologia apresenta uma leitura do conjunto de atividades voltadas à regularização fundiária e ambiental dos assentamentos de reforma agrária já “criados”, assim como verifica a complementação das ações de modo a eliminar eventuais superposições, otimizando recursos, trabalhando em conjunto, permitindo, com isso a remoção de obstáculos e entraves burocráticos, estes muitas vezes criados pela dificuldade de sintonia da própria máquina pública, agilizando os processos, implementando a integração itinerante através da metodologia de ações integradas de regularização ambiental e fundiária em área de assentamento, sendo possível indicar os passos para obtenção do sucesso no acompanhamento, análise e conclusão dos processos.

Palavras-chave: Reforma Agrária. Regularização Fundiária e Ambiental. Ações Integradas.

Abstract

This study refers to the application of the methodology of integration of actions in the process of environmental and land regularization, which has been occupying an increasing demand in the Brazilian Agrarian Reform, based on the experience in Suçuarana PA. Organizations such as Social Movements and Assemblies Associations seek to regularize their environmental and land situation, depending, firstly, on the understanding of a complex set of rules that governs agrarian and environmental matters, but the difficulties of enforcing them lack of institutional structure, financial resources and available human resources. The present work was thought and developed with reference to the INCRA mission of land tenure, as well as to coordinate activities around integrated actions of Agrarian Reform Programs, from the creation, implantation, development and consolidations of the projects, together with regularization process of rural properties and possessions. The methodology presents a reading of the set of activities aimed at the land and environmental regularization of the agrarian reform settlements already "created", as well as verifying the complementation of the actions in order to eliminate possible overlaps, optimizing resources, working together, thus allowing the removal of obstacles and bureaucratic obstacles, often created by the tuning of the public machinery itself, streamlining the processes, implementing the itinerant integration through the methodology of integrated actions of environmental regularization and land tenure in a settlement area, being possible to indicate the steps to achieve success in the follow-up, analysis and conclusion of the processes.

Keywords: Agrarian Reform. Land and Environmental Regulation. Integrated Actions.

Introdução

Os diferentes governos envolvidos no processo de reforma agrária, de modo a apaziguar os movimentos sociais, têm desapropriado terras ecologicamente frágeis. A instalação de assentamentos em áreas caracterizadas por algum tipo de estresse ambiental reflete tanto a ausência de uma preocupação efetiva em relação às condições físicas do ambiente, como a falta de sensibilidade com as dificuldades que serão enfrentadas pelos agricultores para o desenvolvimento das atividades agrícolas (MEDEIROS & LEITE, 1999).

Segundo Cambraia et al 2008, a ocupação da região amazônica por pequenos produtores rurais, tanto por meio de iniciativas governamentais, como assentamentos rurais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA, quanto através de empreendimentos individuais, usualmente é acompanhada pela supressão da vegetação, pois os agricultores não possuem a informação técnica ou os recursos necessários para explorar seus terrenos adequadamente.

A realidade agrária e as ações políticas desses movimentos sociais de luta pela terra e pela reforma agrária tanto no Brasil quanto Amazônia se expressa hoje num contexto de complexidade que precisa ser analisado com mais profundidade pelo governo do estado, governo federal, sociedade civil e pelos próprios movimentos com objetivos comuns. Isso deve ser visto tanto em escala estadual, quanto federal, num país dominado produtiva e politicamente pelo latifúndio, além de marcado pela devastação ambiental que se arrasta desde sua colonização, parece não fazer muito sentido questionar a relação necessariamente positiva que haveria entre a democratização do acesso à terra e sua regularização fundiária e ambiental.

A presente metodologia visa apresentar uma leitura do conjunto de

atividades voltadas à regularização fundiária e ambiental dos assentamentos de reforma agrária já “criados”, bem como a identificação de demandas sócio-econômicas e de infra-estrutura desses projetos. Com o instrumento metodológico apresentado, verificou-se onde uma ação pode complementar a outra, eliminando eventuais superposições, otimizando os meios e afastando o contingenciamento de recursos, de modo a permitir, que o trabalho em conjunto remova os obstáculos e entraves burocráticos com maior rapidez, entraves estes, muitas vezes, criados pelo embaraço ou falta de sintonia da própria máquina pública.

Não há como negar a real necessidade da ordenação territorial amazônica como forma de conter o desmatamento através do controle e da prevenção da grilagem de terras e da extração ilegal de madeira em áreas de projetos de assentamento e, ainda, assegurar beneficiários da reforma agrária sobre suas terras, sendo a regularização fundiária da Amazônia apontada, muitas vezes, como uma das principais medidas para conter o avanço do desmatamento, possibilitando a identificação e a responsabilização dos agentes causadores da degradação da floresta.

De acordo com Tourneau e Bursztyn (2010), a Amazônia, que detém menos de 15% da população rural do país, abriga quase 55% dos lotes distribuídos pelo INCRA. Para Pasquis e colaboradores (2005), a reforma agrária na Amazônia, em lugar de visar à redistribuição da terra, se fez a partir da colonização de novas terras, abertas (desmatadas) a excedentes extrarregionais de mão de obra, trazendo graves consequências socioambientais. Destacam-se a especulação de terra ao longo das estradas, o crescimento das cidades, o aumento dramático da pecuária bovina, exploração madeireira ilegal e agricultura mecanizada, principalmente ligada ao cultivo da soja e algodão, assim como milho e arroz segundo IBGE 2016.

A regularização ambiental vem ocupando um lugar crescente na Reforma Agrária brasileira, mesmo no seio de organizações de forte conotação política, como os Movimentos Sociais e Associações de Assentados, que buscam junto ao Estado regularizar sua situação ambiental fazendo uma agricultura sustentável com o respeito à natureza integrando a questão ambiental à agenda da Reforma Agrária.

A realidade dos projetos de assentamentos de reforma agrária no país é bastante heterogênea, porém em sua grande maioria, as condições naturais das propriedades que foram desapropriadas para este fim são desfavoráveis. Elas são constituídas basicamente de pastagens, extensas áreas de monoculturas abandonadas e áreas de vegetação nativa degradadas, devido à má gestão dos antigos proprietários, que motivados por maximizarem lucros e produção, negligenciaram a proteção dos recursos naturais (MACIEL et al., 2002;).

De acordo com dados do IMAZON, em 2008 havia indefinição fundiária de 53% das terras amazônicas, incluindo terras privadas, as quais se suspeitava que fossem ilegais, e áreas legalmente consideradas sem alocação. Da mesma forma, haviam se identificado diversas posses sem reconhecimento legal, bem como não havia documentação consistente da locação física de imóveis rurais inseridos no cadastro do INCRA (BRITO e BARRETO, 2010).

O INCRA tem a missão de coordenar atividades em torno de ações integradas de Programas de Reforma Agrária, que envolve articulação com estados, municípios e com organizações sociais para levar serviços públicos e

promover o desenvolvimento econômico de microrregiões rurais das áreas dos assentamentos, desde a criação, implantação, desenvolvimento e consolidações dos projetos.

Segundo SOARES 2008, a agropecuária da grande maioria dos assentados está mais voltada ao paradigma da "moderna" agricultura, não direcionada aos preceitos da agroecologia; os assentados, em sua maioria, conhecem a legislação ambiental no que se refere às Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, mas têm ocorrido muito desmatamento e exploração de madeira ilegalmente; por vezes as instituições de assistência técnica estão sendo remuneradas, mas sem estarem prestando um serviço adequado; via de regra a situação econômica da maioria dos assentados é insatisfatória, o que gera pressão sobre os recursos naturais e compromete a viabilidade econômica da Política de Reforma Agrária.

Diversos trabalhos têm demonstrado a existência de dificuldades na operacionalização dos instrumentos legais que visam à sustentabilidade ambiental e socioeconômica nos assentamentos rurais. Araújo (2006) expõe que, apesar de a variável ambiental estar presente nas leis agrárias, desde as mais antigas, na maioria das vezes os formuladores e executores das políticas de reforma agrária negligenciaram esta questão.

Infelizmente temos a cultura de trabalhar setorialmente, sendo tais setores voltados para seus próprios públicos. No reverso de se ter ações isoladas (Cadastro Ambiental Rural-CAR, supervisão ocupacional atualização da Relação de Beneficiários-RB, emissão de Contrato de Concessão de Uso-CCU, levantamento de informações para a infraestrutura e o Sistema de Informação de Projeto de Reforma Agrária-SIPRA), optou-se por uma ação integrada destas atividades a serem executadas por equipes de servidores, enfrentando a insuficiência de recursos humanos e orçamento do INCRA para realizar as políticas públicas de reforma agrária, adequando-se a realidade estrutural, orçamentária e financeira da Instituição, permitindo a utilização de recursos orçamentários/financeiros das diversas ações previstas no Planejamento Operacional da Instituição.

A integração é a melhor forma de dar eficácia à oferta de serviços públicos às comunidades da zona rural, muitas delas excluídas dos benefícios mínimos de cidadania. O instrumento de metodologia aplicado teve a tarefa de implementar essa integração itinerante de ações que através da metodologia, indicando os passos para se obter sucesso no acompanhamento, análise e conclusão do processo.

O objetivo central do trabalho consiste na descrição da metodologia de execução de todas as ações realizada para regularização fundiária e ambiental no Projeto de Assentamento Suçuarana, de forma planejada, levantando as informações demandadas, atualizando a Relação de Beneficiários-RB, fazendo a supervisão ocupacional e Titulação dos Assentados regulares, notificando as irregularidades encontradas e realizando o Cadastramento Ambiental Rural – CAR dos assentados e os ocupantes irregulares, integrando aos processos de regularização ambiental e fundiária do projeto, associados aos procedimentos já existentes na Autarquia.

Desenvolvimento

O instrumento de metodologia apresentado foi desenvolvido a partir de adaptações e experimentações de processos participativos e métodos anteriormente desenvolvidos em parceria do Serviço de Meio Ambiente e Recursos Naturais do INCRA/SR-01 e a Empresa de Assistência Técnica do Estado do Pará - EMATER-PA, no PA (Projeto de Assentamento) Águia para atender as demandas de Cadastro Ambiental de Projetos da Superintendência Regional do Estado do Pará.

Como estratégia para enfrentar e suprir a insuficiência/ausência da presença institucional do INCRA nos Projetos de Assentamento, adequando a demanda de ações de regularização fundiária do projeto à execução do CAR, em parceria com a prefeitura Municipal de Ulianópolis no Estado do Pará, através da Secretaria de meio ambiente municipal, realizou inicialmente, na prática, a metodologia de ação integrada de regularização ambiental e fundiária no PA Suçuarana, projeto este criado pela portaria Nº34 de 18/10/2005 com área de 4.142,2587 há com 102 famílias assentadas.

O processo de elaboração e construção do trabalho tem como sustentação uma abordagem interdisciplinar e multifuncional, com enfoques metodológicos participativos em que o protagonismo dos assentados e do corpo técnico do INCRA, seja o foco da atenção na identificação da problemática dos assentamentos e das possibilidades de transformação de sua realidade, situada num espaço de tempo determinado, em um processo de reflexão permanente, aumentando a presença institucional do INCRA nos Projetos de Assentamento através de um novo modelo itinerante integrado de ações nos Assentamentos.

Definiu-se os processos organizacionais no âmbito do INCRA com vistas a aumentar a presença institucional nos projetos de assentamento, melhorar a articulação/interação com as políticas públicas, qualificar o atendimento ao público da reforma agrária, cumprir as metas estabelecidas otimizando os recursos orçamentário-financeiros, com a ideia central das Ações Integradas de Regularização ambiental e fundiária dos assentamentos.

Com isso integramos as atividades de supervisão ocupacional, cadastramento de famílias e titulação ao CAR conforme a figura 01, promovendo, de maneira célere, regularização fundiária e ambiental dos clientes da reforma agrária, identificando e ajustando etapas dos processos e eliminando superposição de ações, trazendo ganhos de eficiência na gestão pública e otimizando o uso de recursos e pessoal, adequando a realidade estrutural, orçamentária e financeira do INCRA, como metodologia norteadora de Ações Integradas de regularização fundiária e ambiental como atuação da Superintendência Regional do Estado do Pará.

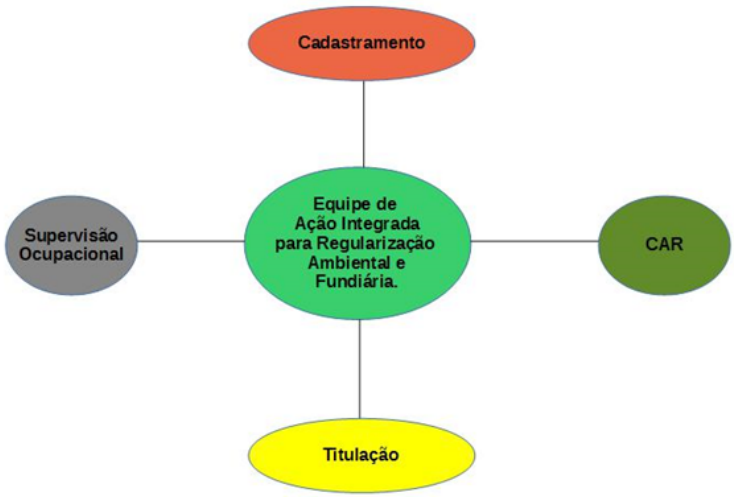


Fig.1. Ações integradas previstas na metodologia

Essa metodologia de ação integrada de regularização ambiental e fundiária do assentamento tem como objetivo central a proposta de devolver ao INCRA o seu empoderamento de gestor e articulador nas ações de acompanhamento, fiscalização e mediação das atividades de ordenamento ambiental e fundiário dos assentamentos, visto que não adianta só regularizar a situação ambiental dos assentados e/ou ocupantes irregulares e deixar a fundiária sem o devido controle.

Listamos abaixo as atividades básicas desenvolvidas como ações integradas de regularização fundiária e ambiental do INCRA no PA: a) Supervisão Ocupacional: Supervisão do uso da parcela, identificação dos ocupantes dos seus ocupantes, verificação do perfil e situação ocupacional, e notificação quando couber; b) Cadastramento: Desistência, exclusão e ou declaração de abandono do assentado e cadastramento dos ocupantes não clientes com perfil; c) CAR: coleta de dados da família assentada para uso no CAR, levantamento de campo in loco (na parcela, quando necessário) e posterior finalização do CAR em escritório; d) Titulação: instrução do processo individual, se necessário realizar vistoria na parcela para Titulação Definitiva – TD e/ou Contrato e Concessão de Uso – CCU dos beneficiários aptos;

A Metodologia se constituiu das seguintes fases e etapas: Capacitação, Mobilização, Reunião, Mapeamento e Triagem, Atendimento individual, Vistoria das parcelas, Confecção do CAR, Instrução Processual e Resultado, conforme a figura 02.

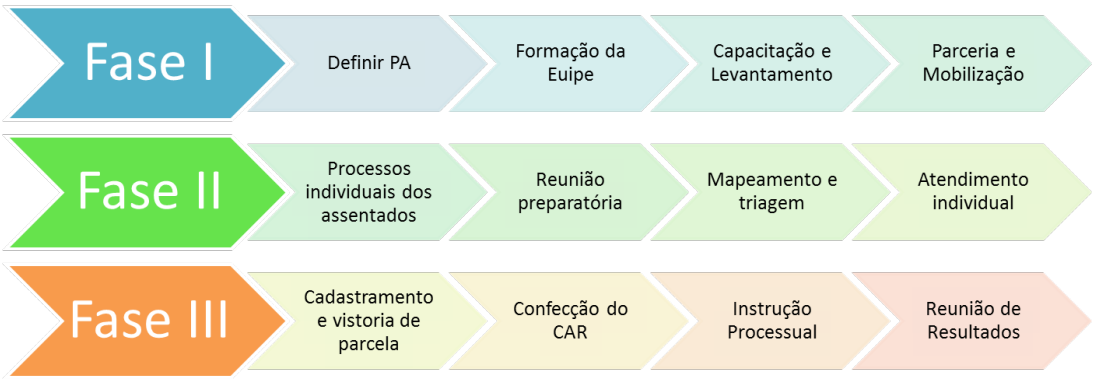


Fig.2. Fases das ações integradas de regularização Ambiental e Fundiária

.

Estas etapas são melhores descritas nos itens seguintes:

Capacitação: Essa etapa do processo consistiu em capacitar e sensibilizar os técnicos do INCRA e Parceiros na abordagem territorial do ordenamento e desenvolvimento, nas ações integradas, nas metodologias participativas, no planejamento das ações para garantir a efetividade, a eficácia e a eficiência das ações executadas, de acordo com o Planejamento e Normas e Método de trabalhos Institucionais.

A visão da capacitação como processo de mudanças deve considerar os momentos de reflexão sobre a realidade e a necessidade de se construir conhecimentos, e de comprometimento com o processo de mudança, na qual todos os técnicos envolvidos devem estar dispostos a mudar e fazer acontecer!

Formando e mobilizando a equipe a mesma foi capacitada em todas as etapas de acordo com respectivos normativos do INCRA, através de Ordem de Serviço emitida pelo Superintendente Regional. Planejamos que todos os servidores atuem em todas as etapas, respeitando sempre as competências específicas, como por exemplo, a confecção de memorial descrito que será específica dos servidores do serviço de Cartografia, mas que a composição de integração por setores do INCRA foram: 01 Servidor do Serviço de Implantação, para orientar o Cadastro de Família; 01 Servidor da Supervisão Ocupacional, para orientar nas vistorias para titulação; 01 Servidor da Titulação, para orientar na instrução processual adequada à regularização fundiária; 01 Servidor da Unidade Avançada, para separar os processos individuais e contribuir na atividade; 02 Servidores do Serviço de Cartografia, para realizar as atividades inerentes a sua competência; 02 Servidores do Serviço de Meio Ambiente e Rec. Nat., para atuar junto às questões ambientais.

Parcerias e Mobilização: O contato e parceria para o fortalecimento da intervenção em rede, nas políticas públicas do assentamento, em uma dimensão de interação, cooperação, parceria pública e organizações sociais é um mecanismo de legitimação de uma nova modalidade de proteção social e ambiental. Para garantir que os beneficiários do Programa Nacional da Reforma Agrária tenham conhecimento, informações e possam acessar esses direitos sociais, as articulações institucionais se fazem necessário. Com o objetivo de facilitar a articulação/ interação/parceria do INCRA com os diversos atores institucionais, levantando as demandas e atendendo de forma

humanizada, o público da reforma agrária no, âmbito da Instituição, é parte fundamental de Articulação e Mobilização da comunidade do Projeto de Assentamento.

Tais parcerias visam, em conjunto, promover a aproximação entre os diversos setores e atores, principalmente dos executores e gestores das políticas sociais, ao público do Programa de Reforma Agrária, identificando demandas por direitos sociais e ambientais nas áreas de Reforma Agrária, realizando capacitação continuada, através de parcerias institucionais, dos técnicos dos INCRA, especialmente dos que atuam diretamente junto as famílias do Programa de reforma Agrária, desenvolvendo uma parceria efetiva e dinâmica que articule a intervenção social dos diferentes agentes locais com os assentamentos, acompanhando, encaminhando e monitorando o atendimento das políticas sociais para o público da Reforma Agrária, garantindo maior eficácia do conjunto de respostas sociais nos assentamentos.

Por isso foi feito o contato prévio com o STTR local, e a entidades representantiva do Projeto de Assentamento, Prefeitura e órgão locais do estado como a EMATER, objetivando mobilizar e participar com os beneficiários e ocupantes do PA das ações integradas de regularização ambiental e fundiária, com todas suas documentações pessoais e fundiárias, para reunião preparatória de apresentação dos trabalhos, triagem e mapeamento participativo.

Reunião Preparatória: Reunião com os assentados e ocupantes do PA, ou parte deles, objetivando explicar as atividades e ações envolvidas na metodologia de regularização ambiental e fundiária, apresentando o mapeamento malha de lotes do Projeto, de uso atual do solo e de uso do solo no ano de 2008 e realizar a triagem dos agricultores do PA quanto a sua situação no assentamento.

Embora sejam delimitados os lotes, ainda nessa fase, a campanha presencial da equipe do INCRA no local consistiu no esclarecimento quanto às etapas previstas na metodologia, em que a reunião preparatória é o ponto de partida para todo o processo de identificação inicial dos lotes aos ocupantes.

Será necessário um dia inteiro para esta atividade, ou para cada reunião realizada, caso seja necessário atender outros polos comunitários num mesmo PA.

Mapeamento Participativo: Na etapa atividade de “Reunião”, foi realizado mapeamento temático participativo para promover o pleno entendimento do CAR e da Legislação atual quanto à obrigatoriedade da destinação e manutenção de áreas a compor Reserva Legal – RL, manutenção e recuperação de Área de Preservação Permanente – APP e Área de Uso Alternativo do Solo – AUAS.

Nesta etapa foi necessário o uso de mapas temáticos previamente confeccionados, impressos em escala adequada, contendo o parcelamento existente no PA, e o mapeamento da vegetação existente em 2008 e atual, incluindo a hidrografia. O uso concomitante de material multimídia tipo projetor de imagens e o ideal para apresentar o mapeamento do uso do solo e realizar os demais mapeamentos participativos.

Triagem: Nessa essa etapa consiste da primeira abordagem direta e individual aos ocupantes e suas famílias. Na ação de triagem, os ocupantes foram questionados, individualmente, objetivando se conhecer a situação de sua ocupação atual no PA e determinar o atendimento mais adequado para sua

situação. Iniciará na atividade de “Reunião” e será continuada até o atendimento de todos. Abaixo, as perguntas básicas que auxiliaram o trabalho de triagem das famílias: Está Cadastrado no INCRA? Possui CCU ou TD?

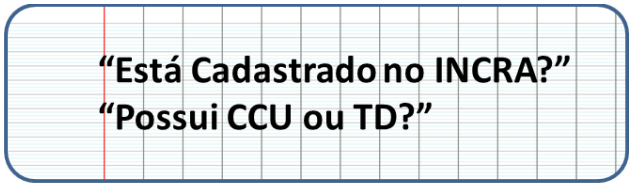


Fig. 03: Pergunta Básica da Metodologia.

O motivo desta triagem inicial reside na possibilidade de se obter pelo menos 04 cenários: 1- Ocupante é beneficiários e possui CCU e TD; 2- Ocupante é beneficiário, mas não possui CCU e TD; 3- Ocupante não está cadastrado no INCRA, mas possui perfil para o PNRA; 4- Ocupante não está cadastrado no INCRA e não possui perfil para o PNRA.

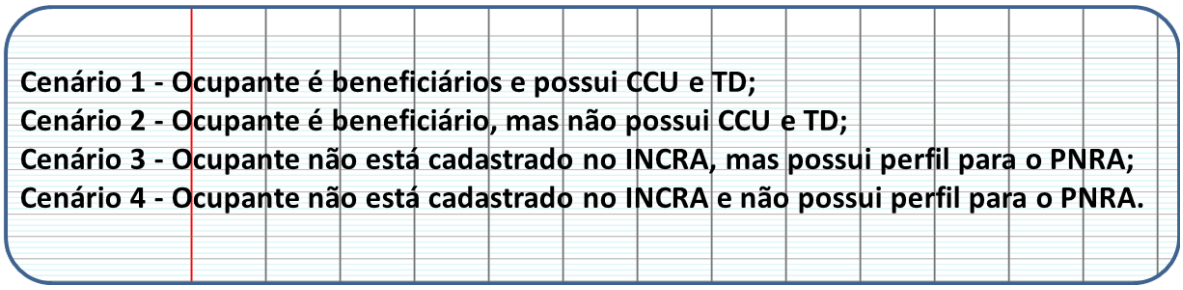


Fig. 04: Tipos de cenários da Metodologia.

As respostas obtidas pela triagem, bem como os atendimentos para os quais a família foi encaminhada, foram registradas em uma planilha denominada planilha de registro de atendimentos. Através desses registros, foi possível conhecer o número de atendimentos realizado em cada serviço.

Dependendo do enquadramento do ocupante nos cenários elencados de acordo com o fig. 02, foi dado um tratamento específico, conforme descrito abaixo:

Tab.01: Cenários/atividades da triagem.

Nº	CENÁRIO	ATIVIDADES
01	RB com CCU ou TD	- CAR/ Orientar Pagamento do TD
02	RB sem CCU ou TD	- Atualização Cadastral e Vistoria para a Titulação ou Concessão - Finalizar CAR
03	Não está em RB, mas com Perfil	- Cadastramento do ocupante, com a tomada de providências devida para exclusão do antecessor. - Vistoria para a Titulação ou Concessão. - Finalizar o CAR, com observação do ocupante (já que a atualização da RB não é imediata ou em tempo real).
04	Não está em RB e sem Perfil	- Vistoria Ocupacional - Notificação conforme NE INCRA 71.

Quando o ocupante foi enquadrado no Cenário 01, em RB e com CCU ou TD, teve sua parcela identificada no mapa de demarcação, confrontando com as informações em seu “Processo individual de assentamento”. Havendo correspondência do CCU ou TD a parcela identificada no mapa de demarcação, e os atributos ambientais identificados (RL, APP e AUAS) já no mapeamento participativo, este estará apto a receber o CAR. Caso a parcela não corresponda ao CCU ou TD, ou mesmo seja necessário identificar na parcela outros atributos ambientais não mapeados para o CAR, este necessitara de vistoria “in loco”.

Aquele ocupante enquadrado no Cenário 02, em RB e sem CCU ou TD, terá sua parcela identificada no mapa de demarcação. Neste caso será necessário realizar vistoria in loco para instrução do seu “Processo individual de assentamento” para emissão de CCU ou TD, objetivando também a regularização fundiária.

Quanto ao ocupante enquadrado no cenário 03, não listado na RB, mas com perfil, terá sua parcela identificada no mapa de demarcação. Neste caso não será necessário vistoria in loco para instrução do seu processo individual de assentamento, uma vez que a atualização do SIPRA não é em tempo real, levando muitas vezes mais de seis meses, tempo este que invalidará os relatórios de vistoria, promovendo prejuízos desnecessários a atividade. Este terá o CAR realizado pela equipe, em nome do INCRA, com observações sobre a ocupação e seu ocupante em campo específico.

Já o ocupante enquadrado no cenário 04, ou será notificado no ato de identificação da situação, caso esteja na reunião, ou receberá a referida notificação pela via mais adequada. Neste caso, as parcelas ocupadas irregularmente tiveram o CAR realizados arbitrariamente em nome do INCRA, com as devidas observações sobre a ocupação e seu ocupante em campo específico.

Descrevemos abaixo as atividades desenvolvidas no PA suçuarana através da metodologia de ações integradas de regularização fundiária e ambiental.

Mapeamento Cadastral Participativo: Essa ação foi planejada para a identificação de quem são os atuais ocupantes de cada parcela, tendo a participação dos agricultores no momento da Reunião Preparatória, bem como no atendimento individual, e ainda em entrevista com a diretoria da Associação representante dos beneficiários do PA. Tal atividade ocorreu nas diversas etapas, até a conclusão do levantamento ocupacional do PA.

Atendimento Individual: Tal atividade foi realizada após a etapa da triagem, por parte da equipe, que foi deslocada primordialmente para a realização desta ação, que ficou em ponto fixo para o atendimento de acordo com cenário identificado na triagem. Essa etapa abrangia a recepção de documentos para cópia e instrução processual, tanto para cadastro de famílias atualmente ocupante no PA, como para exclusão de beneficiários evadidos, entre outras.

Vistoria das Parcelas: Essa ação consistiu de vistoria nas parcelas que foram identificadas a necessidade desta atividade, seja para elaboração de laudo de vistoria ocupacional, objetivando a regularização fundiária, ou o mapeamento de atributos ambientais RL e APP, impossibilitados de identificação no “mapeamento participativo”.

Confecção do CAR: O CAR será realizado no módulo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural-SICAR Assentamentos Lote a Lote, a partir dos dados coletados em campo na metodologia de ações integradas de regularização ambiental e fundiária, com base em imagens orbitais oriundas dos Satélites, e a partir de informações dos assentados e ocupantes com classificação supervisionada. Para tanto, foi utilizado o software livre Quantum GIS (QGIS) na adequação ambiental de propriedades rurais para criação dos shapefile, definindo as áreas de proteção ambiental de reserva legal, áreas de preservação permanente – APP e as áreas de uso de acordo com as adequações e restrições do projeto, adotando o que preconiza o novo Código Florestal.

Para a representação dos objetos de interesse, foram criados três tipos de arquivos shapefile: arquivo do tipo linha para representar as drenagens e perímetro de preservação do entorno das nascentes, do tipo ponto para representar as nascentes e polígono para a delimitação da RL e área de uso. Em seguida foi selecionado o sistema de coordenadas, o tipo de arquivo e criada a estruturação da tabela de atributos, em que de posse dessas bases cartográficas, lançando em modo Off-line os dados do CAR lote a lote do assentamento. Sendo visualizado e/ou aprovado pelos assentados e/ou ocupantes, no momento em que o modulo SICAR Assentamento lote a Lote estiver disponível, e a equipe estiver na sede da Superintendência Regional, será enviado para o SICAR os cadastros ambientais dos lotes do assentamento realizados na metodologia.

Os servidores envolvidos nesta etapa foram os representantes do Serviço de Meio Ambiente em conjunto com os servidores da Cartografia envolvidos nas ações integradas. Nada impede que outros servidores disponíveis na Superintendência participem desta atividade, desde que capacitados para termos o rendimento real desta etapa, com a realização do CAR nos projetos de assentamento. O mesmo subsidiará o planejamento do uso da terra do projeto, indicando as áreas, apoiando e orientando à comunidade, famílias, técnicos e executores de políticas públicas, ditando as diretrizes desse zoneamento ambiental.

Lembrando que o registro por meio do CAR fornece informações essenciais sobre os imóveis rurais localizados em assentamentos, subsidiando, assim, ações preventivas, fiscalizatórias e punitivas por parte dos órgãos ambientais e fundiários, tendo em vista o controle, combate e diminuição do passivo ambiental e conservação ambiental. Entretanto, esta não pode ser determinada como única política pública eficaz no combate ao desmatamento, apesar de representar uma evidência confiável da posse real dos lotes do assentamento.

Instrução Processual: De acordo com a tabela 01, esta etapa consiste da instrução e encaminhamento dos processos individuais respectivos a cada “cenário” de ocupação, como inserção do CAR nos processos enquadrados no cenário 01, inserção do Laudo de vistoria e do CAR nos processos enquadrados no cenário 02, abertura de processo para cadastro e seleção de família com as cópias digitalizadas dos documentos aferidos em campo e do CAR de parcela ocupada irregularmente por ocupante com perfil de acordo com cenário 03, e instrução processual de notificação de ocupante irregular não cliente que é caso do Cenário 04.

Para a execução das atividades previstas os recursos, equipamentos e

materiais necessários foram: 02 veículos oficiais, tipo 4x4; 07 notebooks; 01 Data Show; 01 Nobreak; 01 impressora multifuncional; 05 máquinas fotográficas; 05 GPS; Motor gerador de energia portátil (alguns casos); material de escritório (prancheta, papel, caneta, pasta arquivo etc); espelho SIPRA do PA; lista de RB atualizada do PA, com a informação do lote quando houver; informações sobre a Titulação do PA; mapas de demarcação do projeto; formulários do SIPRA para Cadastramento de Famílias, Supervisão Ocupacional, Vistoria para Titulação, de informações necessárias ao CAR.

Procedimentos Mínimos: Alguns procedimentos e documentos específicos foram tomados como padrão para as operações no campo, como: Separar e ter em mãos, no momento das atividades, os Processos individuais dos Beneficiários do PA; mapeamento do uso atual do solo e do ano de 2008, em mapa analógico, e arquivo digital vetorial; demarcação existente, em mapa analógico e arquivo vetorial digital, sendo as parcelas definidas por polígonos únicos.

No período de Oito dias foram coletando informações de 79 (setenta e nove) parcelas com orientação individual sobre AUAS, APP e RL de 100% (cem pro cento) ocupantes e assentados com ou sem titulação que buscaram atendimento, com uma media de atendimento para o CAR 19/ dia por servidor.

Na atividade de Supervisão Ocupacional foram realizadas 34 (trinta e quatro) vistorias (100% - cem por cento - dos ocupantes irregulares que buscaram regularização no período da atividade), com media de 08 (oito) parcelas/dia por viatura em que segundo a Divisão de Desenvolvimento da Instituição a media do INCRA/SR-01 e de 04 (quatro) parcelas/dia.

Em relação ao Cadastramento de Famílias foram realizadas 32 (trinta e duas) inscrições de candidatos no PNRA (100% dos ocupantes com elegibilidade aparente) com a média de 20 (vinte) unidades/ dia por servidor que segundo informações do setor a média das programações da Instituição é de 18 (dezoito) cadastros por servidor/dia é atualização cadastral para a Titulação foi realizado 35 (trinta e cinco) cadastros objetivando a emissão do CCU (100% dos assentados sem titulação).

Os resultados dos atendimentos executados foram de 79 parcelas de forma integrada em diferentes ações, em que de forma individualizada, os custos logísticos de deslocamento e integração das atividades seriam individualizados e contabilizando para cada ação gerando mais tempo e recurso, fora a indisponibilidade de servidores para conclusão individualizada da regularização ambiental e fundiária do projeto.

Com a aplicação da metodologia quantificamos e mapeamos ocupantes irregulares e as parcelas a serem vistoriadas in loco e fizemos os cadastros dos possíveis aptos à seleção para o assentamento, para regularização fundiária e ao final apresentamos a situação do PA Suçuarana a relações da capacidade do PA por ocupação irregular e área do PA por área ocupada irregularmente, conforme figura 05.

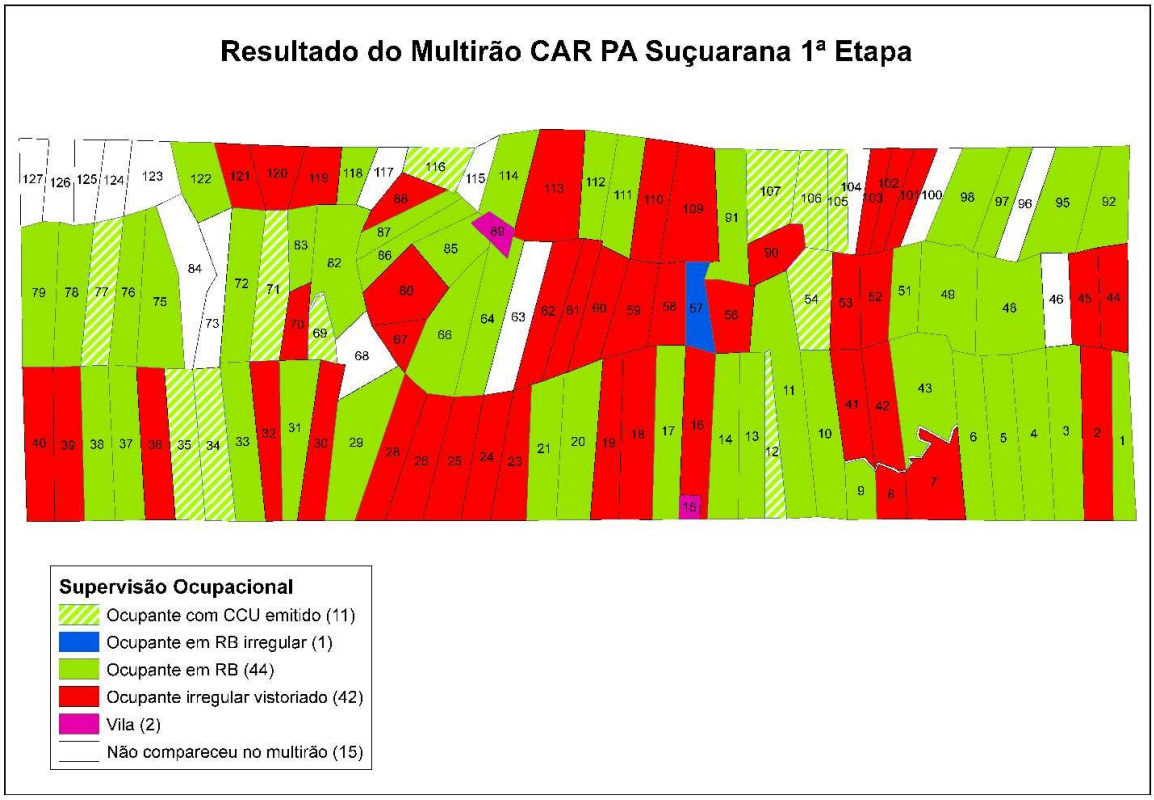


Fig.5. Resultado piloto do PA Suçuarana

Conclusão

A metodologia de ações integradas de regularização ambiental e fundiária proposta neste trabalho aplicado no PA Suçuarana visaram resguarda a atuação administrativa do INCRA, integrando, facilitando e melhor direcionando a execução da atuação das ações institucionais, fornecendo resposta eficaz à sociedade, alinhando aos princípios da eficiência, legalidade e impessoalidade, concretizando nesse instrumento a tarefa de implementar tal integração itinerante composta de ações que por meio desta metodologia, que espera-se ser institucionalizada, se propondo a melhorar a rotina para se obter sucesso no acompanhamento, análise e conclusão do processo previsto.

Com a metodologia de ação integrada em um determinado projeto de Assentamento, em torno de um objetivo comum de regularização fundiária e ambiental, sendo feito cadastro e formalização da seleção, supervisão ocupacional daquele ocupante e celebração do instrumento de titulação, comprovou no PA Suçuarana que com a integração de atividades é a melhor forma de dar eficácia à oferta de serviços públicos às comunidades da zona rural, muitas delas excluídas dos benefícios mínimos de cidadania.

Dessa forma a metodologia, dentre suas pretensões, sem prejuízo de outras medidas administrativas, quer fazer cessar a ocorrência ambiental irregular nos assentamentos e oportunizar aquele causador, com ela implicado ao assentado, e que possua perfil de cliente da reforma agrária, a possibilidade de regularização fundiária com o INCRA, assumindo suas obrigações de reparar o dano ambiental, se for o caso, regularizando sua situação ambiental.

Assim, os procedimentos que constituem fluxos operacionais/administrativos acima elencados pela metodologia, se voltam para as pretensões e consequências acima esposadas, para a consecução de seus objetivos proposto de regularização fundiária e ambiental dos assentamentos, que a mesma possa ser adotada e servir para tais finalidades, e, simultaneamente, permitindo uma gestão de forma mais coesa e eficaz da instituição.

Bibliografia

ARAÚJO, Flávia Camargo.;Reforma Agrária e Gestão Ambiental: Encontros e Desencontros. 2006. Dissertação (Mestrado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

BRITO, Brenda; BARRETO, Paulo. Primeiro ano do Programa Terra Legal: avaliação e recomendações. Belém; Imazon, 2010.

CAMBRAIA, Maria S. C; AMARO, João J. V. O MODELO DE OCUPAÇÃO RURAL DA AMAZÔNIA E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL, Anais XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza, Brasil, 7-10 Outubro de 2008.

MACIEL, L. R.; BOAS, F. L. V; MARTINS, L. C.; MOLINA, M. C.; LEMOS, G. N.; PEREIRA, M. F. C. S.; PEREIRA, E. N.; DUTERVIL, C. Viveiros Florestais Comunitários em Assentamentos de Reforma Agrária. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AGRICULTURA, 2002, Campinas. Anais... Campinas, 2002. p. 1-8.

MEDEIROS, L. S.; LEITE, S. Formação dos assentados rurais no Brasil processos sociais e políticas públicas. 2ª ed. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal do Rio grande do Sul, 1999. 286 p.

PASQUIS, Richard; SILVA, Alessandra V. da; WEISS, Joseph; MACHADO, Luciana "Reforma agrária" na Amazônia: balanço e perspectivas. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 1, p. 83-96, jan./abr. 2005

SOARES, Jorge L.N. Geotecnologias no planejamento de assentamentos rurais: premissa para o desenvolvimento rural sustentável, Revista NERA Presidente Prudente Ano 11, nº. 12 pp. 108-116 Jan.-jun./2008

TOURNEAU, François M.; BURSZTYN, Marcel. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. XIII, n. 1, p. 111-130, jan./jun. 2010.

IBGE. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc3.shtm > . Acessado em: 15 de out. 2016.

ÁREAS DA CIDADE DE MANAUS (AM) AFETADAS PELA ENCHENTE DO RIO NEGRO EM 2017

Itaní Sampaio de Oliveira[1], Elisson Bryan Alarcão[2], Luna Gripp Simões Alves[3]

Técnica em Geociências, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Amazonas – Brasil, itani.oliveira@cprm.gov.br, [2]Técnico em Geociências, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Amazonas – Brasil, elisson.alarcao@cprm.gov.br, [3]Pesquisadora em Geociências, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Amazonas – Brasil, luna.gripp@cprm.gov.br

Resumo

A cidade de Manaus está localizada à margem esquerda do Rio Negro e sofre influência direta da sazonalidade da Bacia Amazônica da qual faz parte, seja devido à fatores fluviométricos, seja quanto aos regimes climáticos e hidrológicos, que causam, periodicamente, os fenômenos de subida e descida dos níveis dos rios. Aliado a este fato, tem-se que a cidade está situada à uma altitude de 92 m acima do nível do mar e possui inúmeras moradias construídas em áreas próximas à planície de inundação. Dessa forma, foi realizado um mapeamento das áreas afetadas pela cheia do Rio Negro na cidade de Manaus no ano de 2017, através de levantamento de campo com uso de GPS, a fim de identificar as áreas mais susceptíveis à alagações e as moradias mais afetadas pela enchente, em uma análise qualitativa. Os resultados obtidos demonstraram que as Zonas Central e Centro-Sul são as que sofrem maior influência das variações dos níveis das águas do Rio Negro e, coincidentemente, são as áreas onde há maior concentração de moradias sujeitas à alagação. Sendo assim, é fundamental que seja realizado o monitoramento constante dessas e de outras áreas, notadamente, quando a cota do rio estiver próxima aos 28 m, para acionar o sistema de alerta às comunidades, de modo a prevenir as populações quanto à possíveis enchentes e evitar maiores prejuízos e acidentes.

Palavras-chave: Enchente. Rio Negro. Manaus.

Abstract

The city of Manaus is located on the left riverside of Rio Negro and suffers a direct influence of Amazon basin's seasonality of which it is a part, whether due to fluviometric factors or to the climatic and hydrological regimes, which periodically cause upward phenomena and descent of river levels. Along with this fact, the city is situated at an altitude of 92 m above the level of occupation and housing of houses built in areas near the floodplain. Thus, a mapping of the areas affected by flooding of the Rio Negro in the city of Manaus in the year 2017 was carried out, through a field survey using GPS, in order to identify areas that are more susceptible to flooding and the dwellings most affected by it in a qualitative analysis. The results showed that the Central and Central-South Zones are the ones that suffer most influence of the variations of Rio Negro's levels and, coincidentally, are the areas where there is greater concentration of dwellings subject to flooding. Therefore, it is fundamental that it be carried out in constant monitoring and in other areas, especially when the river quota is close to 28 m, to activate the system of alert to the communities, in order to prevent the populations on possible floods and avoid greater losses and accidents.

Key words: Flood. Rio Negro. Manaus.

Introdução

A Bacia Hidrográfica do Amazonas é reconhecida pelos rios caudalosos que a constituem e pelo famoso encontro das águas dos Rios Negro e Solimões, situada na planície Amazônica e caracterizada pela intensa malha hidroviária da região.

Sendo assim, é através do Rio Negro que se desenvolve parte da economia da região, visto que dá acesso à vários municípios do Estado do Amazonas e, também, onde há instalação de muitas moradias em suas margens ao longo da malha hidrográfica, com várias comunidades ribeirinhas que sobrevivem pela existência do próprio rio, pois é dele que retiram seus alimentos, que desenvolvem atividade econômica da pesca e que se locomovem por meio de suas canoas, rabetas, voadeiras e outros meios de transporte típicos da região.

> Manaus está localizada na margem esquerda do rio Negro. Em toda a extensão a área de proteção permanente (APP), sofreu grandes e drásticas alterações ao longo dos últimos 50 anos. Boa parte delas se deve ao processo de ocupação irregular da margem. Moradias improvisadas, fábricas e conceitos distorcidos de uso da água para balneabilidade transformaram a cobertura natural em condomínios, estaleiros e marinas. Nos locais aonde os grandes empreendimentos não chegaram, as moradias irregulares formadas basicamente por palafitas, tomaram conta da paisagem e mudaram completamente os aspectos naturais da margem do rio (SOUZA e LEITÃO, 2015).

Dessa forma, observa-se que a base econômica dessa grande metrópole desenvolve-se no entorno do Rio Negro, com as mais diversificadas atividades, tais como: turística, imobiliária, pesca, mineração, transporte de passageiros, etc., pois é através do Porto da Cidade de Manaus que há escoamento de produtos e passageiros, tanto para os municípios do Estado do Amazonas, como para outros do interior do estado do Pará, que faz limite com o Amazonas.

Vale ressaltar que são inúmeros os motivos que levam à instalação de moradias no entorno do Rio Negro e igarapés, sendo um dos principais o econômico, pois, conforme Costa (2012), isso ocorre devido ao aumento da espacialidade urbana, fazendo com que a população ocupe locais vulneráveis à riscos naturais, ou, ainda, devido ao preço do solo urbano, pois quem não pode pagar para morar em áreas mais bem servidas de serviços púbicos, constrói sua casa nos declives dos tabuleiros ou na margem dos igarapés (CRUZ e COSTA, 2012),

Assim, estando a cidade de Manaus localizada à uma altitude de 92 m acima do nível do mar e com suas margens hidrográficas ocupadas por moradias, aliado à existência de intensa precipitação pluviométrica associada ao clima quente e úmido da região, acaba sofrendo a sazonalidade da bacia hidrográfica que a constitui.

Portanto, torna-se necessário realizar monitoramento periódico dos níveis das águas do Rio Negro e das áreas diretamente afetadas por essas variações, eis que, objetiva-se com esse trabalho, identificar os pontos afetados pela enchente, até a cota de 29 m, do Rio Negro, a fim de consolidar o projeto “Sistema de alerta hidrológico dos rios Negro e Branco”.

Enchentes

Cada vez mais os fenômenos da natureza têm trazido prejuízos à sociedade, provavelmente, sendo um reflexo da interferência antrópica sobre o meio ambiente, gerando poluição, aquecimento global, alterações climáticas do planeta, que produz tornados, furacões, chuvas, neve, seca, etc..

Um dos fenômenos que ocorrem periodicamente na Amazônia são as inundações, que são causadas por um grande volume de água da chuva que escoa através do leito principal de um rio, afetando principalmente as áreas de várzea; enquanto que as enchentes são um fenômeno urbano, pois ocorrem quando uma grande quantidade de chuva atinge determinada parte de uma cidade, afetando principalmente as áreas urbanizadas (SILVA, 2009).

Apesar da cidade de Manaus estar situada em uma área privilegiada, em que não há registros desses eventos atmosféricos mais violentos, esta localiza-se na margem esquerda do Rio Negro, que é um grande representante do patrimônio fluvial brasileiro, considerado o mais extenso rio de água preta do mundo, com sua nascente principal situada na Colômbia. É o principal rio da Bacia do Amazonas, relativamente canalizado por meandros e baixa declividade geral, com uma área de drenagem de 650.000 km2 e uma descarga média estimada em 3.000 m/s, da sua foz ate a corredeira de São Gabriel, tendo como principais características (PINHEIRO e BORGES, 2013).

Sendo assim, sofre a variação cíclica de movimentação das águas do Rio Negro, que, entre outros fatores sofre a influência climática, cujo clima característico da cidade de Manaus é representado por meses mais chuvosos (janeiro, fevereiro, março, abril e maio), que são os que apresentam as menores temperaturas, por meses mais secos e de maiores térmicas mensais (agosto, setembro e outubro) e meses intermediários (novembro, dezembro e junho).

Outro fator que contribui para que ocorram as enchentes é a ocupação indevida às margens de rios e igarapés, agravado, principalmente, por três problemas em relação ao uso do solo, conforme afirma Poli (2013):

> Um desses problemas consiste no aumento significativo da impermeabilização dos solos, o que provocou uma demora na infiltração das águas nos terrenos. Outro foi a manutenção de grandes volumes de terras por meio de terraplanagens, provocando assoreamentos e diminuição da capacidade de vazão dos sistemas de drenagem urbana. E, como um terceiro fator, passaram a ser feitas, cada vez mais, canalizações de cursos d'água, causando acúmulos e alterações nas vazões naturais das águas (POLI, 2013)

Vale ressaltar que esse fenômeno natural, que é agravado pela interferência antrópica ocorre em muitos outros países, afetando desde países subdesenvolvidos até os considerados de primeiro mundo, porém, oriundo dos mesmos fatores, segundo Tenorio (2011):

> Em países como China, Estados Unidos e Guatemala, as enchentes ocasionadas pelo transbordamento de rios em áreas ocupadas por assentamentos humanos são comuns e as consequências devastadoras... O problema das enchentes reside, em grande parte, pelo planejamento inadequado e as circunstâncias econômicas que geram assentamentos populacionais em zonas susceptíveis à enchentes (TENORIO, 2011).

Monitoramento de áreas de risco

Cada vez mais cresce a preocupação dos órgãos públicos competentes, com as situações de riscos em que se encontram parte da população, seja devido à fenômenos naturais ou ocasionados pelos homem, inclusive em nível mundial, conforme ressalta Reis (2014):

> A Europa tem dada atenção para os sistemas de alerta de inundação, reorientando as estratégias de gestão de risco... O sistema de monitoramento e alerta europeu chamado de *Flood Warning Response and Benefits Pathways (FWRBP)*, tem a função de monitorar a rede hidrográfica e fazer previsão de inundações, cujo propósito é garantir a segurança dos indivíduos, das comunidades e reduzir os danos às propriedades (REIS, 2014).

Dessa forma, é um desafio constante o monitoramento dessas áreas, por isso, vários órgãos ambientais da esfera municipal, estadual e federal se unem a fim de propor ações que amenizem o efeito de possíveis prejuízos e danos ocasionados por esses fenômenos. Righetto (2009) afirma que:

> O sistema de alerta contra inundações em uma bacia hidrográfica tem a finalidade de antecipar o conhecimento das magnitudes das cheias, provocadas por precipitações pluviais sobre a bacia, em particular nos locais em que as inundações podem provocar danos (RIGHETTO, 2009).

Com o avanço da tecnologia e auxílio de ferramentas cada vez mais eficientes e de baixo custo, torna-se possível o monitoramento e implantação de programas que visam à prevenção e alerta à população. Assim, tem-se previamente que as áreas mais afetadas são aquelas próximas às margens do Rio Negro, conforme **Fig. 01**.

Fig.1. Áreas às margens do Rio Negro (mais susceptíveis à enchentes)



Fonte: Imagem de satélite Google Earth (2017).

Materiais e método

O presente trabalho foi realizado nos dias 03 e 04 de junho de 2017 com objetivo de identificar os pontos afetados pela enchente, até a cota de 29 m, do Rio Negro, consolidando o projeto “Sistema de alerta hidrológico dos rios Negro e Branco”.

Como metodologia desenvolvida foi utilizado o GPS-GTR-G2 marca TEC-GEO (Fig. 02), câmera fotográfica com GPS e ferramenta ArcGIS para geoprocessamento da área, para registro da situação encontrada sendo levantados 36 pontos ao longo dos principais igarapés que cortam a cidade de Manaus.



Fig.2. Procedimento metodológico com uso de GPS

Dessa forma, tem-se que no dia 03 de junho a cota do Rio Negro encontrava-se em 29,00 m e foi realizado o levantamento em 16 pontos envolvendo todo o centro da cidade de Manaus (área diretamente afetada pelo Rio Negro) e zona centro-sul, nos principais igarapés que a interceptam: Igarapé do Mindú, Igarapé do Bindá e Igarapé dos Franceses.

No dia seguinte (04 de junho), quando a cota do Rio Negro permanecia em 29,00 m, foi realizado levantamento dos pontos 17 a 36, referentes ao Igarapé do São Raimundo, Igarapé do Quarenta, Igarapé do Franco e Bacia de Educandos.

Resultados e discussão

Assim, verificou-se que as ruas mais próximas da orla do Rio Negro encontravam-se alagadas, notadamente aquelas que estão situadas em nível topográfico abaixo ou próximo da cota de 29,00m do rio, principalmente, as do Bairro de Aparecida, bem como as do centro da cidade (Fig. 03 e 04).

Fig.3. Rua Bandeira Branca

Fig.4. Rua dos Barés





A Av. Lourenço da Silva Braga localizada próximo à Feira Manaus Moderna (Fig. 05) não sofreu interferência da enchente, em virtude de estar situada em nível topográfico superior à cota de alagação, verificando-se, ainda, que à partir da Rua Miranda Leão não se visualizava mais vestígios de inundação (Fig. 06).



Fig.5. Rua Bandeira Branca



Fig.6. Rua dos Barés

As vias no entorno do Igarapé do São Raimundo encontravam-se bastante alagadas, pela mesma razão de estarem situadas em nível topográfico abaixo da cota de enchente do rio, algumas, inclusive, com pontes de madeira para facilitar a locomoção dos moradores, conforme observado nas Fig. 07 e 08.





Fig.7. Rua Vicente Torres Reis

Fig.8. Rua Humberto de Campos

A análise referente à alagação provocada pela enchente dos igarapés adiante citados: Igarapé do Quarenta, Bacia de Educandos e Igarapé de Manaus situados na zona sul; Igarapé do Mindú e Igarapé do Bindá, ambos localizados na zona centro-sul da cidade de Manaus; Igarapé de São Raimundo e Igarapé dos Franceses situados na zona centro-oeste e Igarapé do Franco localizado na zona oeste de Manaus, leva em conta a topografia da cidade nas regiões citadas, pois, considerando a cota de enchente atingida pelo Rio Negro em 2017 em 29,00m, as áreas situadas abaixo ou próximo dessa cota sofreram alagação, enquanto as áreas situadas acima dessa cota não inundaram.

Tabela 01: Pontos susceptíveis da cidade que encontravam-se alagados ou não.

ÁREAS ALAGADAS	Rua Bandeira Branca – Bairro Aparecida; Av. Sete De Setembro, Rua Visconde de Mauá, Rua Pedro Botelho, Rua Barão de São Domingos, Rua dos Barés e Rua Miranda Leão – Centro; Igarapé do Mindú (Av. Const. Nery) – Bairro Chapada; Rua Ermano Estradele, Rua Vicente Torres Reis, Rua Humberto de Campos, Beco Itapuranga, Igarapé do São Raimundo, Av. São Jorge – Bairro São Jorge; Alameda Vitória, Rua São José, Parque Rio Negro – Bairro da Glória; Bacia de Educandos (Próx. à ponte), Rua Delcídio do Amaral – Educandos; Rua Jayth Chaves, Beco São Francisco – Vila Da Felicidade; Av. Manaus 2000 – Igarapé do Quarenta.
ÁREAS NÃO ALAGADAS	Av. Lourenço da Silva Braga (Porto da Manaus Moderna), Igarapé de Manaus (Parque Senador Jefferson Peres) – Centro; Igarapé do Mindú (Atrás do Plaza Shopping), Igarapé do Mindú (ao lado do Millenium Shopping) –Vieiralves; Igarapé Do Bindá (Av. Constantino Nery em frente ao Empire Center) – Chapada; Igarapé dos Franceses (atrás da Arena da Amazônia) – Flores, Igarapé do São Raimundo, Igarapé do Franco – Compensa; Igarapé do 40 – Prosamim – Educandos; Vila da Felicidade (ao lado do Restaurante Morongueta); Igarapé do Mindú (Av. Paraíba), Igarapé do Bindá (Rua Dallas) – Parque Dez de Novembro.

Assim, observa-se a importância do Sistema de Alerta Hidrológico, visto a complexidade e a imprevisibilidade que envolvem os fenômenos naturais, com monitoramento constante no período anual de enchente do Rio Negro, tendo em vista o recrudescimento desse fenômeno, notadamente, nas duas últimas décadas, quando ocorreram, sistematicamente, enchentes com cotas que ultrapassaram a cota de emergência de enchente, de 29,00 m.

Conclusões

Considerando as últimas cotas de enchente do Rio Negro à saber: 2012 – 29,97m (a maior cota de enchente do rio em mais de 100 anos; 2013 – 29,33m; 2014 – 29,50m; 2015 – 29,66m; 2016 – 27,19m e sendo a de 2017 – 29,00m e analisando o mapa de enchente do Rio Negro nas 2 últimas décadas, houve um aumento substancial de alagações ao longo desses anos provocado por elevação da cota média de enchentes, com cotas acima de 29,00m. Dessa forma, ressaltamos a importância do monitoramento constante no entorno das áreas afetadas pela cheia das águas do Rio Negro, com sistema de alerta às comunidades quando a cota do rio estiver acima de 28 m

de modo a prevenir as populações dessas comunidades quanto à possíveis enchentes de grandes proporções.

Agradecimentos

À Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente do Intituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Referências

COSTA, R.C. Áreas de Risco: processos da natureza e produção da sociedade. Revista Geonorte, v. 4, n. 4, p.89-104, 2012.

CRUZ, D.R.; COSTA, R.C. Inundações em Bacias Hidrográficas Urbanas de Manaus – Comunidades Bairro União e N. S. de Fátima. Revista Geonorte, v. 1, n. 4, p. 759-771, 2012.

GOOGLE EARTH. Imagem de satélite. Disponível em: https://earth.google.com. Visualizado em 07/06/2017.

PINHEIRO, L. A.; BORGES, J. T. Avaliação hidroquímica qualitativa das águas do baixo Rio Negro. Revista Eletrônica de Petróleo e Gás, ano I, n.2, p. 23-31, maio/out, 2013.

POLI, C. M. B. As causas e as formas de prevenção sustentáveis das enchentes urbanas. 2° SEMINÁRIO NACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Passo Fundo-RS. 2013.

REIS, J. B. C. dos. Monitoramento e alerta de inundação no município de Itajubá (MG) através de modelos matemáticos. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, p. 95. 2014.

RIGHETTO, A. M. Manejo de águas pluviais urbanas. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES. 1ª Ed, 396p. 2009.

SILVA, J. P. R. P. da. Inundações: Vulnerabilidade social e ambiental, uma análise do risco através da percepção e educação ambiental. UFSC. São Paulo. 2009.

SILVA, D. A. da. A função da precipitação no conforto do clima urbano da cidade de Manaus. Revista Geonorte, Ed. Especial 2, v.2, n.5, p.22-40, 2012.

SOUZA, A. A. de; LEITÃO, C. S. de S. As mudanças na qualidade da água na orla de Manaus decorrentes da falta de gestão ambiental. Revista de Produção Acadêmico-científica do CIESA, Manaus, v.2, n.2, p. 105-114, jul/dez, 2015.

TENORIO, M. Del C. V.; ELLIS, E. A.; AGUILAR, J. A. C.; SÁNCHEZ, L. Del C. A.; MORAL, U. G. Del. La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. Política y cultura, n. 36, p. 45-69, otoño, 2011.

AS SOBRAS QUE EU DEIXO, O MUITO QUE TE FALTA: UM ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Gyselle dos Santos Conceição[1], Davi do Socorro Barros Brasil[2], Manuele Lima dos Santos[3], Virgínia Alves Magalhães[4], Bruna Amanda Silva de Souza[5], Fabio Bruno Silva de Souza[6], Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil[7]

[1]Mestranda em Ciências e Meio Ambiente – Universidade Federal do Pará - gysa.com.y@hotmail.com, [2]Prof. Dr. em Química – Universidade Federal do Pará - dsbbrasil@ig.com.br, [3] Graduanda em Engenharia Química - Universidade Federal do Pará - manuelelima@outlook.com, [4] Graduanda em Odontologia - Universidade Federal do Pará - viralvmag@gmail.com, [5] Graduanda em Farmácia - Universidade Federal do Pará - bruna_amandasilva@hotmail.com, [6] Mestre em Engenharia Química - Universidade Federal do Pará - fbruno_silva@hotmail.com, [7] Profª. Drª. em Química - Universidade do Estado do Pará - lsnsbrasil@ig.com.br

Resumo

As sobras do alimento que é desperdiçado muitas vezes de forma inconsciente por algumas pessoas pode ser o muito que falta no prato de uma família. De outra maneira esse desperdício acaba na maioria das vezes sendo descartado de forma incorreta no meio ambiente, o que contribui para a degradação ambiental. Diante disso, aplicou-se um formulário ambiental, o qual continha perguntas relacionadas ao destino dos resíduos sólidos, provenientes das sobras que os alunos deixam em seus pratos; a qualidade do alimento oferecido; o real valor do alimento vendido, bem como a opinião do aluno sobre como evitar o desperdício de alimentos, dentre outras. A partir das análises das respostas, foi possível afirmar que os alunos têm a consciência de que os responsáveis pelo volume abundante de alimentos desperdiçados são os próprios estudantes que frequentam os restaurantes universitários. Os alunos também apresentaram medidas para evitar este desperdício, portanto, estes compreendem que há formas de diminuir a quantidade de alimentos que viram resíduos. Podemos constatar, também, que o alimento oferecido pelos Restaurantes Universitários da UFPA é de extrema importância para os alunos que estudam na instituição, o qual fornece alimentação saudável e por preço acessível, principalmente para os alunos de baixa renda e aos que precisam ficar na universidade durante a maior parte do dia. Porém, devido à falta de informação, muitos dos estudantes desconhecem o destino dado aos resíduos, tendo como consequência uma quantidade alta de alimentos desperdiçados, contribuindo para a degradação do meio ambiente.

Palavras–chave: Alimentos, Desperdício, Resíduos sólidos, Restaurante universitário.

Abstract

The leavings from food that is often wasted unconsciously by some people may be the much lacking in the dish of a family. Otherwise, this waste usually ends up being disposed in an incorrectly way in the environment, which contributes to environmental degradation. Therefore, an environmental form was applied, which contained questions related to the destination of solid residue, from the

leavings left in their plates; the quality of the food offered; the real value of the food sold, as well as the student's opinion on how to avoid wasting food, among others. From the analysis of the answers, it was possible to affirm that the students are aware that those responsible for the abundant volume of food wasted are the students themselves who frequent university restaurants. The students also presented measures to avoid this waste, therefore, these understand that there are ways to reduce the amount of food that saw waste. Students also have measures to avoid this waste, therefore, they understand that there are ways to reduce the amount of food that turn in to waste. We can also verify that the food offered by UFPA's University Restaurants is of extreme importance for students studying at the institution, which provides healthy and affordable food, especially for the low-income students and those who need to stay in university for most of the day. However, due to the lack of information, many of the students are unaware of the destination given to the waste, resulting in a high amount of wasted food, contributing to the degradation of the environment.

Keywords: Food, Waste, Solid Residue, University Restaurant.

Introdução

O desperdício de alimentos no mundo é um dos fatores que contribuem para a fome no planeta. Estudos reportados por Zanini (2013) demonstram que quase um bilhão de seres humanos passam fome no planeta. E que o desperdício de alimentos não ocorre somente na safra, no armazenamento e no transporte, mas também nos restaurantes e lares. Ademais, é possível observar que, além desses locais, há um grande desperdício de alimentos em outros estabelecimentos como feiras, supermercados e hospitais.

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), são espaços onde há a preparação e fornecimento de refeições que apresentam qualidades nutricionais equilibradas, conforme o perfil do consumidor (LANZILLOTTI et al. apud SANTOS, 2016). As UAN além de servir alimentos de boa qualidade nutricional, devem oferecer segurança no que tange a questão higiênico sanitário. (TRANCOSO; TOMASIAK, apud SANTOS, 2016).

Os Restaurantes Universitários (RUs) são um tipo de unidade de alimentação e nutrição (UAN), os mesmos são de fundamental importância para os alunos de baixa renda, que muitas vezes não possuem condições de arcar com uma alimentação saudável e segura, o que contribui de certa forma para a permanência do aluno na universidade. Entretanto, nem sempre esse alimento é aproveitado na sua totalidade, o que acaba por gerar um grande desperdício, tendo como consequência impactos significativos na economia, no social e ambiental.

Segundo estudo da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) a quantidade de alimentos que é desperdiçada na América Latina e Caribe seria suficiente para alimentar mais de 30 milhões de pessoas, ou seja, cerca de 64% do total de população que passa fome nessa região. Ainda segundo o estudo, o desperdício de alimentos ocorre em várias fases sendo 28% na produção, 28% no consumo, 22% no manejo e armazenamento, 17% na distribuição e 6% durante o processamento.

As sobras do alimento que é desperdiçado muitas vezes de forma inconsciente por algumas pessoas pode ser o muito que falta no prato de uma família. De outra maneira esse desperdício acaba na maioria das vezes sendo descartado de forma incorreta no meio ambiente, o que contribui para a degradação ambiental. Os resíduos orgânicos quando entram em estado de decomposição lançam para o meio gases que contribuem para o aquecimento do planeta. Outro produto originado pela decomposição da matéria orgânica é o chorume, que apresenta estado físico liquido de coloração escura, e que tem uma participação significativa nos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos orgânicos. O que faz com que se busque novas ações para minimizar o desperdício de alimentos.

No Brasil estudos indicam que há um grande desperdício de alimentos, como por exemplo nos restaurantes de universidades federais. Os restos de alimentos deixados nos pratos dos RUs geram um desperdício de um volume considerável que poderiam alimentar muitas famílias. Estudos apontam que nos RUs da Universidade Federal do Pará – UFPA, o desperdício de alimentos gera 900 kg de resíduos sólidos por semana, o que daria para alimentar 2.100 pessoas (OLIVEIRA, 2017).

Diante disso, na intenção de obter informações de uma pequena parcela dos alunos que fazem suas refeições nos RUs da UFPA, aplicou-se um formulário ambiental, o qual continha perguntas relacionadas ao destino dos resíduos sólidos, provenientes das sobras que os alunos deixam em seus pratos; a qualidade do alimento oferecido; o real valor do alimento vendido, bem como a opinião do aluno sobre como evitar o desperdício de alimentos, dentre outras.

Material e métodos

A pesquisa de campo foi desenvolvida nos restaurantes universitário das unidades do campus do básico e profissional da Universidade Federal do Pará no horário do almoço, no mês de setembro de 2017. Foram aplicados junto aos alunos 300 formulários, os quais continham 9 perguntas. Na visão de Lakatos e Marcondes (2005), o uso de formulário permite alcançar informações diretamente do entrevistado, o mesmo é efetivo para a investigação social, além de apresentar a vantagem de obter dados mais complexos, porém úteis. Os formulários aplicados correspondem aproximadamente a 5% dos alunos que costumam fazer suas refeições nos RUs, pois segundo o site da UFPA são oferecidas cerca de 6 mil refeições diariamente. Para obter informações sobre os projetos em execução ou já desenvolvidos nos RUs referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes dos restaurantes, foi realizada uma entrevista informal com as técnicas responsáveis pelo restaurante universitário e pela coleta seletiva da UFPA. A pesquisa de laboratório envolveu a análise dos dados obtidos com os formulários aplicados e as entrevistas.

Resultados e discussão

A Divisão de Nutrição da UFPA com o intuito de diminuir o desperdício de alimentos nos restaurantes universitários da instituição, campus básico e profissional, está promovendo uma campanha educativa entre os alunos e funcionários. Segundo a coordenadora técnica do Restaurante Universitário, a campanha tem como objetivo sensibilizar os usuários para que solicitem no bandejão apenas a porção que vão consumir. Tal medida é importante para que a quantidade de alimentos desperdiçados diminua, assim como os resíduos gerados por esse desperdício.

Ainda segundo a coordenadora, os 900 kg de alimentos desperdiçados semanalmente nos RUs têm como destino o lixo. Embora esse volume esteja dentro do permitido, segundo a coordenadora, é necessário buscar novas ações que venham diminuir o desperdício de alimentos. Informações advindas da técnica responsável pelo projeto de coleta seletiva da Universidade mostra que existem alguns projetos realizados dentro da UFPA, dentre eles há os que abrangem os resíduos orgânicos dos RUs. Entretanto, esses projetos são de pequena escala.

Dessa forma, o Formulário Ambiental, Tab. 1, aplicado nos RUs teve como objetivo investigar a percepção dos discentes que costumam se alimentar nos RUs acerca da qualidade, do desperdício, do valor e da importância desse alimento que é oferecido.

O mesmo contou com perguntas de cunho específico e genérico.

Através das respostas obtidas pelos Formulários aplicados aos alunos que frequentam os RUs do campus básico e profissional da Universidade, foi possível analisar o conhecimento e a opinião dos estudantes quanto ao alimento oferecido a eles pelos restaurantes. Para as perguntas específicas, como as perguntas 3, 4 e 7, as respostas foram avaliadas e as que obtiveram maior frequência foram as consideradas para o estudo.

A pergunta 3 se refere as atitudes que são tomadas pelos alunos para evitar o desperdício de alimentos, as quais foram apontadas pelos alunos como sendo pedir porções menores, sinalizar que não quer alguma das opções, comer o que o amigo não quis mais e comer tudo que lhe foi servido.

Para a pergunta 4, que pede para que os alunos deem sua opinião sobre que medidas podem ser feitas para a diminuição do desperdício, as respostas mais frequentemente obtidas foram de regular melhor as porções oferecidas, campanhas de conscientização, multar aqueles que desperdiçam uma grande quantidade de comida, deixar que os próprios alunos se sirvam, pedir somente aquilo que vai consumir e melhor comunicação entre o servidor e o consumidor.

A pergunta a qual solicita a opinião dos alunos sobre quem são os maiores responsáveis pelo desperdício de alimentos e o porquê, apresentou como resposta por quase a totalidade dos entrevistados, que os responsáveis pelo desperdício de alimentos são os próprios discentes devido a vários fatores como falta de conscientização, não dar o devido valor ao alimento, baixa qualidade da comida, pedir mais do que irá consumir, não sinalizar aquilo que não gosta e a cultura do desperdício.

Por meio das respostas analisadas acima, é possível afirmar que os alunos têm a consciência de que os responsáveis pelo volume abundante de alimentos desperdiçados são os próprios estudantes que frequentam os restaurantes universitários. Os alunos também apresentaram medidas para evitar este desperdício, portanto, estes compreendem que há formas de diminuir a quantidade de alimentos que viram resíduos. Sendo assim, é preciso que medidas sejam tomadas tanto por parte dos próprios alunos quanto por parte dos responsáveis pela administração dos restaurantes.

Em relação as respostas para as perguntas genéricas, foram elaborados gráficos em conjunto Fig. 1 para a melhor visualização do retorno obtido das opiniões dos estudantes acerca das perguntas 1, 2, 5, 6, 8 e 9.

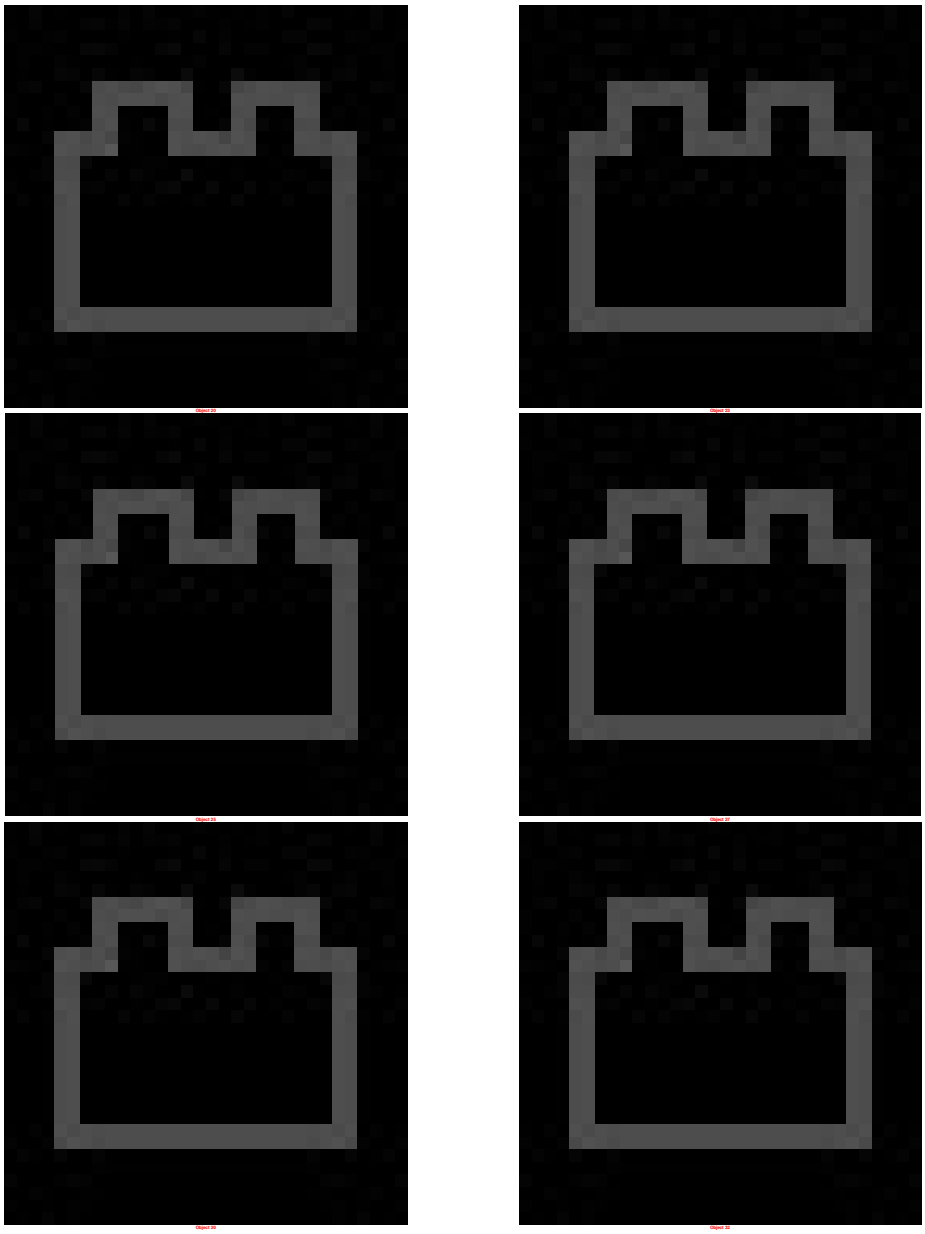


Fig.1. Resultados da análise dos formulários aplicado aos alunos.

Após as análises das respostas relativas ao Formulário Ambiental, é possível observar que para a maioria dos alunos, o valor cobrado nos Restaurantes Universitários da UFPA condiz com a qualidade do alimento fornecido, pois o alimento é saudável e de boa qualidade, sendo ainda muito importante para os alunos de baixa renda.

Quando solicitado para que os alunos avaliassem o grau de importância para o alimento produzido no Restaurante Universitário, os alunos responderam que o alimento é de suma importância, devido a fatores como o fornecimento de alimentação saudável e barata, com preço acessível, a qual é essencial para os alunos se manterem na universidade, sendo que muitos passam o dia todo no local e também se torna a alimentação mais importante do dia para os alunos de baixa renda. Tais informações retratam a profunda importância das refeições oferecidas aos estudantes, devido a qualidade e ao

baixo preço, mostrando que para muitos esta é a principal refeição realizada por eles.

Quando perguntados sobre o qual o destino dos resíduos alimentares que sobram do Restaurante Universitário, a grande maioria dos alunos respondeu que não sabia, alguns chegaram a opinar que os mesmos eram destinados para os cachorros que vivem na universidade. Isto expõe que a maioria dos alunos não possui conhecimento sobre a destinação dos resíduos gerados pelo desperdício.

Contudo, durante as análises das respostas, foi possível observar que muitos demonstraram interesse em saber quais são os destinos dados para estes resíduos. Assim sendo, é de fundamental importância que haja a divulgação de tais informações aos alunos, para que os mesmos tomem conhecimento que suas ações acabam por contribuir para o aumento ou diminuição do volume de resíduos orgânicos no aterro controlado do município. Esses resíduos quando entram em decomposição contribuem para o aquecimento global e contaminação do solo, ao liberarem gases e produzirem o chorume.

Na pergunta em que se é questionado se os alunos sabem o volume de água que é utilizado para produzir um grão de arroz e um grão de feijão, novamente, a grande maioria dos alunos afirmaram que desconhecem o volume necessário de água, o que retrata a carência de informação dos estudantes acerca do alimento que são consumidos por eles. Pois, apesar de não ser obrigatório que se tenha um conhecimento sobre essa questão, observou-se que não houve questionamentos ou colocações significativas sobre essa pergunta, ou seja, os alunos ainda não atentaram que não é somente o alimento que é desperdiçado, mas também a água que é utilizada para a produção desses alimentos, desde a sua plantação até o seu consumo final. Tundisi (2003) aponta que o volume de água utilizado pelo homem extrapola as quantidades de outros recursos naturais utilizados pelos mesmos. A agricultura consome cerca de 70% de água do total disponível na maioria dos continentes, países e regiões (TUNDISI, 2008).

No que se refere a opinião dos alunos, quanto a se o alimento oferecido pelos RUs deve ser cobrado, a sua maioria afirmou que o alimento deve sim ser cobrado, para as despesas de manutenção dos serviços oferecidos, bem como para manter a qualidade do alimento vendido. Entretanto, uma pequena parcela dos alunos não soube responder, o que pode atestar que os alunos não consideram a respeito dos custos de produção dos alimentos e da manutenção dos restaurantes.

As respostas obtidas para a pergunta que indaga sobre o conhecimento dos estudantes sobre o real valor do alimento que é vendido nos RUs, foram de que a maior parte dos alunos não conhece este valor. Contudo, cerca de 23% dos entrevistados opinaram sobre o valor real da refeição, tendo sido em média R$ 8,55.

Portanto, podemos constatar, que o alimento oferecido pelos Restaurantes Universitários da UFPA é de extrema importância para os alunos que estudam na instituição, o qual fornece alimentação saudável e por preço acessível, principalmente para os alunos de baixa renda e aos que precisam ficar na universidade durante a maior parte do dia. Porém, devido à falta de informação, muitos dos estudantes desconhecem o destino dado aos resíduos,

tendo como consequência uma quantidade alta de alimentos desperdiçados, contribuindo para a degradação do meio ambiente.

Conclusões

Por não haver ainda o gerenciamento dos resíduos orgânicos desperdiçados provenientes dos RUs, o ideal seria diminuir essa quantidade de 900kg desperdiçada com projetos mais eficientes de combate ao desperdício, investindo de maneira mais contundente na sensibilização dos usuários para que os mesmos tenham novas ações através da conscientização, e assim possam tornarem-se mais participativos no que diz respeito ao não desperdício, pois é inadmissível que um volume desse porte seja descartado semanalmente enquanto muitas famílias não possuem o alimento necessário para a sua sobrevivência. É provável que com essas ações haja uma diminuição no desperdício feito por eles. Essas ações devem acontecer de forma contínua e permanente, até que haja uma mudança cultura em relação ao desperdício de alimentos.

Referências

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Pérdidas Y Desperdícios de alimentos en américa latina y el caribe. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5504s.pdf>. Acesso em: 11 set. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.

OLIVEIRA, Ana Lúcia. Restaurante universitário promove campanha contra o desperdício de alimentos. Comunicação SAEsT - UFPA. Disponível em: <http://www.ica.ufpa.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3318:2017-05-12-13-00-01>. Acesso em: 09 set. 2017.

SANTOS, Juciene Almeida dos. Desperdício de alimentos em restaurantes universitários no Brasil. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/3255/1/JucieneAS_Trabalho%20de%20Conclusão%20de%20Curso>. Acesso em: 13 set. 2017.

TUNDISI, José Galizia. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos - SP. RiMa, 2003. 248 p.

_____. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a02.pdf>. Acesso em: 22 set. 2017.

ZANINI, Marco Antonio. Redução do desperdício de alimentos: estudo em um restaurante universitário. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/tede//tde_arquivos/2/TDE-2014-11-28T101000Z-5734/Publico/ZANINI,%20MARCO%20ANTONIO.pdf>. Acesso em: 11 set. 2017.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM TRECHO DO IGARAPÉ SÃO MIGUEL DO GUAMÁ, IGARAPÉ-AÇU/PA.

Lucas Jully Miranda Modesto[1], Andrey Nildo de Jesus da Luz Sousa Junior[2], Julyanna Gabryela da Silva Batista[3], Ewerton Carvalho de Souza[4], Emerson Renato Maciel da Silva[5], Ivan Carlos da Costa Barbosa[6]

Resumo

A água é um recurso imprescindível para a vida humana e vegetal e durante o cenário atual há certa preocupação com recurso. Partindo dessa ideia, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade físico-química das águas de um trecho do igarapé São Miguel do Guamá, em Igarapé Açu/PA. A coleta de dados em campo ocorreu no período de dezembro de 2016. Os parâmetros realizados em campo foram: pH, oxigênio dissolvido (OD, em $mg.L^{-1}$), temperatura (T, em ºC), condutividade elétrica (CE, em $\mu S.cm^{-1}$) e turbidez (em NTU). . Foram obtidos valores médios de 8,48 de pH, 28,08 ºC, 8,61 mg L^{-1}, 8,61 $\mu S.cm^{-1}$ e 4,24 NTU. A partir da conclusão deste trabalho foi possível estabelecer que a água do igarapé em estudo apresenta boa qualidade. Porém, é necessário realizando maiores quantidades de monitoramentos.

Palvras-chave: Recursos Hídricos, Gestão Ambiental, Qualidade da água.

Introdução

A água é recurso renovável essencial à vida no planeta Terra. O seu ciclo tem continuado durante muito tempo sustentando a biodiversidade e mantendo em funcionamento ciclos nos ecossistemas, comunidades e populações (TUNDISI et al., 2014). No atual contexto, a água é um dos recursos que está passando por um processo de escassez e de poluição.

[1] Estudante do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077- 830. - eng.florlucas@gmail.com

[2] Estudante do curso de Engenharia Agronômica da Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077- 830. - andreynildo@gmail.com

[3] Estudante do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077- 830. - julyanna_gabryela@hotmail.com

[4] Professor de Química Analítica da Universidade Federal Rural da Amazônia. Centro de Tecnologia Agropecuária. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077-830 - ewcarvalho@yahoo.com.br

[5] Engenheiro Ambiental e de Energias Renováveis da Universidade Federal Rural da Amazônia. Centro de Tecnologia Agropecuária. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077-830

[6] Professor de Química Analítica da Universidade Federal Rural da Amazônia. Centro de Tecnologia Agropecuária. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, 66077-830 - ivan.barbosa@ufra.edu.br

O diagnóstico ambiental e a análise da adequabilidade da ocupação permitem a identificação de áreas mais críticas quanto ao nível de degradação, sendo extremamente relevantes para o estabelecimento de medidas de preservação, conservação e recuperação (CASAGRANDE, 2005). A partir do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) foram criados parâmetros para ser utilizados como uma indicação de que o corpo d'agua está ou não sofrendo degradações advindas de atividades poluidoras.

A qualidade da água é avaliada pela análise de alguns parâmetros de características físicas, químicas e biológicas. Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005, a partir da resolução acima foram definidas cinco das principais variáveis que orientam os parâmetros físico-químicos da seguinte forma:

A temperatura da água é fundamental para fazer o manejo de espécies aquáticas, podendo ser considerada uma das características mais importantes do meio aquático. O valor pode variar entre 0°C e 30ºC.

O potencial de hidrogeniônico (pH) influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que se proteja a biota aquática, o valor ideal deve variar entre 6 e 9 (ESTEVES, 1998).

A turbidez é a medida da capacidade da água em dispersar a radiação solar. É expressa, entre outras unidades, por NTU (*Nephelometric Turbidity Units*, ou seja, unidades nefelométricas de turbidez) e sofre influência direta da presença de sólidos em suspensão, que impedem que o feixe de luz penetre na água, reduzindo a fotossíntese da vegetação submersa e algas (TAVARES, 2005).

A condutividade elétrica é a medida da capacidade da água em conduzir corrente elétrica, cujos valores são expressos em micro Siemens (μS cm^{-1}). É função da concentração de íons presente na água que possam conduzir esta corrente elétrica, mas seu valor, além de depender da temperatura, também difere para cada íon (ESTEVES, 1998).

A saturação de oxigênio e o oxigênio dissolvido (OD) são parâmetros conceitualmente relacionados, onde o primeiro é a quantidade máxima de oxigênio que pode ser dissolvida na água em determinada pressão, temperatura e salinidade e o último é o principal elemento no metabolismo de micro-organismos aeróbios que habitam águas naturais ou reatores para tratamento biológico de esgotos

Nas águas naturais, o oxigênio é indispensável para os seres vivos, especialmente os peixes, onde a maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L. Portanto, é um parâmetro de extrema relevância na legislação de classificação das águas naturais, bem como na composição de índices de qualidade de águas (IQAs). Seu valor indicado não é inferior a 5mg/L (CONAMA 357/05). As variáveis descritas anteriormente, além de discriminar a qualidade dos rios, são as que mais são influenciadas pelas estações do ano (CARVALHO et al., 2000).

Torna-se extremamente necessário realizar estudos que tratem sobre a temática relacionada aos recursos hídricos, pois ao decorrer dos anos a poluição sobre ele é capaz de afetar o equilíbrio de ecossistemas pondo a vida humana e vegetal em perigo. Portanto, é imprescindível pesquisas para auxiliar autoridades governamentais e pessoas que utilizam da água do rio.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da água de um trecho do rio São Miguel do Guamá, no município de Igarapé-Açu – PA, através

de parâmetros físico-químicos. Os valores para os parâmetros como saturação de oxigênio, temperatura e condutividade elétrica não são contemplados pela resolução do CONAMA 357, portanto foram comparados através da utilização de valores indicados na literatura cientifica. Para os demais foram utilizados a resolução acima.

Material e métodos

A área de estudo compreende um trecho do igarapé São Miguel do Guamá, localizada no município de Igarapé-Açu (01° 07'33'' S e 47° 37' 27'' W), região nordeste do Estado do Pará, a 105 km da capital Belém.



Fig.1. Mapa de localização dos pontos amostrais, no Igarapé São Miguel do Guamá, Igarapé Açu

A região apresenta média anual da temperatura máxima de 32,2°C e da temperatura mínima de 21,4°C e o clima do município insere-se na categoria de megatérmico úmido, do tipo Ami da classificação de Köppen. Em Igarapé-Açu, a precipitação média mensal varia no período de maior índice pluviométrico (fevereiro, março e abril) e no período de menor pluviosidade (setembro, outubro e novembro).

Para avaliação dos parâmetros físico-químicos no igarapé, foram selecionados dez pontos, distribuídos ao longo do igarapé. As determinações foram feitas *in situ* no mês de dezembro de 2016. Todas as análises foram realizadas em triplicada para o cálculo da média e do desvio padrão.

No local de coleta, foram realizadas as análises dos parâmetros físico-químicos: potencial hidrogeniônico (pH) através de um peagâmetro portátil; saturação de oxigênio (em porcentagem de saturação %) e temperatura (T, em ºC) em um oxímetro de campo; condutividade elétrica (CE, em µS.cm-1) em um condutivímetro de campo e turbidez (em NTU) em um turbidímetro.

Resultados e discussão

A partir dos dados da coleta do Igarapé Rio Guamá foram obtidos os seguintes valores:

Tabela 1: Resultados dos parâmetros físico-químicos do Igarapé São Miguel do Guamá

Pontos da Coleta	Parâmetros				
	pH	Temperatura (ºC) da água	Saturação de Oxigênio (%)	CE (µS cm^{-1})	Turbidez (NTU)
P1	7,93 ± 0,23	25,23 ± 0,06	12,10 ± 0,56	8,03 ± 0,32	2,47 ± 0,06
P2	9,46 ± 0,16	26,30 ± 0,20	13,03± 1,46	7,73 ± 0,06	1,43 ± 0,13
P3	7,56 ± 0,12	26,80 ± 0,46	11,77 ± 0,76	8,27 ± 0,15	2,54 ± 0,06
P4	8,35 ± 0,19	27,63 ± 0,42	13,10 ± 1,01	7,90 ± 0,10	3,58 ± 0,37
P5	8,56 ± 0,16	28,20 ± 1,04	12,97 ± 0,85	8,30 ± 0,00	4,54 ± 0,33
P6	8,78 ± 0,21	29,27 ± 0,49	13,07 ± 0,42	8,80 ± 0,35	5,52 ± 0,81
P7	8,90 ± 0,05	30,27 ± 0,50	13,03 ± 0,49	9,30 ± 0,17	5,83 ± 0,45
P8	8,85 ± 0,14	29,57 ± 0,06	14,13 ± 0,06	9,20 ± 0,36	6,12 ± 0,14
P9	8,12 ± 0,19	28,67 ± 0,57	14,00 ± 0,85	9,13 ± 0,12	5,47 ± 0,71
P10	8,26 ± 0,25	28,87 ± 0,12	13,03 ± 0,21	9,43 ± 0,15	4,82 ± 0,55

Analisando os resultados obtidos na tabela 1, destaca-se que as médias de pH estão acima de 7, valor médio permitido (podendo variar de 6 a 9) em águas de classe 2 da resolução 357 do CONAMA. Estudos anteriores comentaram que, em rios brasileiros, o pH varia de neutro a ácido, e que existem rios na Amazônia com pH baixo, atingindo a neutralidade praticamente

em águas marinhas. A acidez é uma característica própria dos rios da Amazônia e não influenciam negativamente na qualidade das águas (IBGE, 2010)

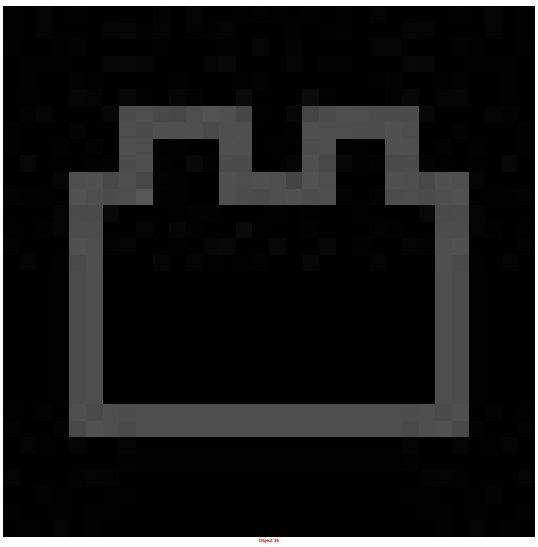


Fig.2. Média dos valores de pH.

Os valores médios de pH da figura 2 variaram de 7,56 a 9,46, considerando o mês da coleta ter sido dezembro, o qual apresenta o menor índice pluviométrico é possível verificar que não houve variação fora dos níveis aceitáveis. Segundo Bordallo (2016) cita que o nível pluviométrico não influencia significativamente nos resultados obtidos de pH. Possivelmente a variação de pH entre os pontos pode ter ocorrido devido a quantidade de matéria orgânica depositada. Sua decomposição libera íons de H^+ que contribui para os valores baixos (MWA, 1995).

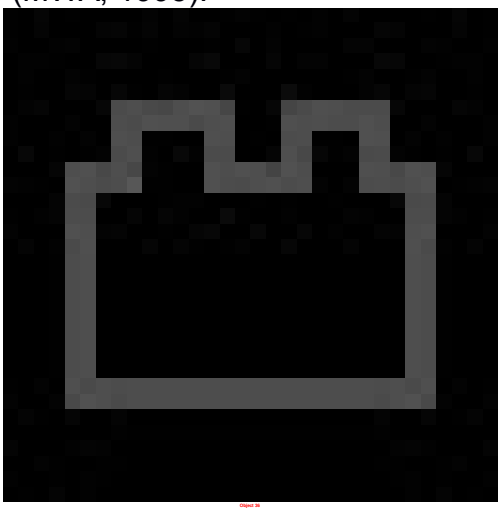


Fig.3. Valores médios de turbidez da água.

Os valores de turbidez oscilaram entre 1,43 a 6,12 NTU. Portanto todos os valores se encontram abaixo do limite aceitável pela resolução 357 do CONAMA, a qual permite valor máximo de turbidez para água de classe II até 100 NTU. Possivelmente na área deve ter ocorrido a retirada de boa parte da vegetação, a qual contribui para o aumento do assoreamento do rio e da

quantidade de sólidos em suspensão, já que a mata ciliar diminui a erosão do solo e aumenta a taxa de infiltração. O despejo de lixo e esgoto doméstico também eleva o valor da turbidez (MWA, A1995).

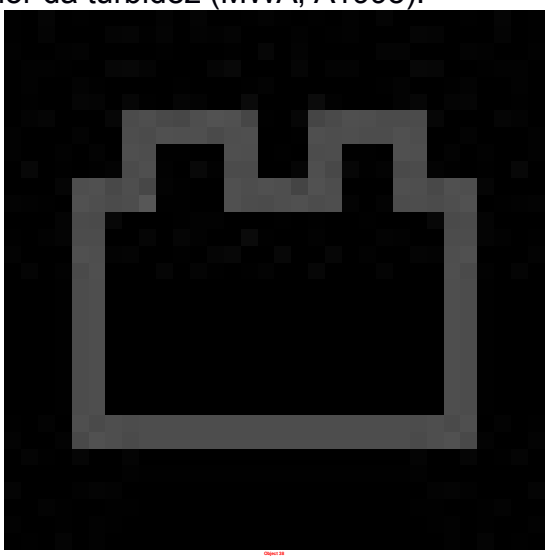


Fig.4. Valores de saturação de oxigênio (%)

Observaram-se que os valores de saturação de oxigênio apresentam valores abaixo do mínimo aceitável (menor que 60%) o que pode estar relacionado a uma água muito quente ou com bactérias consumindo OD, conforme demonstrado no gráfico 3. O mês de dezembro é considerado um mês de baixos índices de precipitação e possivelmente pode ter influenciado na baixa precipitação. A chuva e a quantidade de matéria orgânica aumentam o volume dos rios e a quantidade de oxigênio respectivamente, e o consumo de oxigênio por plantas e animais também são fatores que influenciam na quantidade de oxigênio (BURGIN & GROFFMAN, 2012; VIANA, 2010).

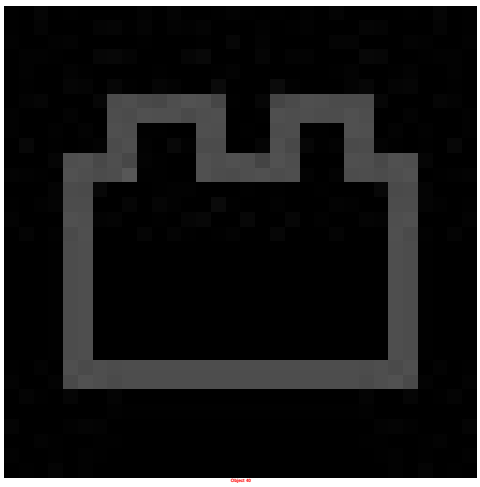


Fig.5. Valores da temperatura média em ºC da água.

A variação da temperatura na água é proporcional à variação da temperatura atmosférica. Diante disso é possível afirmar que as alterações na temperatura do ar influenciarão diretamente a evolução da temperatura da

água (Secretaria de Meio Ambiente – CAXIAS, 2012). A temperatura média de todos os valores obtidos é de 28,08 °C.

Naturalmente a água possui baixa variabilidade devido a alta capacidade calorífica da água. Quando esta absorve grande quantidade de energia, parte dela é usada para quebra de ligações de hidrogênio, por isso a temperatura não se eleva drasticamente. Entretanto, a partir das coletas foi encontrado valores que apresentaram variação de 1 a 3 ºC.

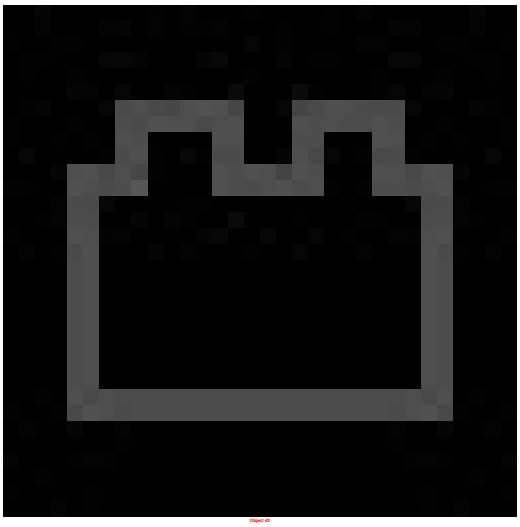


Fig.6. Valores médios de condutividade elétrica.

A condutividade elétrica média observada nos pontos foi de 8,61 $\mu S.cm^{-1}$. Esse parâmetro determina a capacidade da água de conduzir corrente elétrica, estando totalmente ligada com o teor de sais dissolvidos sob forma de íons. A legislação em comparação não apresenta valores máximos permitidos para avaliar a condutividade elétrica.

Conclusão

Os resultados obtidos no estudo demonstraram que os valores de pH que variaram 7,56 a 9,46 e de turbidez que variaram de 1,43 a 6,12 NTU apresentaram valores aceitáveis de acordo com a resolução nº 357/2005 do CONAMA. Os parâmetros de saturação de oxigênio, condutividade elétrica e temperatura, os quais foram comparados com a literatura foram também foram classificados como dentro dos padrões aceitáveis. Portanto, foi possível estabelecer que a água do igarapé em estudo apresenta boa qualidade. Entretanto, é necessário continuar realizando o monitoramento mensais

Agradecimentos

Agradeço aos meus professores e orientadores pela paciência durante a orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho e aos amigos e colegas pelo incentivo e pelo apoio constante.

Referências

BORDALLO, Samya Uchôa et al. Water quality of the small river smell wood and the process of urbanization of the Municipality Igarapé-Açu/PA. 2016

BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

BURGIN, A. J.; GROFFMAN, P.M. Soil O_2 controls denitrification rates and N_2O yield in a riparian wetland. Journal of Geophysical Research, v. 117, n. G1, G01010, 2012.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. Química Nova, 23(5): 618-622, 2000.

CASAGRANDE, C. A. Diagnóstico ambiental e análise temporal da adequabilidade do uso e cobertura do solo na bacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba-SP. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CETESB. Companhia Estadual Técnica de Saneamento Básico e Defesa do meio Ambiente, Variáveis de qualidade das águas. 2006. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.Acesso em 09 de ago de 2017.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Interciência, Rio de Janeiro. 602 pp. 1998

MAIER, M. H. Ecologia da bacia do Rio Jacaré Pepira (47º55' – 48º55'W; 22º30' – 21º55'S – Brasil): qualidade da água do rio principal. Ciência e Cultura, 39(2): 164-185. 1987.

MWA. Metropolitan Waterworks Authority. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 1999. Disponível em: <https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf>. Acesso em 09 ago 2017

SCHLINDWEIN, J. R. et. al Mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Caxias do Sul (RS) através de imagens do satélite CBERS. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p. 1103-1107. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Siclerio_Ahlert/publication/228372290_Mapeamento_do_uso_e_cobertura_do_solo_do_municipio_de_Caxias_do_Sul_RS_atraves_de_imagens_do_satelite_CBERS/links/547372d40cf216f8cfaff622.pdf?origin=publication_list>. Acesso em 09 mar 2017.

TUNDISI, J, G.et al Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futur. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. 2014.

Acesso em 9 jul de 2017. Disponível em: < http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf>

TAVARES, A. R. Monitoramento da qualidade das águas do rio Paraíba do Sul e diagnóstico de conservação. Dissertação de Mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA, São José dos Campos, São Paulo. 176pp. 2005.

VIANA, M. S.; LEITE, M. V.; SILVA, S. F. Qualidade Físico-Química das Águas para Abastecimento Humano no Município de Manhumirim (MG). Revista Científica da Faminas. Minas Gerais, v. 6, n. 3, set/dez. 2010.

CASOS DE DENGUE REGISTRADOS NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA/AM NOS PRIMEIROS SEMESTRES DE 2016 E 2017

Kellen Carneiro Cruz [1], Cássia Valente da Silva [2], Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil [3], Davi do Socorro Barros Brasil [4]

Resumo

A dengue é hoje a principal arbovirose tropical, em termos de morbidade e mortalidade, sendo transmitida ao homem através da picada de mosquitos do gênero *Aedes*. O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa documental, onde foram utilizados dados referentes ao primeiro semestre de 2016 e 2017, oriundos da Secretária Municipal de Saúde do município de Iranduba. Percebeu-se que os casos de dengue nos primeiros meses de 2016 foram menores que os primeiros meses de 2017, sendo em 2016 de 86 e 2017 106 respectivamente. Através das analises pôde-se perceber que os casos de dengue aumentaram significativamente nos períodos estudados. Sugere-se que seja feito um trabalho de educação ambiental com moradores do município de Iranduba a fim de solucionarmos a problemática em questão.

Palavras-chave: Dengue, epidemiologia, Iranduba.

Abstract

Dengue is today the main arbovirose tropical, in terms of morbidity and mortality, being transmitted to the man through the bite of mosquitoes of the genus *Aedes*. The work was carried out by means of a documentary research, which used data referring to the first semester of 2016 and 2017, coming from the Municipal Secretary of Health of the county of Iranduba. It was noticed that the cases of dengue in the first months of 2016 were smaller than the first months of 2017, being in 2016 of 86 and 2017 106 respectively. Through the analyzes it was possible to notice that the cases of dengue increased significantly in the studied periods. It is suggested that a work of environmental education be done with residents of the county of Iranduba in order to solve the problem in question.

Keywords: Dengue, epidemiology, Iranduba.

Introdução

Dengue continua sendo uma doença de elevada significância em Saúde Pública e uma preocupação para os ambientalistas, tanto no Brasil como nos demais países tropicais e subtropicais. Atualmente, considera-se que cerca de 2,5 a 3 milhões de pessoas vivem expostas ao risco de adquirir dengue (SINAN, 2007).

A dengue é uma doença viral que se espalha rapidamente no mundo. Nos últimos 50 anos, a incidência aumentou 30 vezes, com ampliação da expansão geográfica para novos países e, na presente década, para pequenas cidades e áreas rurais. É estimado que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica, até mesmo chegar a uma epidemia. São quatro sorotipos do vírus da dengue (DENV 1, 2, 3 e 4) e são transmitidas por mosquitos do gênero Aedes e qualquer um dos sorotipos da dengue pode causar doença grave e mortal (FERREIRA, 2012).

Segundo Figueiredo (2010), o aumento da frequência e magnitude das epidemias com níveis significativos de hospitalização além de um risco aumentado para formas graves de dengue estão associadas à circulação contínua dos quatro sorotipos do vírus da dengue. A dengue é, portanto, um problema de saúde pública cada vez mais global, caracterizada por epidemias imprevisíveis, e para o qual atualmente não existem medidas de controle sustentáveis, capazes de parar a rápida distribuição da doença.

No Brasil, há registros de transmissão da dengue apenas pelo *Aedes aegypti*, que é, também, responsável pela transmissão da febre amarela, uma vez que o *Aedes albopictus* não apresenta característica domiciliar. Devido o aumento da urbanização, movimentos migratórios, êxodo rural, a falta de saneamento básico, a deficiência da distribuição de água, provocam o aumento desacelarado de casos desta patologia (BRASIL, 2008).

Pelo fato do Brasil ser um país tropical oferece condições climáticas ideais para o vetor da dengue se desenvolver, o que favorece a transmissão dos diversos sorotipos, através dos grandes conglomerados populacionais torna-se difícil o controle do vetor por medidas públicas de combate, de acordo com Mendonça (2007), e tem um sério problema a crise hídrica fez com que a maioria da população armazenasse águas em depósitos, na maioria das vezes de forma inapropriada, ocasionando a proliferação de ovos e o desenvolvimento dos vetores.

Sendo que a eliminação dos criadouros é uma das mais importantes formas de prevenção.

O vírus é transmitido aos humanos pela picada do vetor, o mosquito Aedes (principalmente *A. aegypti*, contudo também *A. albopictus*), cujas formas imaturas, larvárias, existem principalmente em reservatórios artificiais de água. A infecção manifesta-se geralmente após 3 a 10 dias de incubação. É importante observar o diagnóstico em viajantes que desenvolvam febre até 14 dias após o regresso de região tropical/subtropical, distribuindo-se entre os paralelos de 45° de latitude norte e 40° de latitude sul, ao redor de todo o mundo (SILVANO, 2014).

O diagnóstico deve ser feito para confirmação e monitoramento dos sorotipos circulantes. É essencial para diferenciação entre a dengue e outras doenças febris agudas, devido às similaridades clínicas exibidas, o laboratório pode fazer a confirmação sorológica e identificação viral e oferecer suporte para investigações epidemiológicas para determinar níveis de transmissão da doença.

Atualmente não existem vacinas licenciadas ou terapêuticas antivirais específicas, ocasionando epidemias em algumas regiões do Brasil.

A prevenção primária da dengue de acordo com Teixeira (2012), só pode realmente ser efetivada nas áreas sob risco quando a vigilância entomológica ou o combate ao vetor antecede a introdução do vírus. Quando a circulação de um ou mais sorotipos em uma região já está estabelecida, as medidas de combate ao vetor e a vigilância epidemiológica da doença têm baixa efetividade e os órgãos responsáveis pela prevenção do dengue enfrentam uma série de dificuldades técnico-científicas e operacionais, relacionadas à complexidade epidemiológica dessa doença.

A dengue tende a apresentar comportamento epidêmico essencialmente nos períodos de janeiro a junho, as epidemias e grandes centros urbanos, provocando insegurança, medo para a população, principalmente a dengue hemorrágica (BRASIL, 2009).

Apesar dos órgãos de saúde usarem diversas abordagens para solucionar os problemas de transmissão da dengue, de acordo com Câmara (2007), a importância da promoção de campanhas educativas em diversas mídias, (TV, internet, folders, panfletos, etc.), são muitos os fatores que podemos relacionar a os casos de dengue: o descrédito da população nos serviços de saúde, falta de interesse em participar das atividades preventivas, crença no caráter inevitável da doença, interferem na adesão das pessoas aos programas de prevenção.

Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo relatar a epidemiologia descritiva da dengue no Município de Iranduba no estado do Amazonas, nos primeiros semestres dos anos de 2016 e 2017 respectivamente.

Dengue

A dengue é uma doença infecciosa, não contagiosa, cujo agente etiológico, é transmitido ao hospedeiro humano através da picada de mosquitos fêmea do gênero Aedes.

A palavra “dengue” é de origem espanhola e significa “melindre”, “manha” que, por sua vez, refere-se à maneira ou estado em que a pessoa se

encontra. É uma arbovirose típica de regiões tropicais e subtropicais (Brasil, 2009). O principal vetor do vírus da dengue no Brasil é o *Aedes aegypti* (figura 01). Caracteriza-se por ser uma doença febril aguda, de etiologia viral que persiste na natureza mediante o ciclo homem - *Aedes aegypti* (mosquito vetor) - homem (LEMOS et al., 2010).



Fig.1. *Aedes aegypti*. Fonte: Portal da Saúde, 2017.

Segundo Brasil (2008), duas espécies de mosquitos podem ser os transmissores da dengue: o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus,* sendo que o primeiro também é transmissor da febre amarela. No Brasil há apenas o registro de transmissão da dengue pelo *Aedes aegypti.* Isso porque o *Aedes albopictus* não ter característica domiciliar.

O *aedes* não é transmitido de pessoa para pessoa, o individuo não percebe a picada do mosquito, é indolor e não coça.

De acordo com a OPAS (2009), o Brasil é considerado um país tropical por estar situado particularmente em zonas de latitudes baixas, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20º C. Com uma área de 8.5 milhões de km², é formado por cinco regiões geográficas (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e cinco compartimentos climáticos, definidos por clima Equatorial, Temperado, Tropical Brasil Central, Tropical Nordeste Oriental e Tropical Zona Equatorial.

Tais fatores contribuem não só para a dispersão ativa do mosquito como também para a proliferação do vários sorotipos da patologia.

O *Aedes aegypti* mantém características urbanas e alimenta-se de seivas das plantas. Porém, as fêmeas desta espécie são hematófagas, ou seja, alimenta-se de sangue também. Isto faz com que ao ingerir o sangue do hospedeiro infectado, ela ingira junto, o microorganismo que produz a doença. As fêmeas chegam a depositar entre 150 a 200 ovos. O transmissor da dengue mantém características domiciliares, ficando geralmente dentro das casas, sob geladeiras, mesas, cadeiras, armários, etc (BRASIL, 2008).

O ciclo se inicia quando a fêmea do *aedes aegypti* pica uma pessoa com dengue. O tempo necessário para o vírus se reproduzir no organismo do mosquito é de 8 a 12 dias. Após isso, ele começa a transmitir o vírus causador da doença, com apresentação de sinais e sintomas de febre, que pode perdurar até 10 dias, depende da virulência, indisposição, cefaleia intensa,

manchas avermelhadas, mialgia, náuseas, diarreia, pode apresentar até sangramentos (FIGUEIREDO, 2011).

A dinâmica sazonal do vetor da dengue está comumente associada às mudanças e flutuações climáticas (Ribeiro, 2006), que incluem: aumento da temperatura, variações na pluviosidade e umidade relativa do ar, condições estas que favorecem maior número de criadouros disponíveis e consequentemente o desenvolvimento do vetor. Este último apresenta duas fases distintas: aquática, com as etapas de desenvolvimento de ovo, larva e pupa (figura 02), e a terrestre, que corresponde ao mosquito na forma adulta, estando ambas as fases sujeitas às alterações ambientais e meteorológicas.

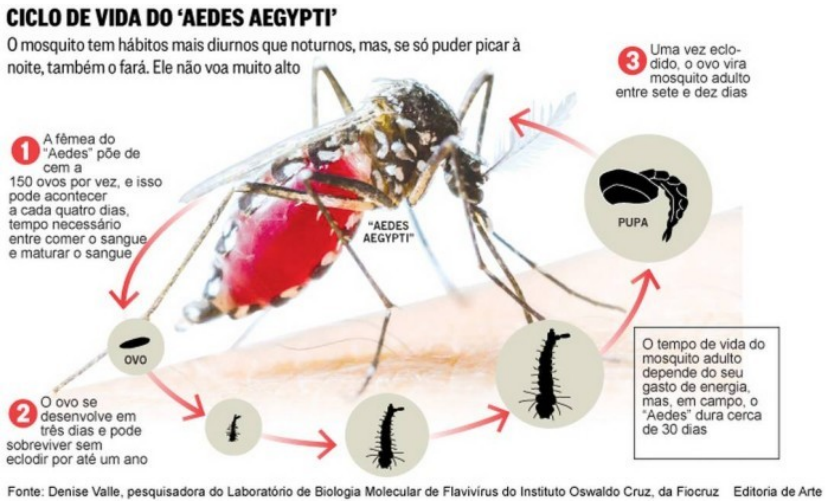


Fig.2.Fonte: Jornal O Globo, 2016.

O *Aedes aegypiti* tem a coloração mais escura com listras brancas, o seu criadouro é em água menos suja com pouca matéria orgânica, recipientes artificiais (CONSOLI, 1994). Tanto aqueles abandonados a céu aberto, servindo como depósito de água de chuva, como também os usados para armazenar água para seu uso.

Tem o tamanho de 4mm a 6mm e seus ovos são distribuídos em vários lugares. Já o Pernilongo (*Culex*), é marrom, o seu criadouro é em água mais suja com bastante matéria orgânica, é maior que o *Aedes aegypiti* e seu tamanho é de 4mm a 10mm. Seus ovos são distribuídos em forma de jangada, ou seja, em conjunto (CONSOLI, 1994).

O vetor apresenta um grande risco para toda a população, onde pode disseminar mais vírus, proliferando doenças como a febre amarela, chicungunya e zika.

A comprovação do diagnóstico pode ser feita por meio de testes sorológicos ou de detecção viral, para identificar qual tipo de vírus o individuo foi acometido. Sendo assim, precisa ser diagnosticado o mais rápido possível para que não venha ter complicações e até mesmo vir a óbito.

O controle químico pode ser realizado pela própria comunidade, pois existem larvicidas seguros e de fácil manuseio e que podem matar as larvas em desenvolvimento em recipientes de água. Outra medida que se mostra eficaz e pode ser realizadas pela própria comunidade é a lavagem das bordas dos recipientes com bucha de água, pois são nestas laterais que os ovos

eclodem segundo Brasil (2005), é imprescindível que a educação ambiental, precisa ser cada vez mais praticada pela população mundialmente, se cada indivíduo mantiver alguns cuidados necessários como evitar deixar água parada, manter a caixa d'água fechada, dentre outros, para iniciar um processo de erradicação da dengue, será um grande avanço para a saúde da população.

O risco da dengue parte de dados já disponíveis nos municípios e Estados e define ações a serem realizadas por todas as esferas de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme a (figura 03). Para os 26 estados e o Distrito Federal, o risco de epidemia aumenta em municípios de maior porte e regiões metropolitanas que não tenham enfrentado epidemia recentemente nem tenham alta circulação do sorotipo viral predominante no país (BRASIL, 2008). Ausência ou deficiência dos serviços de coleta de lixo e abastecimento de água, a falta de saneamento básico, moradias de riscos, desmatamentos frenéticos, além do índice de infestação pelo mosquito transmissor, também são indicadores importantes de risco para dengue.

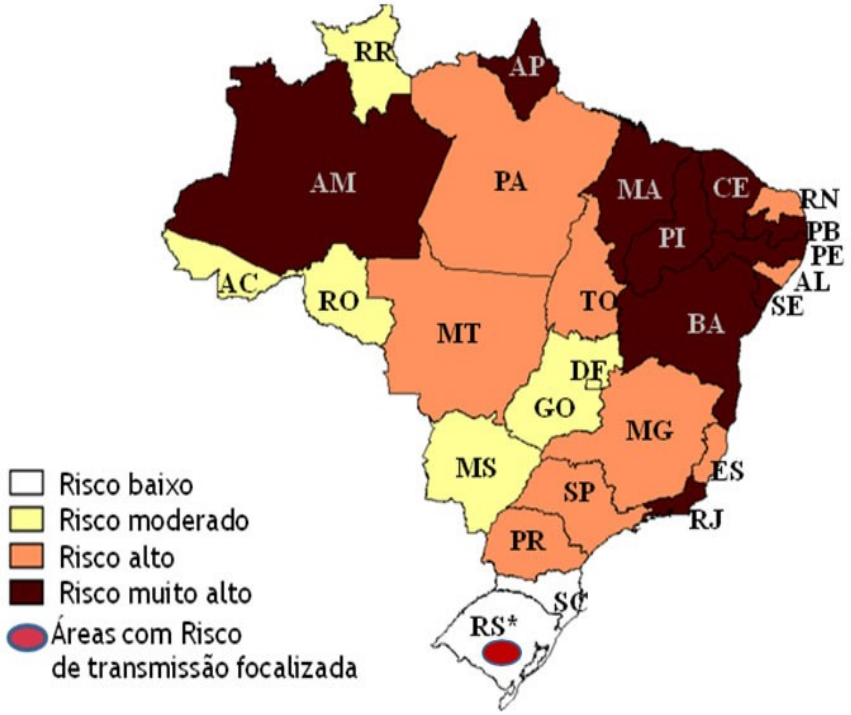


Fig.3. Casos de Dengue no Brasil. Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

Histórico do município de irandura

O município de Iranduba (figura 1), surgiu como um dos núcleos populacionais que apareceram na periferia de Manaus a partir da implantação da Zona Franca e do Distrito Industrial, que reativaram a economia, até então estagnada após o enfraquecimento do período da borracha. A passagem para município autônomo aconteceu em 1981. Um dos destaques de Iranduba é o fato de o mesmo ser o único localizado hoje entre os rios Negro e Solimões. (BVA, 2012).

Elevado a categoria de município com a denominação de Iranduba (figura 04), pela Emenda Constitucional n^0 12, de 10/02/1981 (Art. 2^0 –

disposições gerais transitórias), delimitado pelo Decreto Estadual n^0 6.158, desmembrado dos municípios de Manacapuru e Manaus, hoje o município de Iranduba é constituído por cinco distritos Ariaú, Cacau Pirêra, Lago Limão e Paricatuba.

O município fica distante 25 quilômetros da capital do Amazonas (figura 05), Manaus. Abriga uma população estimada em cerca de 40.781 mil habitantes, sendo o segundo município na lista das maiores de demográficas do estado. A localização do município permite a existência de dois ecossistemas diversos.



Fig.4. Município de Iranduba. Fonte: Google Maps, 2017.

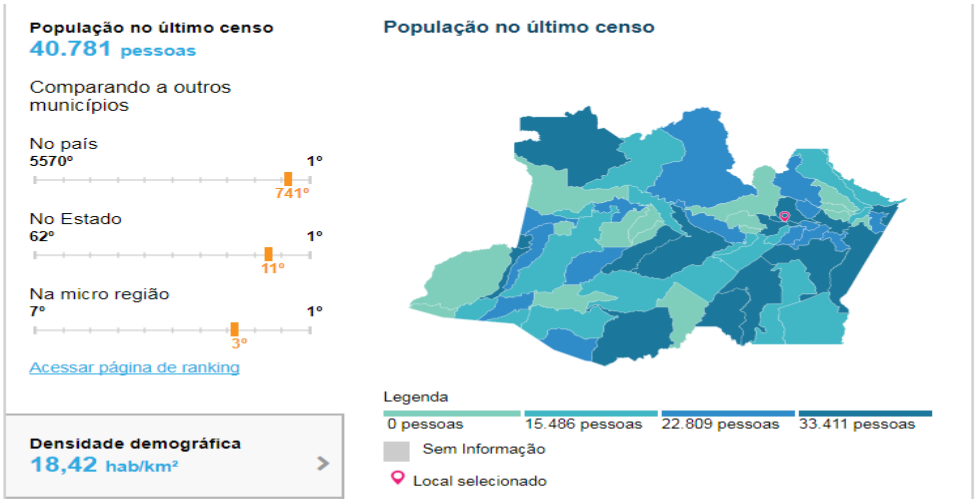


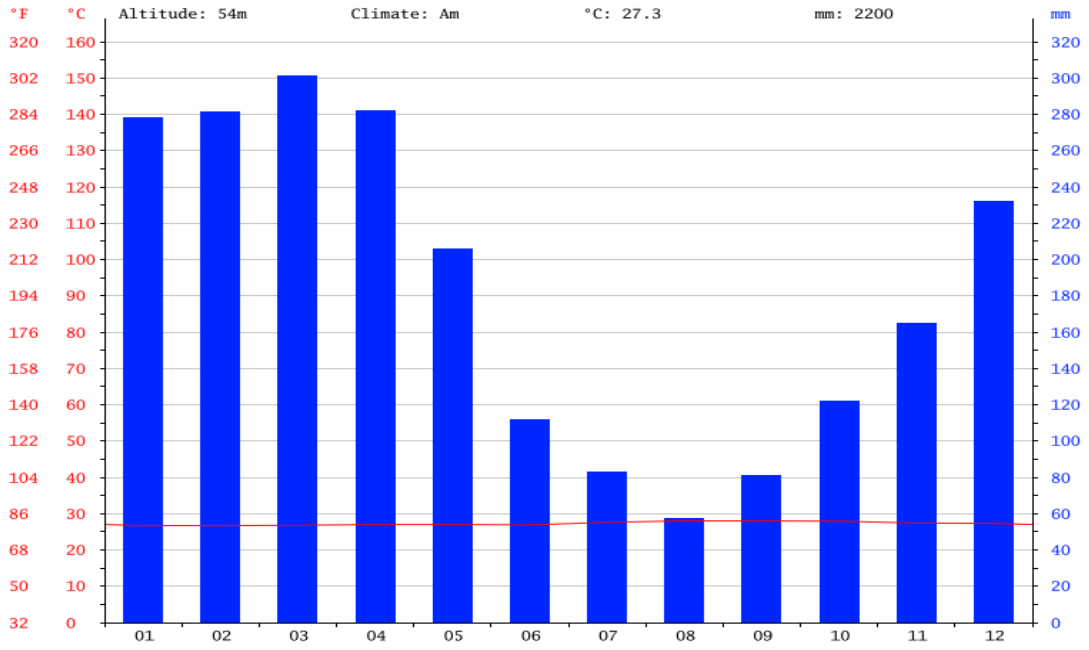
Fig.5. População de Iranduba. Fonte: IBGE (2017)

Clima

O clima em Iranduba é tropical. Só existe uma curta época seca e não é muito eficaz, enquanto que na maioria dos meses do ano existe uma pluviosidade significativa. Segundo a Köppen e Geiger a classificação do clima é Ami, assim discriminada: (A) clima tropical; (M) regime pluviométrico e (i)

variação anual de temperatura. Com temperatura média de 27.3 °C tendo 2200 mm de valor de pluviosidade média anual como mostra o gráfico 01.

GRÁFICO 01: DADOS DO CLIMA DA CIDADE IRANDUBA



Fonte: Climate-data.org

Material e métodos

O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa documental, onde foram utilizados dados referentes ao primeiro semestre de 2016 e 2017, oriundos da Secretária Municipal de Saúde do município de Iranduba.

Segundo Gil (2008), a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Além de analisar os documentos de “primeira mão” (documentos de arquivos, igrejas, sindicatos, instituições etc.), existem também aqueles que já foram processados, mas podem receber outras interpretações, como relatórios de empresas, tabelas etc.

A primeira parte do trabalho constituiu de um levantamento bibliográfico a partir de autores que falam sobre a questão da dengue no Brasil.

A pesquisa foi realizada no município de Iranduba/AM, a partir dos dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN), sistema este que tem como objetivo coletar dados gerados rotineiramente do Sistema de Vigilância Epidemiológica/ Ministério da Saúde (SVS/MS), por meio das fichas de notificação das doenças de notificação compulsória, segundo a Portaria SVS/MS n^{0}5, de 21 de fevereiro de 2006 (SVS, 2005).

Por fim foi realizado um levantamento de dados com casos confirmados de dengue no município no primeiro semestre de 2016 e 2017.

Resultados e discussão

Segundo dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), o número de casos de dengue no Brasil vem aumento desde 2009, passando de 406 mil casos para cerca de 1,5 milhão em 2013.

Dados da SEMSI (Secretaria Municipal de Saúde de Iranduba) mostraram que o número de casos de dengue em Iranduba vem aumentando conforme mostram os quadros 01 e 02.

Quadro 01: Prevalência Média dos casos de dengue nos primeiros meses de 2016

DENGUE	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
CASOS DE DENGUE	36	19	13	9	5	4

Quadro 02: Prevalência Média dos casos de dengue nos primeiros meses de 2017

DENGUE	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
CASOS DE DENGUE	41	32	17	9	4	3

Observando os dados nos quadros podemos perceber que os casos de dengue no primeiros meses de 2016 foram menores que o primeiros meses de 2017, sendo em 2016 de 86 e 2017 106 respectivamente. O mês de janeiro de 2016 foram confirmados 36 casos e no mesmo período de 2017, 41 sendo 5 casos a mais no referido período. Em fevereiro de 2016 foram confirmados 19 casos e 2017, 32 sendo 13 casos a mais. Já em março de 2016 foram confirmados 13 casos e 2017, 17 sendo 4 a mais. Em abril de 2016 foram confirmados 9 casos e 2017 também 9 casos. Em maio de 2016 foram confirmados 5 casos e 2017, 4 e em junho de 2016 foram confirmados 4 e no mesmo período de 2017, 3 casos.

Pelo exposto observamos que os casos de dengue no município de Iranduba aumentaram em 20 casos no mesmo período de 2016/2017. Isso mostra que mesmo com campanhas educativas a população ainda não se sensibilizou em relação à epidemia chamada dengue, sendo que está pode levar o individuo infectado a óbito.

Todo caso suspeito ou confirmado precisa ser notificado ao serviço de Vigilância Epidemiológica do município, pois a dengue é de notificação compulsória.

As complexidades dos fatos aqui apresentados sugerem que o desenvolvimento de uma vacina antidengue, talvez seja a opção mais segura para o controle desta arbovirose urbana.

Conclusão

A análise dos dados sobre os casos de dengue nos primeiros semestres de 2016/2017 no município de Iranduba permitiu concluir um aumento significativo nos casos de dengue. Sendo praticamente impossível discutir a erradicação do mosquito transmissor da dengue, sendo possível apenas o seu controle, pois atualmente é impossível pensar em erradicar um vetor que se adaptou tão bem às condições climáticas e sócio-econômicas da região.

De maneira geral, percebe-se que a população ainda não se sensibilizou com a epidemia em questão, pois mesmo com campanhas, palestram e outros meios educativos observamos que ainda são muitos os desafios a serem enfrentados para que os casos de dengue no município sejam banidos parcialmente ou totalmente.

O fato do mosquito transmissor da dengue se reproduzir em qualquer recipiente se torna uma grande barreira para o seu controle. O primeiro passo após a prevenção, é realizar a

quebra da cadeia de transmissão, ou seja, eliminar os recipientes que são os locais de transmissão do mosquito, o que é possível apenas com as participações do poder público, órgãos de pesquisa e a própria comunidade, adotando medidas em parceria para erradicar o ciclo de contaminação e transmissão da dengue.

Outro aspecto que deve ser alterado é o caráter sazonal das estratégias de combate à dengue, substituindo-o por um trabalho contínuo de educação, uma vez que o objetivo não contempla somente a contenção de surtos epidêmicos, mas erradicar a doença do país, que hoje é tida como problema de saúde pública. Outra dificuldade evidenciada, nas publicações selecionadas, refere-se ao conteúdo das mensagens usadas nas estratégias de educação, que, normalmente, segue uma temática preconizada pelo Ministério da Saúde, sem considerar a necessidade local.

Finalmente, sugere-se que seja feito um trabalho de educação ambiental com moradores da cidade de Iranduba a fim de solucionarmos a problemática em questão.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA) e ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM).

Bibliografia

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue : Diagnóstico e Manejo Clínico. 2. ed. Brasília: Diretoria Técnica de Gestão, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Dengue: Desafios atuais. Secretaria de Vigilância em Saúde. Epidemiologia. Serv. Saúde, 2008, vol. 17, p. 231-233.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose,

Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose, 2. ed. Ver. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 195 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 21).

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Cartilha para os Agentes Comunitários de Saúde (ACS). Brasília; 2009.

BVA – Biblioteca Virtual do Amazonas, 2012. BVA – Biblioteca Virtual do Amazonas, 2012.

CONSOLI, R.A.G.B., Oliveira R.L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: FioCruz; 1994 [citado 2017 set 14]. 228 p.

FERREIRA, G.L.C. Global dengue epidemiologia. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo, v. 54, Suppl. 18, p. S5-S6, out. 2012.

FIGUEIREDO, L.T.M. Dengue in Brazil during 1999-2009. Dengue Bullettin (Organização Mundial da Saúde), Nova Deli, v. 34, p. 6-12, dez. 2010.

FIGUEIREDO, R.M.P., et al.Co-infecção pelo vírus dengue 3 e 4 em pacientes da Amazônia brasileira. Rev. Inst. Med. Tropical. S. Paulo 2011; 53(6):321-323.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2017. Disponível em: http:// mapas.ibge.gov.br/clima/ viewer.htm (Acessado em 16 de setembro 2017).

LEMOS, J.C. et al. Educação ambiental no controle de Aedes aegypt, vetor do vírus da dengue, no distrito de Amanhecer, município de Araguari, MG. Em Extensão. Uberlândia, v.9, n.2, 2010. p. 156-166.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Mudança Climática e Saúde: um perfil do Brasil. Brasília; 2009.

RIBEIRO, A.F., Marques G.R., Voltolini, J.C., Condino, M.L. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev. Saúde Pública* 2006; 40(4): 671-6.

SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Ministério da Saúde, 6a edição, Brasília, 2005.

SILVANO, J.,et al. Dengue nos países da lusofonia. Acta Médica Portuguesa Lisboa, v. 27, n. 4, p. 503-510, jul./ago. 2014.

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificações - /DEPAM/SEMSA. Secretaria Municipal de Saúde, Manaus, AM, 2007.

TEIXEIRA, M.G. Few characteristics of dengue´s fever epidemiology in Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo, v. 54, Suppl. 18, p. S1-S4, out. 2012.

COLETA SELETIVA EM BELÉM: COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE PARA OS CATADORES E A SOCIEDADE[1]

Vanusa Santos[2]

[1] Este artigo é um dos resultados do projeto de Pesquisa e Extensão: "Economia Solidária em Belém: uma alternativa para os catadores como geração de trabalho e renda, através do cooperativismo e associações", da Profa. Dra. Vanusa Carla Pereira Santos, do GEMAS/FACECON – UFPA.

[2] Vanusa Carla Pereira Santos, Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS -Professora da Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Faculdade de Ciências Econômica (FACECON) – Belém - Pará – Brasil - E-mail: vanusasantos18@yahoo.com.br

Resumo

A coleta seletiva em Belém-PA é uma necessidade, pois o consumo aumenta incessantemente e a quantidade de resíduos sólidos aumenta na mesma proporção e cria o problema sobre o que fazer com este lixo produzido. Uma das soluções tem sido reaproveitar os resíduos, para diminuir a quantidade de lixo direcionado aos aterros sanitários e ao mesmo tempo criar uma fonte de renda para os catadores, ou seja, um programa de coleta seletiva, onde todos ganharão, além dos benefícios ambientais de uma cidade livre de lixo. Assim, o objetivo deste trabalho é discutir estratégias para viabilizar a coleta seletiva em Belém, através do sistema de cooperativas e associações, num trabalho conjunto dos catadores, da Prefeitura, da comunidade e da UFPA. Logo, uma alternativa para os trabalhadores, como geração de emprego e renda na economia. Esta é também uma maneira de combater a degradação dos recursos naturais, marginalidade, exclusão social e a deposição irregular dos resíduos sólidos. Os métodos da pesquisa são baseados na pesquisa- ação, neste processo de indagações reflexivas e autoreflexivas a que nos propomos neste trabalho. Dados comprovam que a coleta seletiva traz uma economia significativa ao município de Belém, na questão da disposição do lixo no aterro, pois esta disposição é paga e o valor tem um impacto substancial nas contas públicas. Diminuindo esta disposição, via coleta seletiva, haverá uma diminuição nos gastos com lixo, que poderá ser direcionada a outras áreas essenciais na sociedade.

Palavras-chave: Economia solidária, coleta seletiva, catadores, políticas públicas, sustentabilidade.

Abstract

The selective collection in Belém-PA is a necessity, since the consumption increases incessantly and the amount of solid waste increases in the same proportion and creates the problem on what to do with this garbage produced. One of the solutions has been to reuse the waste to reduce the amount of garbage directed to the landfills and at the same time create a source of income for the collectors, that is, a selective collection program where everyone will gain, besides the environmental benefits of A city free of garbage. Thus, the objective of this work is to discuss strategies to make selective collection viable in Belém, through a system of cooperatives and associations, in a joint work of the collectors, the Municipality, the community and UFPA. Therefore, an alternative for the workers, as a generation of employment and income in the economy. This is also a way to combat the degradation of natural resources, marginality, social exclusion and the irregular deposition of solid waste. The research methods are based on action research, in this process of reflexive and self-reflexive questions to which we propose in this work. Data show that the

selective collection brings significant savings to the municipality of Belém, in the matter of disposal of garbage in the landfill, because this provision is paid and the value has a substantial impact on public accounts. By decreasing this provision, through selective collection, there will be a decrease in expenses with garbage, which may be directed to other essential areas in society.

Keywords: Solidarity economy, selective collection, waste pickers, public policies, sustainability.

Introdução

A necessidade de investigar, analisar e compreender a economia oriunda do lixo, sua dinâmica econômica e socioambiental em Belém é um tema de extrema importância, pois o lixo é uma questão que afeta a vida de todos e precisa ser tratado com a seriedade que este tema exige. Neste contexto, a economia do lixo abrange o setor público através da Prefeitura Municipal de Belém (PMB), que é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, pelo Ministério Público do Estado (MPE) e a Ordem dos Advogados que servem de mediadores nos diversos conflitos entre a PMB, os catadores e a sociedade civil, pelo setor privado, representado pelas cooperativas e catadores de resíduos sólidos e também pelo Aterro Sanitário da Revita, onde o lixo é depositado e esta cobra por este serviço, além da sociedade civil, pois todos nós produzimos lixo e somos responsáveis por isso.

Assim, a problemática dos resíduos sólidos é extremamente conflituosa, pois há interesses diversos dos atores envolvidos nesta questão. A racionalidade do mercado é representada pelas cooperativas e associações de catadores e pela Revita, a racionalidade ambiental engloba toda a sociedade que sofre com a mercantilização exagerada da produção, logo tanto Estado

como catadores, além da sociedade civil são responsáveis pela preservação do meio ambiente. E a racionalidade do Estado se manifesta pelo fato do mesmo ser o responsável pela gestão dos resíduos sólidos, principalmente o município, que é o responsável direto, segundo a legislação vigente. Logo, há um conflito claro entre Estado, mercado e sociedade civil que envolve interesses diversos, regidos por racionalidades diferentes, mas que tem em comum a economia do lixo e precisam conviver entre conflitos, contradições e semelhanças.

A partir destas contradições surge o objetivo deste trabalho que é discutir a coleta seletiva como um instrumento de política urbana na criação de emprego e renda, num trabalho conjunto dos catadores, da Prefeitura, da comunidade e da UFPA, analisando o custo de oportunidade[1] do desperdício e da falta de políticas públicas capaz de conscientizar a população da importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos. Partindo da hipótese de que há um custo de oportunidade para a economia do lixo em Belém, que está sendo desperdiçado e por isso a região está perdendo dinheiro e oportunidade de criar emprego e renda pelo simples fato de não estar investindo na coleta seletiva. Para alcançar este objetivo a metodologia utilizada foi a pesquisa-ação, uma pesquisa social, que possui uma relação direta com uma ação ou resolução de um problema coletivo, onde os pesquisadores e participantes da pesquisa estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. A metodologia da pesquisa-ação inclui várias etapas como a investigação, a tematização e a programação/ação.

A organização dos catadores em Belém ocorre através de Redes, que trabalham de maneira independente. Existem duas redes distintas, a Rede Recicla Pará que trabalha em convênio com a PMB, numa espécie de parceria. Esta Rede faz a coleta seletiva em alguns bairros em Belém. Tem também a rede que é a Central de Cooperativas do Estado do Pará, que é associada à Organização das Cooperativas do Brasil (OCB). Esta rede não tem nenhum vínculo com a PMB. E a dinâmica das cooperativas e associações de catadores trabalham utilizando os preceitos da economia solidária, através da autogestão, ou seja, uma tentativa de organizar o trabalho cooperativo e associativo, como um meio de erradicar a pobreza e o desemprego em massa existente em nosso país. Logo, um instrumento de política urbana para os trabalhadores, como geração de emprego e renda na economia.

Dados comprovam que a coleta seletiva traz uma economia significativa ao município de Belém, na questão da disposição do lixo no aterro, pois esta disposição é paga e o valor tem um impacto substancial nas contas públicas. Diminuindo esta disposição, via coleta seletiva, haverá uma diminuição nos gastos com lixo, que poderá ser direcionada a outras áreas essenciais a sociedade. É também uma maneira de combater a degradação dos recursos naturais, marginalidade, exclusão social e a deposição irregular dos resíduos sólidos. Diante disto, a questão ambiental é inserida na discussão de acordo com as idéias de Leff (2006), através da necessidade de uma racionalidade

[1] O **custo de oportunidade** é um termo usado em economia para indicar o *custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada*, ou seja, o custo, até mesmo social, causado pela renúncia do ente econômico, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade renunciada ou, ainda, a mais alta renda gerada em alguma aplicação alternativa. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Custo_de_oportunidade>. Acesso em 26 set.2016.

ambiental para solucionar a problemática da crise ambiental que se propagou em todo o mundo, através da mercantilização de tudo no planeta. E pela constatação de que a economia de mercado não tem conseguido resolver as questões relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

Desenvolvimento

Economia de Mercado e o Desafio da Economia Solidária e da Racionalidade Ambiental

A racionalidade econômica da economia de mercado, onde tudo e todos devem produzir o tempo todo, na busca da lucratividade e do crescimento ilimitado, direcionado ao mercado, onde tudo é mercadoria, sobreviveu até aqui, entre uma crise e outra, nos ciclos econômicos. A lógica da mercantilização, que orienta os indivíduos e as relações sociais, hoje tem sido pensada como produtora da crise ecológica na qual o mundo está mergulhado. Como saída para este impasse coloca-se a valorização de práticas e saberes, a implementação e o favorecimento de ações na sociedade que tornem hegemônica outra racionalidade, a racionalidade ambiental. A esta lógica corresponde ações constituindo territórios em uma perspectiva multissetorial, na qual a natureza e o ambiente são reapropriados em função de valores como a solidariedade, observância dos limites da natureza, o respeito à diferença e ao reconhecimento de saberes e práticas não só científicos.

Neste sentido, a economia solidária busca a transformação social onde é possível uma coexistência entre a economia tradicional e a economia solidária, pois, segundo Laville (2000), o que existe são metodologias diferentes onde as questões sociais, políticas e econômicas têm pesos diferentes, dependendo de quem analisa e dos interesses envolvidos. Na questão dos resíduos sólidos em Belém, por exemplo, dependendo do interesse em foco a abordagem terá um peso diferente para as questões sociais, políticas e econômicas, cada um dos atores envolvidos defenderá o seu lado como o lado mais importante e para isto utilizará os todos os argumentos possíveis. Segundo França Filho[1](2002), o que tem em comum entre a Economia Solidária, a Economia Social, a Economia Popular e o Terceiro Setor seria uma vida social com trabalhos desenvolvidos entre a esfera governamental e mercadológica, logo um estágio intermediário na sociedade. Na verdade são conceitos em construção para um espaço da sociedade que começa a discutir a distribuição da riqueza além do econômico, logo uma discussão sobre a formação do emprego e da renda. Porém, como todo processo em construção, os conceitos para cada uma destas denominações “econômicas sociais” ainda estão confusos e misturados, difícil de diferenciar um do outro.

O desafio aqui é, diante destes conceitos ainda em construção, fazer uma aplicabilidade à realidade dos fatos. Mostrar como seria possível identificar discussões teóricas, ainda confusas, as situações vivenciadas no nosso cotidiano. No estudo de caso aqui analisado há os diversos interesses dos atores envolvidos nesta questão dos resíduos sólidos em Belém, com suas

[1] França Filho, Genauto Carvalho de. Terceiro Setor, Economia Social, Economia Solidária e Economia Popular: traçando fronteiras conceituais. Bahia - Análise & Dados, Salvador - Bahia, v. 12, n. 01, p. 09-19, 2002.

diferentes racionalidades e as situações de conflitos dos diversos órgãos governamentais, setor privado e a sociedade civil, que se relacionam nesta questão do lixo e defendem seus interesses.

Os conflitos existentes na questão da implantação da coleta seletiva solidária em Belém, onde existe um desperdício de dinheiro, ocasionado por da falta de políticas públicas para a implantação da coleta seletiva na cidade, através de investimentos neste programa, na conscientizar da população da importância da coleta seletiva e na infraestrutura necessária para que a coleta seletiva seja implantada, através da construção de centros de triagem e reciclagem que venham a suprir a demanda existente dos catadores da cidade. Existe um custo de oportunidade para a economia do lixo em Belém que está sendo desperdiçado e por isso a região está perdendo dinheiro e oportunidade de criar emprego e renda pelo simples fato de não estar investindo na coleta seletiva.

Quando ouvimos o discurso do Estado (PMB) ele nos diz que está fazendo o seu papel, cumprindo o que foi exigido pela Lei 12.305/2010[1], ou seja, fechou o lixão do Aurá, antigo depósito de lixo da cidade, e atualmente está depositando os resíduos no Aterro Sanitário da Revita. Os catadores reclamam que a Prefeitura não fornece as condições de trabalho necessárias para que eles possam produzir, galpões de separação da coleta, caminhões para o transporte do material, qualificação da mão de obra para agregação de valor ao material através da reciclagem, promessas feitas no fechamento do lixão do Aurá. Outra reclamação dos catadores e também da sociedade civil que reside no entorno do aterro do Revita é que o mesmo está se transformando num lixão a céu aberto, com o chorume[2] escorrendo pelo solo, o cheiro que emana do depósito de lixo incomoda toda a área do entorno, na cidade de Marituba, que fica na região metropolitana de Belém, o que resultou em diversas ações da população e dos catadores no Ministério Público do Estado (MPE) e na Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), que funcionam como mediadores nestes conflitos que envolvem a questão dos resíduos sólidos em Belém. A partir destas denúncias, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) instituiu um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) impondo ao Revita que esta se adequasse as normas de funcionamento de um aterro sanitário, seguindo todas as regras ambientais. O Revita tem feitos as adequações exigidas pela SEMAS e os problemas tem sido resolvidos aos poucos.

Diante disto podemos supor que, os problemas existem e cada um dos interessados envolvidos na questão dos resíduos sólidos em Belém e sua região metropolitana, apresentam suas ações como sendo as melhores e, claro, defendendo o que é seu, nas palavras de Laville (2013) “metodologias diferentes onde as questões sociais, políticas e econômicas têm pesos diferentes, dependendo de quem analisa e dos interesses envolvidos”, e dizer que uma das questões é mais importante que outra é uma afirmação difícil, pois a sociedade é um todo, composta de necessidades econômicas, sociais,

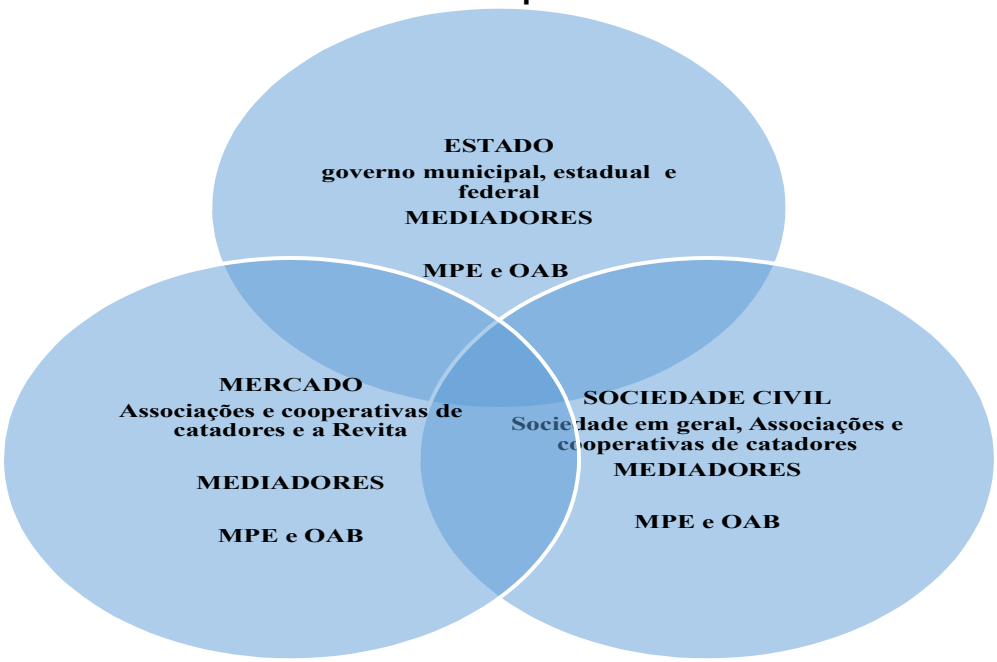
[1] Lei Federal 12.305/2010, lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e dia que a partir de agosto de 2014 não poderia mais existir lixão a céu aberto em todo o país.

[2] Chorume: é uma substância líquida resultante do processo de putrefação (apodrecimento) de matérias orgânicas. É viscoso e possui um cheiro muito forte e desagradável (odor de coisa podre). Este líquido é muito encontrado em lixões e aterros sanitários.

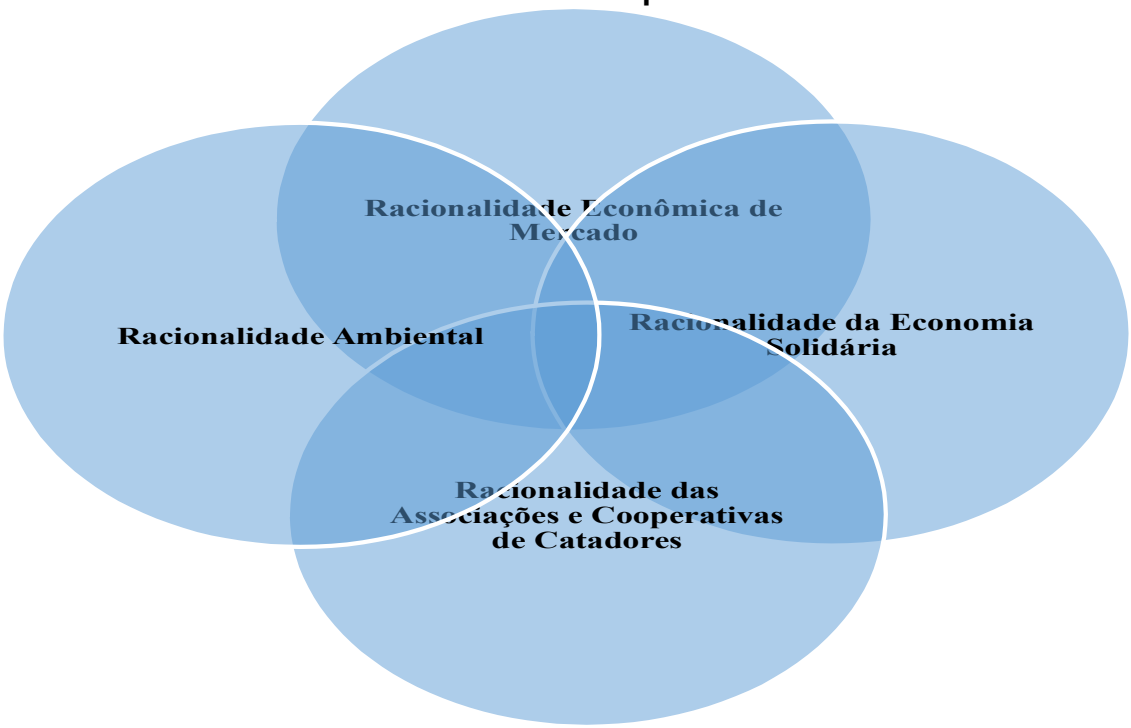
ambientais que fazem parte de um universo maior no qual todos nós participamos e nesta questão específica do lixo, não há como dizer que qualquer cidadão não participe do processo, pois somos todos produtores e consumidores e consequentemente produzimos lixo e temos que conviver com este lixo, mas não o queremos dentro de nossas casas, logo necessitamos que o mesmo tenha um destino responsável, ou seja, o problema é complexo e envolve as políticas públicas, a vontade política, os interesses econômicos e a participação ativa da sociedade civil.

A dinâmica da destinação dos resíduos sólidos em Belém é regida por uma racionalidade de mercado e o desafio aqui é buscar uma racionalidade ambiental, utilizando para isto as diversas alternativas da economia social, na tentativa de humanizar esta economia tecnológica da lógica do mercado. A questão a se pensar é, se a racionalidade ambiental poderia viabilizar uma saída aos impasses existentes nesta economia do lixo, que é dominada pela racionalidade de mercado. Os autores que buscam uma alternativa a economia de mercado, uma economia mais humana, social, cada um sugere uma solução para que a sociedade se torne mais equilibrada entre os elementos que a compõe, sem que o econômico tenha um destaque maior que o social, o cultural, o ambiental. Leff (2006), nas discussões sobre a racionalidade ambiental acredita na construção de uma nova sociedade, onde o trabalho conjunto e interdisciplinar seria o elemento fundamental para que o econômico, o social, o ambiental, o político o cultural e quaisquer outras áreas do conhecimento fossem contribuir de alguma forma, onde o resultado deste trabalho conjunto seria uma realidade mais completa, pois haveria um diálogo constante entre as diferentes áreas do conhecimento e isto aconteceria de forma racional, respeitando os limites da natureza.

ESTADO X MERCADO X SOCIEDADE CIVIL
Atores envolvidos com a questão do lixo na RMB



Encontro e Confronto de Múltiplas Racionalidades



A racionalidade ambiental é percebida por Leff (2006) como o caminho de superação de uma crise ambiental, da degradação ecológica provocada pela racionalidade econômica, cujos fatores são: capital, trabalho e tecnologia. Esta racionalidade acelera a morte do planeta. Os depósitos de lixo produzidos pelas metrópoles são parte dos efeitos da racionalidade econômica no planeta. Outra racionalidade produtiva, onde a natureza é um território de vida, e não uma base de recursos a ser explorada, baseada em princípios produtivos e valores diferentes exige outra forma de produzir, outra forma de consumir, outra forma de descartar o que é inservível para uns e não para outros.

A problemática dos resíduos sólidos é mais uma das muitas consequências provocadas pela produção e consumo ilimitados, que levaram a crise ambiental, e resultou num enorme volume de lixo que precisa ser redirecionado para um local devido, longe dos centros urbanos, longe das pessoas que o produzem. E assim, como uma produção excessiva causou a crise ambiental o excesso de lixo produzido, consequência desta produção exagerada, aliado ao descaso das administrações públicas municipais, responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos, causaram a crise nos depósitos de lixo brasileiros, pois como a maioria deles não está em conformidade com o que manda a legislação ambiental[1].

Coleta seletiva: uma oportunidade de emprego e renda em Belém

O gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Belém se faz por meio do Departamento de Resíduos Sólidos (DRES), tendo por finalidade o planejamento, a execução, a coordenação, o controle e avaliação das atividades relacionadas às políticas, procedimentos e diretrizes de Resíduos

[1] Lei 12.305, de 02/08/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS do governo federal.

Sólidos, limpeza e conservação urbana do município de Belém, através da Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN).[1] Essas ações referem-se aos serviços de coleta de lixo domiciliar e entulho, serviços de roçagem, serviços de varrição, capinação e limpeza de vias, eliminação de pontos críticos de resíduos e entulho, limpeza de feiras e mercados, capinação e pintura de postes, meio-fio, limpeza e desobstrução de canais, limpeza e desobstrução de valas, limpeza de bocas de lobo, limpeza de galerias, drenagem de áreas alagáveis e alagadas, desobstrução e limpeza de redes de drenagem e ações de Educação Ambiental.[2]

A economia do lixo, movida pela catação e reciclagem, está entre as atividades que mais produzem riquezas no nosso país e também onde mais há desperdício de oportunidades. A comercialização dos resíduos sólidos, por meio das associações e cooperativas, contribui para o sustento das famílias dos trabalhadores, mas, principalmente, para a proteção do meio ambiente. Assim, os catadores em Belém se organizam em associações e cooperativas de resíduos sólidos na promoção de emprego e renda para o setor.

Existe um custo de oportunidade[3] do desperdício e da falta de políticas públicas capazes de conscientizar a população sobre a importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos. Estes resíduos estão sendo desperdiçados e por isso a região está perdendo dinheiro e oportunidade de criar emprego e renda pelo simples fato de não estar investindo na coleta seletiva. Neste sentido, a formação de cooperativas de reciclagem surgiu com a importância de demonstrar e reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos, em deposição da maneira incorreta, e incentivando a formação do trabalho da coleta seletiva, com o apoio de empresas privadas, órgãos públicos e a sociedade civil. Por outro lado, a desorganização das cooperativas de coleta seletiva demonstrou a dificuldade dessa profissão em contribuir para a vida útil de produtos, na melhoria de práticas que reduzem o impacto da deposição incorreta dos materiais sólidos e nas atividades sociais que envolvem o profissional: catador, com a questão da inclusão social e econômica desta profissão na sociedade.

As cooperativas e associações no município de Belém já realizam a coleta seletiva na cidade, mas ainda num número pequeno comparado com a necessidade da população. Não existem cooperativas suficientes para atender todos os catadores, além da inexistência da coleta seletiva para atender todas as demandas do município de Belém. Logo, há necessidade de políticas públicas que controlem e separem o lixo produzido nas fontes geradoras, como infraestrutura do município para o desenvolvimento desta coleta seletiva. Assim, não há dúvidas que os catadores cooperados e associados são um alicerce para o combate da poluição ambiental, para o desenvolvimento desta atividade informal gerando emprego e renda para os catadores envolvidos e benefícios públicos, pois as cooperativas contribuem para a diminuição dos gastos municipais com a disposição do lixo no aterro sanitário particular

[1]Portal da transparência da Prefeitura Municipal de Belém. Disponível em: <http://ww3.belem.pa.gov.br/www/outros-2/>. Acesso em 28 jul.2016.

[2]Portal da transparência da Prefeitura Municipal de Belém. Disponível em: <http://ww3.belem.pa.gov.br/www/outros-2/>. Acesso em 28 jul.2016.

[3]O **custo de oportunidade** é um termo usado em economia para indicar o *custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada*, ou seja, o custo, até mesmo social, causado pela renúncia do ente econômico, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade renunciada ou, ainda, a mais alta renda gerada em alguma aplicação alternativa. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Custo_de_oportunidade>. Acesso em 26 set.2016.

(Revita), e esta disposição tem um custo por tonelada depositada e também com transporte até o local. No último confronto entre catadores e a PMB[1], o governo do Estado se manifestou e se propôs a gerenciar o aterro junto com a Revita, este processo ainda está em andamento, depois de alguns Termos de Ajustamentos de Conduta (TAC), já emitidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS para o aterro sanitário da Revita.

Desde julho de 2015, quando o antigo lixão do Aurá foi oficialmente "fechado", em cumprimento a Lei 12.305, de 02/08/2010 (PNRS) do governo federal, que o lixo de Belém é destinado ao aterro sanitário da Revita, que possui capacidade para receber 4,6 milhões de metros cúbicos e por isso, estima-se uma vida útil de 15 anos, com 4 lagoas de chorume em funcionamento, com capacidade de 120mil m^3 cada uma, mas o projeto prevê que sejam construídas mais 10. Atualmente o Revita recebe 1.800 toneladas de lixo diariamente e 100 hectares do local são destinados para o depósito de resíduos sólidos, mas possui a capacidade de atender cerca de 3 milhões de pessoas que estão dentro das cidades que compõem a RMB. Com a introdução do aterro da Revita, houve uma mudança no Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos. Antes, no Aurá, a parceria era Público-Privada (PPP), hoje é feito pela empresa responsável pelo aterro sanitário da Revita, de iniciativa privada e da coleta até a destinação final a PMB direciona tudo para esta empresa e paga pelo serviço.

Abaixo, segue o Quadro 1, fazendo uma comparação do gerenciamento anterior no lixão do Aurá, através da PPP e o atual gerenciamento da PMB, pagando pela disposição do lixo no aterro da Revita, empresa privada.

Quadro 1: Gerenciamento do Lixo na RMB - Aurá e Revita

Destinação Final do lixo: Aurá X Revita		
	Aurá (2015)	**Revita (2016)**
Gerenciamento	Parceria Público-Privada (PPP)	Empresa Privada
Operação	Finalizado em 07/2015	Capacidade 4,6m³ - estimativa de uso: 15 anos
Gastos SESAN/PA em abril/2016 (custo total)	Dados não fornecidos no Portal da Transparência da PMB	R$ 1.807.760,75 / mês
Gastos SESAN/PA com transporte em abril/2016	Dados não fornecidos no Portal da Transparência da PMB	R$ 62.953,09 / dia

[1] Este confronto ocorreu em abril de 2017, com o fechamento da rodovia na entrada de Belém e também o acesso ao aterro da Revita.

Gastos SESAN/PA com aterramento em abril/2016	Dados não fornecidos no Portal da Transparência da PMB	R$ 63,00 / tonelada

Fonte: Elaborado pela autora

Segundo dados da Secretaria de Saneamento de Belém (SESAN)[1] em 26 de fevereiro de 2016 o custo para o deposito de lixo no aterro da Revita foi de R$ 1.390.489,14 em contrapartida o custo da PMB com as cooperativas e



associações dos catadores de materiais recicláveis foi no mesmo mês de R$ 88.034,94. Verifica-se a enorme diferença de valores orçamentários entre as duas despesas. De acordo com estes dados, podemos observar que sairia mais em conta para a PMB investir na coleta seletiva do lixo do que continuar pagando a sua disposição, sem coleta seletiva prévia, no aterro sanitário da Revita. Reforçando a nossa hipótese inicial de que há um custo de oportunidade que poderia estar sendo aproveitado se houvesse políticas públicas feitas pela PMB neste sentido. Ou seja, investir em coleta seletiva ainda é a melhor alternativa para uma gestão sustentável dos resíduos sólidos, garantindo emprego e renda para os catadores, contribuindo para o meio ambiente e para toda a sociedade. O aterro sanitário da Revita (Fig.1) é subsidiada pela Guamá Tratamento de Resíduos, que foi contratada pela Prefeitura Municipal de Belém (PMB) para cuidar dos resíduos sólidos da Região Matropolitana de Belém (RMB) e está em pleno funcionamento.

[1] Portal da Transparência Belém (Consulta Detalhada - por empenho - SESAN - Atividade Manutenção do Serviço de Limpeza Urbana)

Fig.1.Aterro Sanitário da Revita (2017). Fonte: Santos, Vanusa

O lixo se decompõe em duas etapas: o chorume e o gás metano, os quais são extremamente danosos ao meio ambiente. O chorume é tratado através do processo denominado osmose reversa, onde o liquido é drenado de dentro das células de lixo através de mangueiras e processado com produtos químicos até estar pronto para ser descartado no meio ambiente de forma correta. E o gás metano é queimado nos incineradores que estão em cima das células de lixo, para ser transformado em dióxido de carbono que é 27 vezes menos poluente para o meio ambiente do que o metano. O projeto é que em 2018 o grupo Solvi (soluções para a vida) da qual a Guamá tratamento de resíduos faz parte, feche um contrato com uma empresa americana que irá financiar a implantação de um projeto no aterro para transformar o gás metano que sai do lixo em energia. Antes desse lixo ser jogado nas células é feita uma cobertura com uma "manta preta" ou geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), para que o lixo não entre em contato com o solo e o chorume não alcance os lençóis freáticos. As células têm cada uma no máximo cinco camadas de lixo e estão localizadas a um raio de 500 m de distância da comunidade mais próxima para que o cheiro de lixo não incomode essas famílias. Os resíduos são quase totalmente cobertos por terra e não tem mau cheiro. Havia também as incineradoras queimando o gás metano em cima da parte das células que já estavam cobertas. Não havia urubus (em cima das células), pois de acordo com informações da Revita, a empresa usa um "pássaro mecânico" para afastá-los. (GEMAS, 2017[1]).

Das 1800 ton de lixo que chegam diariamente ao Revita, 1% destes resíduos são doados a Associação de Catadores e Recicladores de Materiais Recicláveis de Marituba (ACAREMA), que funciona dentro do aterro sanitário, como uma das exigências do TAC. Esta Associação é composta por vinte e nove catadores, estando cinco deles na administração geral. Na visita do GEMAS a Revita foi possível conversar com a administradora da mesma, a qual nos relatou sobre o funcionamento da associação e suas formas de ganho.

[1] Estas informações são o resultado de uma visita de campo realizada ao Aterro da Revita no dia 26 de junho de 2017, pelo Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS, UFPA.



Fig.2.Galpão de Separação dos Resíduos - ACAREMA (2017). Fonte: Santos, Vanusa

Os catadores trabalham de segunda a sexta de 08h ás 17h e aos sábados até meio dia. A administradora nos relatou também sobre o maior problema enfrentado lá, que é quando quebra o caminhão, cedido pela Revita. Este caminhão transporta o lixo não aproveitado para as células, e quando o mesmo quebra eles ficam impossibilitados de trabalhar por cerca de um, dois dias ou até uma semana.

O trabalho funciona da seguinte forma: o lixo é colocado no espaço no chão e depois passado para esteira com o auxilio de um trator, em seguida é feita a separação por tipos de materiais e são colocados em sacos, como garrafas pets, ferro, latinhas, etc. até atingir a quantidade de toneladas e ser vendido para a Riopel. Os materiais mais lucrativos para a associação são a garrafa pet e o plástico chamado “garrafa de quiboa”. Contudo, pelo material ser “sujo” é descontado certo valor daquela quantidade.

A administradora também nos relatou que os catadores ganham uma renda maior trabalhando dentro do Revita do que nas ruas, cerca de 300,00 por mês e por catador. Os materiais necessários para a manutenção da associação são comprados com a renda obtida da venda de dois materiais: o vidro transparente e o plástico da sandália rider. Para entrar na associação são necessários apenas os documentos pessoais e numero do Nicho de catador (que corresponde ao PIS).

Coleta seletiva solidária na universidade federal do pará – ufpa

De acordo com o Decreto Federal no. 5.940 de 25 de outubro de 2006 foi instituído que todo o material reciclável produzido pelos órgãos públicos federais deveria ser destinado a associações/cooperativas de catadores. Com base neste Decreto, a Universidade Federal do Pará - UFPA constituiu legalmente uma Comissão de Coleta Seletiva Solidária, formada por técnicos e

docentes da instituição. Desde então, a Comissão se faz presente em eventos relacionados ao tema, e discute alternativas para ir além do que estabelece o decreto de implantação desse tipo de atividade no serviço público, visando garantir melhores condições de vida a estes trabalhadores.

Desta forma a implantação da Comissão da Coleta Seletiva Solidária na UFPA, com destinação dos materiais para as cooperativas de catadores, constitui uma forma de contribuir concretamente para a promoção da sua organização, com cidadania e inclusão social, possibilitando a ampliação da consciência socioambiental da comunidade universitária com relação à redução dos resíduos na fonte geradora, proporcionando economia de recursos para a instituição e a preservação ambiental. É de extrema importância ressaltar que a coleta seletiva traz benefícios a todos, tanto a quem gera o resíduo, pois estará contribuindo para um planeta sustentável, mas, principalmente, no que se refere às cooperativas de catadores, as quais geram trabalho e renda para diversas famílias.

O último edital deste Programa de Coleta Seletiva Solidária da UFPA (edital 01/2016) – Procedimento de Habilitação das Associações e/ou Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, através da Comissão da Coleta Seletiva Solidária, selecionou três cooperativas que irão atuar por dois anos (2016-2018) com um período de dois meses para cada uma, fazendo revezamento entre as cooperativas, período este definido através de um sorteio com a presença dos representantes de cada uma delas, até o final do período de dois anos, quando haverá um novo edital. As cooperativas selecionadas foram: Associação dos Catadores da Coleta Seletiva de Belém - ACCSB, Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis – CONCAVES e Cooperativa de Trabalho dos Profissionais do Aurá – COOTPA. Nos períodos iniciais abaixo relacionados na tabela 1.

Tabela 1: Cooperativas e Associações Selecionadas – UFPA /2016-2018

Cooperativas Selecionadas	Período de Recolhimento dos Resíduos
COOTPA	01/04/2017 a 31/05/2017
ACCSB	01/06/2017 a 31/07/2017
CONCAVES	01/08/2017 a 30/09/2017

Fonte: Elaborado pela autora

Considerações Finais

A necessidade de uma economia mais humanizada e social é uma discussão que não tem mais volta. A ideia da economia de mercado foi única por muito tempo, mas já não explica os problemas da sociedade atual. Por isso tantos novos conceitos estão sendo discutidos e criados, rumo a uma sociedade mais justa. O processo ainda está em construção, às ideias estão se organizando, mas o caminho está sendo traçado.

A construção de um novo paradigma sustentável, com racionalidade ambiental significa que a sociedade precisa se conscientizar de que o mundo necessita da natureza e que esta tem um limite, ou seja, ela é finita e deve ser utilizada com coerência,

racionalidade, responsabilidade e bom senso. Logo, estamos falando de algo limitado, com limites físicos, culturais, econômicos e produtivos.

Este trabalho se propôs a analisar e compreender um processo no qual iniciativas econômicas vinculadas ao lixo, dirigidas por uma racionalidade de mercado, tem lugar em um contexto onde se aplicam instrumentos de política pública ambiental na forma da coleta seletiva solidária, através de métodos da economia solidária, utilizando a autogestão.

A questão diz respeito ao confronto e, talvez, combinação de racionalidades na constituição de uma sociedade mais justa, constituída por ações orientadas pela racionalidade capitalista (de mercado) e por ações que consideram exigências de outra ordem, ou seja, a racionalidade ambiental. Assim, a discussão dos fatores que envolvem a economia dos resíduos sólidos e consequentemente, sobre os catadores, significa o início da elaboração de uma realidade sustentável e colaborativa dos agentes principais da problemática**.**

> A formação de cooperativas no município de Belém e RMB destaca nitidamente a posição social de pessoas excluídas do mercado e que por uma finalidade de renda, não havendo outra opção, entram na cooperativa. É demonstrado que as organizações dos catadores em cooperativas qualificam o seu papel social, formando um grupo com maior destaque na realização de atividades e na cobrança de suas demandas internas e externas, assim, é destacado que os problemas envolvidos não são mínimos e independentes, principalmente na sua relação com o poder público. É notório identificar as carências que esse tipo de serviço apresenta na realidade, e da mesma maneira, é de fácil identificação as políticas voltadas para suprir essas necessidades.
>
> Logo, a situação do resíduos sólidos em Belém se agravou após a finalização das atividades do aterro do Aurá, que deixou catadores sem renda e não houve uma implementação de políticas públicas urbanas para realocar essas pessoas, muitos indo trabalhar em semáforos ou trabalhando como ambulantes em Belém. Dentro das cooperativas e associações, é identificado a falta de uma gestão administrativa, sem um acompanhamento de consultoria do poder público, limitando-se a administrações de organizações como esta, a apenas a anotação da produção e seu valor remunerativo de cada catador.

Além disso, de acordo com os dados levantados, ficou claro que seria mais em conta para a PMB investir na coleta seletiva do lixo do que continuar pagando a sua disposição, sem coleta seletiva prévia, no aterro sanitário da Revita. Reforçando a nossa hipótese inicial de que há um custo de oportunidade que poderia estar sendo aproveitado se houvesse políticas públicas feitas pela PMB neste sentido. Ou seja, investir em coleta seletiva ainda é a melhor alternativa para uma gestão sustentável dos resíduos sólidos, garantindo emprego e renda para os catadores, contribuindo para o meio ambiente e para toda a sociedade, diminuindo os gastos públicos no contrato com empresas privadas para o serviço de coleta e utilizando o que seria gasto para enterrar o lixo em obras sociais, tão necessárias no nosso município.

O Aterro sanitário da Revita está sendo reestrutrurado, cumprindo algumas exigências da SEMAS – PA, através do Termo de Ajuste de Conduta – TAC – 2017, depois de muitos protestos da população do entorno do Aterro,

reivindicando a mudança de local do mesmo, pelo fato do mau cheiro que exalava do aterro. A situação está sendo ajustada.

A Comissão da Coleta Seletiva Solidária na UFPA também tem contribuído neste processo de inclusão social e cidadania para os catadores, possibilitando a ampliação da consciência socioambiental da comunidade universitária com relação à redução dos resíduos na fonte geradora, proporcionando economia de recursos para a instituição e a preservação ambiental.

Bibliografia

BRASIL. Lei no. 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Legislação Brasileira. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/lei/12305.htm, acesso em maio 2014.

Fé, C.F.C.M., FARIA, M.S. Catadores de Resíduos Recicláveis, autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. In: Zanin, M, Gitierrez, R.F. (org.) Cooperativas de Catadores: reflexões sobrepráticas. São Carlos : Claraluz, 2001, E-Book.

FRANÇA FILHO, Genauto Carvalho de. Terceiro Setor, Economia Social, Economia Solidária e Economia Popular: traçando fronteiras conceituais. Bahia - Análise & Dados, Salvador - Bahia, v. 12, n. 01, p. 09-19, 2002.

FERNANDES, R .C., Privado porém público – o terceiro setor na América Latina, ed. Relume-Dumará, Rio de Janeiro, 1994.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Gestão Ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável. Disponível em http://www.gestaoambiental.com.br. Acesso em 16 nov 2004.

JACOBI, P. “Meio Ambiente e Redes Sociais: dimensões intersetoriais e complexidade na articulação de práticas coletivas”. In Revista de Administração Pública (RAP). Rio de Janeiro, 34 (6), Nov./Dez.2000. pp. 131-158.

LAVILLE, J-.L. e EME, B., “Pour une approche pluraliste du tiers secteur”, in Mana, Revue de Sociologie et d’Anthropologie, Presses Universitaires de Caen, n.7 (dossier : “France/Brésil - Politiques de la question sociale”), premier semestre 2000.

Laville, Jean-Louis Professor do CNAM – Paris – Seminário: Sociologie de l ´economie solidaire et desmouvements sociaux. Perspectives croisées. http://www.ehess.fr/fr/enseignements/2012/eu/800/ Seminários realizados no primeiro semestre de 2013 – CNAM – EHESS – Paris – França.

LEFF, Enrique - Entrevista a Pagina 22, em julho de 2010.

http://pagina22.com.br/index.php/2010/07/entrevista-enrique-leff/

LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. Ed. Cortez - SP, 2002.

LEFF, Enrique. Racionalidade Ambiental – A Reapropriação Social da Natureza. Ed. Civilização Brasileira – RJ, 2006.

Relatório IEC – SAMAM/000/2010 - Relatório do Instituto Evandro Chagas – "Análise dos Fatores de Risco Socioambientais e Epidemiológico na Área de Influência do Aterro Sanitário do Aurá Nov./2010 – Ananindeua – PA.

CONCEPÇÕES E AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE COMUNICAÇÃO TELEVISIVA DE MASSA NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS

Paulo Cândido Barbosa Júnior[1], Cláudio Nahum Alves[2]

[1] Professor Mestre da Faculdade DeVry Martha Falcão-Adtalem Global Education paulo.junior@fmf.edu.br, [2] Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente–UFPA nahum@ufpa.edu.br

Resumo

As transformações que acontecem em nosso planeta, operadas pelas mãos do homem, refletem a necessidade urgente de mudanças na forma de fazer negócios e gerar riquezas. Neste contexto, o desenvolvimento sustentável assume posição privilegiada nos parâmetros de mensuração de resultados em países desenvolvidos e em desenvolvimento. A preservação e a economia nunca estiveram tão unidas no propósito de adaptar empresas e criar modelos alinhados a uma postura socioambiental sustentável, quebrando antigos e gerando novos paradigmas contemporâneos de gestão. Com intenções de averiguar esta percepção dos gestores, o artigo traz um estudo empírico e teórico sobre esta percepção dos gestores sobre a influência do viés socioambiental nas empresas contemporâneas de serviços televisivos de massa na cidade de Manaus no estado do Amazonas. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, feita com um estudo e método não paramétricos, com respostas de gestores em diversos setores estratégicos. O resultado global da pesquisa demonstrou um nível de desconhecimento, por parte dos gestores, sobre a sustentabilidade e o desenvolvimento socioambiental como estratégia empresarial. Apesar do resultado, pôde-se contemplar a preocupação pessoal dos gestores em alinharem-se ao tema em suas

atividades, embora não tenham sido incentivados a isto. Os sinais positivos para o desenvolvimento sustentável foi evidenciada por apenas uma empresa que, apesar de incentivar e criar modelos e atitudes sustentáveis, ainda encontra-se em estágio embrionário, mas promissor, de desenvolvimento.

Palavras-chave: Desenvolvimento socioambiental, sustentabilidade, Gestão Empresarial.

Abstract

The transformations on our planet, operated by the hands of man, reflect the urgent need for changes in the way we do business and generate wealth. Sustainable development assumes a privileged position in the parameters of measurement of results in developed and developing countries. Preservation and the economy have never been so united in the purpose of adapting companies and creating models aligned to a sustainable socio-environmental position, breaking old ones and generating new contemporary management paradigms. The article presents an empirical and theoretical study about this perception of managers on the influence of social and environmental bias on the contemporary companies of mass television services in the city of Manaus in the state of Amazonas. This is a qualitative-quantitative research, where a non-parametric method was used to analyze the responses of managers in several strategic sectors of the companies surveyed. The result of the research demonstrated a lack of awareness among managers about sustainability and socio-environmental development as a business strategy. Despite the result, it was possible to contemplate the personal concern of the managers in aligning themselves to the subject in their activities, although they have not been encouraged to this. The positive signs for sustainable development were evidenced by only one company that, despite encouraging and creating sustainable models and attitudes, is still at an embryonic but promising stage of development.

Keywords: Socio-environmental development, sustainability, Business Management.

Introdução

A evolução sistemática do pensamento humano em suas realizações e criações materiais e conceituais para melhorar a convivência e definir pontos de controle e parametrização permanentes de resultados, reflete os grandes feitos da humanidade nos dias atuais e define os parâmetros futuros do desafio do desenvolvimento sustentável das tecnologias de gestão, das estratégias de atuação no mercado e dos planejamentos realizados por todos os tipos de organizações, passando pelos serviços, público e privado, nas áreas de serviços e bens tangíveis.

Desde a década de 70 as empresas são medidas por seus resultados financeiros para definir não só seus ganhos, mas sua longevidade no mercado, atendendo unicamente aos anseios dos acionistas pelo crescimento do capital investido e a maximização da riqueza (SEKERKA e STIMEL, 2011). Do outro lado da moeda, os Governos passaram a monitorar o desenvolvimento econômico das empresas, sua geração de empregos e o desempenho de seu papel social nas comunidades em que estavam inseridas, criando um desafio de ajuste institucional voltado para eficiência aliada ao meio ambiente.

Este desafio foi ampliado nas empresas de serviços, pois seus benefícios oferecidos não eram tangíveis e, portanto, não tinham valor lastreado em produtos ou estoques materiais. Todo seu patrimônio se fazia por sua experiência, que definia seus resultados positivos e negativos, dependendo dos negócios e métodos utilizados. Ao mesmo tempo em que é ampliado o grau de dificuldade de mensuração de resultados nestas empresas de serviços, também, de forma inversamente proporcional, é ampliada a possibilidade de inclusão de fatores de sucesso nos serviços prestados, dando mais flexibilidade à participação das empresas de serviços no mundo dos negócios, com responsabilidade social, mostrando uma nova perspectiva de ganhos e lucratividade, em sintonia direta com o público, governos e stakeholders da empresa.

Sob esta nova perspectiva, as organizações tiveram uma nova visão da lucratividade possível, voltados para a sustentabilidade em seu contexto estratégico, influenciando seus retornos financeiros e sua imagem no mercado consumidor. Neste sentido, começaram a operar de maneira mais abrangente e sendo proativos nas suas posturas, em relação às suas responsabilidades sociais, incluindo neste contexto os clientes, os colaboradores, os fornecedores, o ambiente ou cenário em que estavam

inseridos e a sociedade, onde o lucro e a sustentabilidade estivessem em sintonia entre os stakeholders (GABRIELLE, et al. 2012; SEKERKA e STIMEL 2011).

Macedo et al.(2007) fazem um alerta que, apesar da Responsabilidade Social Corporativa – RSC fazer parte estratégica das empresas, somente haverá uma convergência entre filantropia corporativa e os interesses dos acionistas, à medida em que os gastos com estas atividades socioambientais ganharem o status de sustentável economicamente também, ou seja, os ganhos econômicos seja acompanhados de benefícios sociais igualmente rentáveis. Questiona-se no âmbito empresarial o alinhamento dos objetivos organizacionais sustentáveis entre colaboradores e gestores, bem como o afinamento dos discursos internos às práticas externas da empresa no tocante à sustentabilidade (CLARO, CLARO e AMÂNCIO, 2008).

Considerando a temática da sustentabilidade, inserida nas estratégias das empresas, que precisa ser entendida como integrante dos processos das mesmas, conhecida e reconhecida pelas pessoas que compõem seus quadros funcionais e no próprio panorama de negócios atual, observa-se a necessidade de investigação aprofundada sobre como o presente tema é interpretado dentro de empresas de serviços e quanto esta temática está incorporada no contexto estratégico da gestão empresarial. Para tal intento, o estudo com quatro empresas de pequeno e médio porte da cidade de Manaus, no Amazonas, visa identificar como o aspecto socioambiental é concebido pelos gestores destas empresas.

Como critério, optou-se por empresas repetidoras de grandes marcas do segmento de serviços televisivos em Manaus, escolhidas por sua notoriedade no campo da informação, do entretenimento e da comunicação, que se destacaram localmente, por seus serviços na região norte do país.

Material e métodos

Indicadores da PRAXIS socioambiental

A metodologia escolhida para realização do trabalho foi a indutiva, que se enquadrou de forma mais precisa nos resultados desejados, utilizando-se uma amostragem do grupo de gestão das empresas, levando-se me conta que o gestor é ator central da parametrização das políticas, pois deles derivam a visão compartilhada entre o operacional e o tático da empresa.

A delimitação da amostra é outro fator importante numa pesquisa (LUNA, 2002). Sendo assim, para o desenvolvimento da pesquisa e chegada em resultados, optou-se por utilizar uma amostragem em 04 empresas, sendo três privadas e uma estatal, que foram mensuradas em conjunto e evidenciaram um cenário na área de gestão socioambiental no mercado onde trabalham. Abaixo relacionamos as empresas que serão nomeadas como 1, 2, 3 e 4 por não permitirem a divulgação de suas razoes sociais, por motivos comerciais:

EMPRESA 1: A primeira empresa pesquisada é um conglomerado regional privado que é, hoje, o maior grupo de comunicação do norte do país. Conta com empresas de comunicação, publicidade, produção de energia solar,

distribuição, Mall e centro de compras, fundação para formação profissional, emissoras de rádio difusão, além de empresas de empresas coligadas de produtos químicos de limpeza.

EMPRESA 2: A segunda empresa é um conglomerado privado de rádio e televisão e representa o primeiro a ter tecnologia digital no estado e é considerada a segunda maior empresa de comunicação da cidade de Manaus. É uma empresa familiar e seus fundadores são progenitores dos donos atuais da empresa. Uma das mais antigas empresas de comunicação televisiva de Manaus tem acesso à população pelo rádio e pelos programas de televisão.

EMPRESA 3: A terceira é a mais nova empresa privada de televisão da cidade. Tem seu negócio balizado no noticiário esportivo e de notícias, sendo complementado por clipes musicais. Composta por um grupo de rádio e televisão atua na sociedade de forma intensa e contundente na área da notícia e esportes internacionais.

EMPRESA 4: A quarta empresa pesquisada é uma das mais antiga de Manaus e a única estatal, administrada pelo Governo do Estado. Trabalha com programação educativa e jornalística, bem como valoriza a programação cultural de seu repertório. Afiliada a uma empresa nacional, transmite programação em sinal aberto de alta qualidade informacional e cultural.

A maioria das empresas está sediada na cidade de Manaus, estado do Amazonas, em média há mais de 30 anos, representando as maiores redes de televisivas do estado, como repetidoras autorizadas das maiores redes de televisão do país.

Técnica de coleta de dados

Foi utilizado o questionário escrito, adaptado de Teles, Dutra, Ribeiro e Guimarães (2011), com perguntas objetivas diretas, divididas em três campos de análise, conforme descrito no Tab. 01- Construto da pesquisa:

Tabela 01 - CONSTRUTO DA PESQUISA

Campos de Análise Construto	Questões / Variáveis analisadas
COMPORTAMENTO EMPRESARIAL	Importância socioambiental percebida pelo colaborador
	Expressão ética formal da empresa em relação ao colaborador.
	A empresa tem uma política de divulgação responsável sobre o aspecto socioambiental na empresa.
	O código de ética regula o comportamento na empresa.
	Tem uma estrutura específica dentro da empresa para tratar de assuntos que envolvam os valores éticos da empresa.
	22- Existe planejamento estratégico com viés

socioambiental.
24- Existe coleta seletiva na empresa
25- A empresa tem programa de controle de indicadores de resíduos
26- Tem programa de controle de redução de recursos naturais
31- Tem política atuante de qualificação de pessoal
32- Tem planos de incentivos à qualidade
34- Tem responsabilidade com a diversidade social na empresa
38- Tem política de controle e erradicação de excessos sociais (comportamento)
39- Tem a concepção socioambiental no DNA da empresa

POLÍTICAS OPERADAS NA EMPRESA

4- O código de ética regula o comportamento na empresa.
5- Tem uma estrutura específica dentro da empresa para tratar de assuntos que envolvam os valores éticos da empresa.
8- Tem políticas de inserção ao voluntariado e ações sociais
10- Valoriza normas de qualidade socioambiental
11- Valoriza normas de qualidade socioambiental
12- Valoriza normas de qualidade socioambiental
13- Valoriza normas de qualidade socioambiental
17- Faz um trabalho balizado pela ética e responsabilidade social
18- Tem políticas de desempenho socioambiental
23- Tem programas de incentivos à tecnologia para redução de desperdícios
33- Tem programa de erradicação de analfabetismo
35- Cumpre a legislação trabalhista
36- Tem política de valorização de resultados socioambientais
37- Tem política de incentivo à erradicação de injustiças sociais

RESULTADOS ADQUIRIDOS COM A PRÁTICA

6- Tem plano estratégico e princípios socioambientais agregados
7- Faz divulgação de resultados socioambientais
14- Possui estudos que monitores as atividades socioambientais
15- Prioriza a responsabilidade social nas parcerias de negócios
16- Faz divulgação de resultados socioambientais
19- Tem práticas de desempenho socioambiental
20- Tem procedimentos à demanda externa e interna em seus fluxogramas de atividades
21- Tem programa de monitoramento de resíduos
27- Tem programa de material tóxico ou potencialmente danoso ao meio ambiente.

28- Tem programas sociais para familiares dos colaboradores
29- Tem projetos sociais em parceria com entidades filantrópicas
30- Obedecem à legislação ambiental com monitoramento estratégico.

Fonte: Questionário adaptado de Teles, Dutra, Ribeiro e Guimarães (2011).

Cada campo de análise foi distribuído de acordo com a amplitude da temática e apesar de existir apenas 39 questões, constam 41 no computo geral, por serem as questões 4 e 5 utilizadas mais de uma vez em campos de análises diferentes. A seguir será definida a metodologia utilizada para análise com base matemática e estatística com definição dos critérios assumidos para chegada às conclusões em cada campo de análise:

COMPORTAMENTO EMPRESARIAL: Este critério foi criado para balizar todos os outros critérios, tendo no "comportamento empresarial" o reflexo dos valores necessários à sustentabilidade de todos os outros, onde cada valor assumido resultaria de um completo conhecimento ou desconhecimento da legislação e dos valores que permeiam as práticas socioambientais modernas. Embora seja o mais importante, não configura como o mais pragmático, tendo em vista que os gestores podem ter conhecimentos teóricos sobre quaisquer assuntos, sem jamais tê-lo colocado em prática dentro da empresa.

POLÍTICAS OPERADAS NA EMPRESA: Foi balizado na operação prática dos processos sustentáveis na empresa e é a continuidade lógica do primeiro item de análise, onde o comportamento gera a parametrização de dados e criação de políticas e normas de convivência que usam o viés socioambiental como fator comum. Este campo de análise contribui para a admissão do gestor que talvez não conheça o assunto, mas é levado à prática pelas atitudes da empresa, ou o colaborador que conhece e pratica atitudes socioambientais, estimulado e incentivado pela organização em que trabalha.

RESULTADOS ADQUIRIDOS COM A PRÁTICA: Assumindo um posicionamento formalizado, com políticas e normas empresariais balizadas pela cultura socioambiental, oi verificado, neste item, os resultados práticos da cultura e sua divulgação ostensiva para os colaboradores, gerando um clima positivo para o desenvolvimento sustentável das estratégias empresariais.

Uma vez definidos os setores, a pesquisa atribuiu um fator de relevância crescente que variou entre 01 até 08, onde 01 representou "DESCONHEÇO TOTALMENTE" o assunto, e 08 que "CONHEÇO COMPLETAMENTE" o assunto.

Proposta de procedimento analítico

O desenvolvimento do procedimento analítico para avaliação do conhecimento socioambiental das empresas do segmento de mercado, estruturado com o emprego de adaptação da *Escala Likert,* com oito pontos avaliados que vão do desconhecimento completo até o conhecimento completo

em relação às afirmativas feitas no questionário, contemplando três critérios para análise dos resultados, sendo que cada critério reuniu questões identificadas por sua temática e foram votadas pelo desconhecimento até o conhecimento total do assunto. Para realização das análises, o método adotado foi um critério adaptado de Costa *et. al.* (2002), o qual define que os valores medidos até 3 são considerados baixo, entre 3 e 4 são intermediários e entre 4 e 5 são elevados, utilizando a escada de 1 a 5.

Fazendo um cálculo proporcional da escala escolhida para esta análise da pesquisa, onde os valores entre 1e 8 na *Escala Likert*, equivaleriam aos valores de *Costa et.al (2002)*., inferimos que os valores entre 1 a 4 na *Escala Likert* são proporcionais a escala que vai até 3 na escala de *Costa et.al. (2002);*5 e 6 são proporcionais a 3 e 4 e 7 e 8 são proporcionais a 4 e 5, respectivamente na comparação proporcional das escalas.

Para *Costa et.al(2002),* as variações até 3 são consideradas baixa, sendo classificados nesta pesquisa aos que desconhecem completamente as práticas socioambientais na empresa; entre 3 e 4 são intermediários, sendo classificados, nesta pesquisa, como passivos que conhecem, mas não identificam práticas socioambientais efetivas nas empresas e 4 e 5 são conhecedores plenos das praticas socioambientais nas empresas. Em decorrência disto, da utilização de questionários e de uma escala de opções gradativas entre 01 e 08, o estudo baseou-se nos 03 grupos de opiniões definidas na metodologia, onde os colaboradores opinaram e foram enquadrados nos segmentos estudados, que podem ser: Os **desconhecedores Totais**, que serão representados pelas escalas de 01 a 04; os **Passivos**, que serão representados pelas escalas 05 e 06 e os **conhecedores Plenos**, representados pelas escalas 07 e 08, conforme descrito no **fig.01**.

O **“desconhecedor total”** é aquele que não conhece o assunto tratado e nem percebe atitudes ou práticas socioambientais sendo operadas na empresa.

O **“passivo”** é aquele que conhece o assunto abordado, mas não percebe nenhuma atitude ou pratica efetiva da empresa na área socioambiental.

O **“conhecedor pleno”** é aquele que conhece a temática abordada e participa e reconhece as atitudes da empresa na área socioambiental, como produtora de ética social nas empresas.



Figura 01: Agrupamento de respostas. Fonte: Criação própria do autor (2017)

A identificação das questões socioambientais e seus respectivos itens de construção e avaliação do questionário, baseou-se nos indicadores Ethos de Responsabilidade Social Corporativa, no questionário do ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial da Bovespa) e no questionário da revista Amanhã, (Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, 2006b), (BM&F BOVESPA, 2008), (Revista Amanhã, 2008).

Resultados e discussão

i) **Comportamento Empresarial:** Neste campo de análise (**Tab.02**), as médias encontradas têm variações equilibradas entre os que desconhecem completamente as práticas empresariais no campo socioambiental e os que conhecem plenamente o assunto. Os percentuais foram para os que desconhecem completamente a temática 35,27% dos respondentes, 20,98% para os passivos e 43,75% para os que conhecem plenamente as práticas no campo socioambiental nas empresas. Mesmo considerando que 43,75% dos respondentes possuem conhecimento pleno das praticas socioambientais nas empresas, se levarmos em conta os que desconhecem completamente com os passivos teremos um percentual de 56,25% de gestores que, ou desconhecem, ou não reconhecem na empresa uma organização que tem nas suas estratégias um viés socioambiental.

Tabela 02. Percentuais de respostas dos campos de análise 1

COMPORTAMENTO EMPRESARIAL

		FREQUÊNCIA		
	Perguntas/ temáticas	**DESCONHECEDOR**	**PASSIVOS**	**CONHECEDOR**
1	Importância socioambiental	18,75%	37,50%	43,75%
2	Tem código de ética	18,75%	37,50%	43,75%
3	Tem uma divulgação interna responsável	31,25%	18,75%	50,00%
4	Código de ética regula a empresa	25,00%	12,50%	62,50%
5	Tem uma estrutura organizacional	43,75%	6,25%	50,00%
22	Existe PE e princípios socioambientais	56,25%	12,50%	31,25%
24	Existe coleta seletiva na empresa	56,25%	25,00%	18,75%
25	Existe controle de indicadores de resíduos	62,50%	12,50%	25,00%
26	Existe otimização de recursos naturais	62,50%	25,00%	12,50%
31	Tem qualificação de pessoal	25,00%	18,75%	56,25%
32	Tem plano de incentivos à qualidade	12,50%	12,50%	75,00%
34	Respeita a diversidade social na empresa	25,00%	12,50%	62,50%
38	Valoriza a erradicação de excessos sociais	25,00%	25,00%	50,00%
39	Socioambientalismo é o DNA da empresa	31,25%	37,50%	31,25%
	MÉDIA TOTAL			**35,27%**
	20,98%		43,75%	

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

ii) **Políticas Operadas:** Analisando esta dimensão (**Tab. 03**), os resultados foram elevados para as extremidades dos resultados, ou seja, 41,96% para os que desconhecem completamente; 17,86% para os passivos e 40,63% para os que conhecem plenamente as praticas efetivadas nas empresas. Ao considerar os conhecedores plenos das praticas da empresa, podemos inferir um equilíbrio

momentâneo entre os valores criados pelo desconhecimento completo e o conhecimento pleno, porém se somarmos os percentuais dos desconhecedores com os passivos teremos um percentual de 59,82% de gestores que desconhecem ou não identificam as praticas nas empresas.

Tabela 03. Percentuais de respostas dos campos de análise 2

POLÍTICAS OPERADAS NA EMPRESA

		FREQUÊNCIA		
	Perguntas/Temáticas	**DESCONHECEDOR**	**PASSIVOS**	**CONHECEDOR**
4	Código de ética regula a empresa	25,00%	12,50%	62,50%
5	Tem uma estrutura organizacional	43,75%	6,25%	50,00%
8	Tem inserção ao voluntariado e ações sociais	43,75%	37,50%	18,75%
10	Valoriza normas da Qualidade socioambiental	25,00%	6,25%	68,75%
11	Valoriza normas da Qualidade socioambiental	56,25%	12,50%	31,25%
12	Valoriza normas da Qualidade socioambiental	56,25%	12,50%	31,25%
13	Valoriza normas da Qualidade socioambiental	56,25%	12,50%	31,25%
17	Baliza seu trabalho na ética e R.Social	43,75%	18,75%	37,50%
18	Tem políticas de desempenho socioambiental	56,25%	12,50%	37,50%
23	Possui tecnologia contra o desperdício	50,00%	12,50%	37,50%
33	Trabalha para erradicação do analfabetismo	56,25%	12,50%	31,25%
35	Cumpre a legislação trabalhista	12,50%	18,75%	68,75%
36	Valoriza os resultados socioambientais	37,50%	31,25%	31,25%
37	Valoriza a erradicação de injustiças sociais	25,00%	43,75%	31,25%
	MÉDIA TOTAL			**41,96%**
	17,86%		40,63%	

Fonte: Dados da pesquisa 2017

iii) **Resultados Adquiridos:** Os resultados desta variável (**Tab.04**) foram igualmente satisfatórios para a pesquisa e coerente em relação aos outros instrumentos de análises. Um percentual de 46,63% dos respondentes desconhecem completamente o assunto tratado; 16,83% foram passivos e 36,54% conhecem plenamente as práticas socioambientais na empresa. Se levarmos em conta os que desconhecem juntamente com os passivos, teremos 63,46% da população de gestores sem nenhum conhecimento da temática nas estratégias praticas e resultados na empresa. As respostas estão dimensionadas e expressas nas figuras nr. 06 e 07, abaixo:

Tabela 04. Percentuais de respostas dos campos de análise 3

	RESULTADOS ADQUIRIDOS NA PRÁTICA	FREQUÊNCIA		
	Perguntas/ Temáticas	**DESCONHECEDOR**	**PASSIVOS**	**CONHECEDOR**
6	PE e princípios socioambientais são agregados	31,25%	25,00%	43,75%
7	Tem divulgação de resultados socioambientais	31,25%	37,50%	31,25%
9	Existe cultura socioambiental na empresa	37,50%	37,50%	25,00%
14	Possui estudos científicos de atividades socioambientais	50,00%	18,75%	31,25%
15	Prioriza a responsabilidade social nas parcerias	37,50%	18,75%	43,75%
16	Faz divulgação dos resultados socioambientais	68,75%	6,25%	25,00%
19	Tem práticas de desempenho socioambiental	56,25%	6,25%	37,50%
20	Monitora os registros a stakeholders	56,25%	0,00%	43,75%
21	Tem programa de monitoramento de resíduos	62,50%	18,75%	18,75%
27	Tem sistema de coleta de material tóxico	62,50%	6,25%	31,25%

28	Tem programas com familiares dos funcionários	43,75%	18,75%	37,50%
29	Valoriza parceria com entidades filantrópicas	37,50%	18,75%	43,75%
30	Obedecem à legislação ambiental	31,25%	6,25%	62,50%
		MÉDIA TOTAL		**46,63%**
		16,83%		36,54%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

om a análise pormenorizada entre os gestores respondentes passivos da pesquisa, que são gestores que tem conhecimento da temática mas não conseguem perceber atitudes e praticas nas empresas onde trabalham, com aqueles considerados desconhecedores do assunto, infere-se que, se unirmos os grupos de gestores teremos um percentual considerado alto de gestores alheios às estratégias das empresas com viés socioambiental, conforme demonstrado na **Tab.05**, abaixo:

Tabela 05 – Demonstrativo analítico

COMPORTAMENTO EMPRESARIAL		
Desconhecedores	**Passivos**	**Conhecedores**
35,27%	20,98%	43,75%
União Desc.+Pass		**56,25%**
POLÍTICAS OPERADAS		
Desconhecedores	**Passivos**	**Conhecedores**
41,96%	17,86%	40,63%
União Desc.+Pass		**59,82%**
RESULTADOS ADQUIRIDOS		
Desconhecedores	**Passivos**	**Conhecedores**
46,63%	16,83%	36,54%
União Desc.+Pass		**63,46%**
Média Geral		**59,84%**

Fonte: Pesquisa (2017)

Os valores definem o escopo do mercado televisivo de massa Amazonense, que na média geral dos três fatores dos campos de análise, assumiu um posicionamento de desconhecimento das práticas empresariais de 59,84%, ou seja, mais da metade dos colaboradores da área de gestão das empresas pesquisadas não reconhecem atitudes e praticas socioambientais em suas empresas. Infere-se que, se o gestor das áreas estratégicas das empresas não conhecem ou não percebem as atitudes socioambientais no seu ambiente de trabalho, seus subordinados estão localizados no mesmo patamar ou em situação muito pior de práticas efetivas de sustentabilidade no mercado e em seus empregos. Por não focar os colaboradores operacionais neste estudo, o assunto será deixado para um próximo trabalho, sem declinar da

perspectiva que o direciona para a tendência do desconhecimento completo da temática no mercado de Manaus.

Conclusão

De uma forma geral, as concepções e ações socioambientais, dentro das organizações do segmento televisivo da cidade de Manaus, sinalizam uma cristalização do setor. Carece de um modelo pelo qual as empresas e as pessoas adquiram uma nova cultura, voltadas para atitudes sustentáveis na comunidade e em processos e estratégias internas que sustentem, de forma sistêmica, aspectos da administração da empresa.

Aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade e da própria empresa devem ser considerados como estratégicos no sentido de garantir longevidade às mesmas, unindo esforços e investimentos para dar sustentabilidade ao negócio dentro do país e fora dele. Sendo uma temática cada vez mais emergente no meio acadêmico, a sustentabilidade das ideias motivadoras, do respeito à responsabilidade social e ambiental dos colaboradores está intimamente ligada ao desenvolvimento do negócio e sua longevidade no mercado nacional e internacional.

O aproveitamento nas respostas dos questionários foi 45% nas 4 empresas pesquisadas, ressaltando que 01 empresa era pública e não participou efetivamente da pesquisa. A empresa A teve um retorno de 75% e a empresa B teve um retorno de 72,8% dos questionários enviados, retratando o compromisso empírico da gestão superior da empresa, muito embora os resultados demonstrados não refletirem o mesmo panorama dos gestores. A empresa C, apesar de ter a dimensão administrativa menor, teve um índice de participação de 34%. A julgar pela quantidade de gestores desta empresa (C), poderíamos inferir que seria mais simples conseguir uma maior participação, pela facilidade de contato atuação da gestão superior. Todavia, os resultados demonstram a necessidade da participação e conscientização mais efetiva dos gestores sobre a responsabilidade ambiental e social da empresa.

A empresa D é uma empresa pública e apesar de ter tido uma receptividade exemplar por parte da gestão superior, ao ser repassado para os colaboradores, não houve nenhuma adesão à pesquisa, que declinou os números e as médias encontradas para o segmento. Vemos que se há necessidade de integração dos gestores é uma realidade no setor privado, no setor público ela á primordial para os serviços televisivos. A ausência de resposta demanda uma falta de compromisso com o assunto e de relações sinérgicas entre os setores da empresa.

A análise revelou a relação clara entre comportamento, política e prática da sustentabilidade, que são refletidas na integração ou não entre os gestores da empresa e as estratégias assumidas para o seu desenvolvimento. Sob a perspectiva da visão dos gestores do segmento, pode-se constatar que o tema ainda é pouco valorizado dentro das organizações, não estando, sob nenhum aspecto, técnico ou comportamental, vinculado às suas estratégias e objetivos. O assunto carece de atenção e mais comprometimento por parte das empresas com vistas a serem mais valorizadas por suas atitudes em uma região que se destaca pela biodiversidade e amplitudes naturais. Embora se tenha constatado um conhecimento tácito de atitudes e pensamentos voltados para o

tema, é demandado um esforço maior de aplicação prática dos conceitos socioambientais no segmento.

A percepção socioambiental precisa ser inserida nas estratégias e na prática diária das empresas, haja vista, o poder de atuação e penetração nas casas da maioria da população que é diretamente influenciada pela restrição da demanda socioambiental.

Internamente, a mudança mais necessária e importante é o incentivo estratégico à cultura ambiental nos colaboradores, começando, primordialmente, pelos gestores dos departamentos e setores, que fazem parte do plano tático da empresa. O incentivo sistemático da cultura socioambiental estimula a prática da empresa na comunidade e ajuda na criação de programas e incentivo de projetos na área, com indicadores reais e sustentáveis de desempenho, voltados para as necessidades ambientais da empresa e da comunidade.

Muito embora os colaboradores tenham representado de forma objetiva suas convicções, talvez as respostas não tenham refletido a percepção real dos gestores a respeito da temática socioambiental, pois muitos refletiram o que conheciam, mas não vivenciavam intensamente na empresa, principalmente os que responderam que conheciam plenamente. Neste sentido, uma administração mais participativa ajudaria na inclusão de conceitos e no comprometimento dos colaboradores a partir da gestão das empresas. Mais do que esforços pessoais, as empresas precisam investir em esforços institucionais, comprometimento, mudança de visão, cultura e aspectos socioambientais, para garantir que os objetivos ambientais, sociais, econômicas e financeiras possam ser desenvolvidos em conjunto de forma sistêmica e sistemática pelos colaboradores.

Espera-se, com o resultado deste trabalho, que os empresários o usem para repensarem seus negócios e possam fazer mais pela comunidade, tendo em vista o poder de penetração e atuação da mídia estudada. A incorporação do viés socioambiental nas estratégias empresariais de gestão torna-se o fator preponderante de desenvolvimento efetivo das empresas no mercado onde atuam. Facilitar o desdobramento de ações e pensamentos éticos e sociais voltados para comunidade é um dos objetivos das empresas do futuro. Facilitar a mensuração e criar instrumentos de medição para averiguar e melhorar resultados com vistas à integração entre a governança corporativa e a sustentabilidade financeira da empresa é garantir longevidade empresarial no mercado.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, salienta-se que as pesquisas futuras podem abranger uma gama maior de empresas e de outros segmentos da área de serviços, proporcionando uma visão mais ampla e irrestrita dos resultados obtidos.

Agradecimentos

À administração das empresas pesquisadas e seus gestores. À organização do III SPMAC pela oportunidade em divulgar o trabalho em Belém (PA), Ao meu orientador que divide a autoria deste artigo, Prof. Dr. Claudio Nahum Alves e, não menos importante, à minha família que me acompanhou durante esta jornada de conhecimento.

Referências

BODIN, O. CRONA, B. 2008. Community-based management of natural resources— exploring the role of social capital and leadership in a rural fishing community. World Development 36, 2763–2779

CLARO, P.B.O.; CLARO, D.P.; AMANCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. Revista de Administração. São Paulo, vol.43,n.4, 2008.

COSTA NETO, P.L.O. Estatística. 2ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

CRONA, B.; BODIN, O. 2006. WHAT you know is WHO you know? Communication patterns among resource extractors as a prerequisite for co-management. Ecology & Society, 11: 7.

GABRIELE, P.D. et al. Sustentabilidade e vantagem competitiva estratégica: Um estudo exploratório e bibliométrico. Revista Produção Online. Florianópolis, vol.12,n.3, jul/set. 2012.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de Metodologia científica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LUNA, S.V. Planejamento de pesquisa. São Paulo: Educ, 2002.

SEKERKA, E.; STIMEL, D. How durable is sustainable enterprise? Ecological sustainability meets the reality of tough. Business Horizons.n.2.v.54. p.115-124.march-april, 2011.

TELES, C. D; DUTRA, C.C; RIBEIRO, J.L.D; GUIMARÃES, L.B.M, Uma proposta para avaliação da sustentabilidade socioambiental utilizando suporte analitico e gráfico. *Prod.* [online]. 2016, vol.26, n.2, pp.417-429. Epub Mar 08, 2016. ISSN 0103- 513. http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.0638T6. Acessado em dezembro de 2016.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS URBANAS COMO ELEMENTOS EXÓGENOS PARA A OCORRÊNCIA DA CRIMINALIDADE EM BELÉM, PARÁ

Helena Lucia Damasceno Ferreira[1]

Resumo

Planejamentos urbanos que não estabelecem conexões entre as condições ambientais e as ocorrências de criminalidade, têm sido tema de diversos estudos, sobretudo nas grandes cidades. Este estudo objetiva analisar as influências que as condições ambientais urbanas exercem sobre as ocorrências de criminalidade contra a pessoa e o patrimônio. Teve como lócus duas áreas do Município de Belém (Pará): 1ª Légua Patrimonial e Área de Expansão da Augusto Montenegro. Analisou-se as variaveis ambientais de infraestrutura e serviços urbanos e de criminalidade, referentes ao período 2012 a 2014. A metodologia constou de levantamento de dados ambientais e de criminalidade, relativos ao período estudado, procedendo-se posteriormente

[1] Doutora em Ciências Ambientais (UFPA/MPEG/Embrapa), Mestre em Desenvolvimento e Meio ambiente urbano (UNAMA), Economista. Instrutora do Instituto de Ensino de Segurança do Pará. Endereço eletrônico: helenaluciaferreira@yahoo.com.br.

à análise, a qual ratificou a necessidade de o planejamento urbano observar a influência das condições ambientais sobre o cometimento de crimes.

Palavras-chave: Espaço urbano. Condições ambientais urbanas. Planejamento urbano. Criminalidade.

Abstract

Urban planning that does not link environmental conditions with the events of crime has been the subject of numerous studies, particularly in large cities. This study aims to analyze the influences that urban environmental conditions have on the presence of crime against the person and property. We passed the two áreas of the city of Belém (Pará): **the 1st Patrimonial League and the Expansion Area of Augusto Montenegro.** Analyze the environmental variables of infrastructure and urban services and crime, for the period 2012 to 2014. The methodology consisted of a survey on environmental data and crime for the period 2012-2014, proceeding after the analysis, Which ratified the need for urban planning to observe the influence of environmental conditions on the commission of crimes.

Keywords: Urban space. Urban environmental conditions. Urban planning. Crime.

Introdução

O presente artigo é fruto de parte da tese de doutorado, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Araújo Santos Júnior, onde através da análise das condições ambientais urbanas se investigou suas possíveis implicações para os eventos de criminalidade em Belém, Pará.

A relação entre a criminalidade e o espaço urbano remete a aspectos como a configuração espacial e a infraestrutura, visto que grande parte dos problemas percebidos decorrem da forma como o espaço vai se configurando, em grande parte como consequência de uma ocupação desordenada. E à medida em que o Estado não se faz presente, esses problemas se avolumam, comprometendo a legibilidade do local, cujos atributos de acessibilidade e mobilidade, estruturação, segurança e vigilância, territorialidade, não conseguem ser “vistos” pelas pessoas.

São questões cuja gestão poderia ser colocada em prática através de um planejamento urbano que tratasse do espaço a partir desses critérios, considerando-se que, sendo a infraestrutura um conjunto de equipamentos e serviços para o cumprimento das funções da cidade e essencial para garantir às pessoas condições adequadas de moradia, mobilidade, segurança, educação, lazer e trabalho, por exemplo, não se alcançando esses objetivos, o espaço vai ampliando sua vulnerabilidade diante das possibilidades de ocorrências de crimes.

Estudos como o de Accioly e Davidson (1998), Caldeira (2000), Amaro (2005), Bondaruck (2007), Jacobs (2011), Neto (2014) destacam a necessidade de se buscar formas combinadas para o uso do solo, de modo a permitir a movimentação constante das pessoas e, por conseguinte garantindo elevada densidade, independente do motivo de estarem no local. São estudos que trazem a percepção de que o crescimento da violência tem forte relação com a

desorganização do espaço urbano e com o comportamento das pessoas, talvez até mais do que com a pobreza.

Deve-se identificar pessoas e características desses espaços, visto que a procura pelas periferias e áreas impróprias para morar, mostra-se como consequência da inadequação das políticas de planejamento urbano, o que na maioria das vezes reflete a descontinuidade na gestão da coisa pública, neste caso, a cidade, bem como não se detecta visão sistêmica ou interativa entre o meio natural e as ações antrópicas, sendo esse processo estimulado pela própria cidade quando não consegue atender aos moradores, através de serviços básicos de infraestrutura, como transporte, energia elétrica, água, esgotamento sanitário e saneamento, além de outros, como moradia, educação, lazer e emprego.

A chegada das pessoas nesses lugares sem infraestrutura, afirma Bondaruk (2007, p.169) “além de transferir o problema, o agrava”, considerando-se que a combinação entre o não atendimento das necessidades e as “novas dificuldades locais que surgem, agravam os conflitos sociais daquela comunidade e não os solucionam. Estes locais se tornarão bairros violentos, estigmatizados onde aumenta a insatisfação de todos: dos removidos e dos que serão seus futuros vizinhos”

Esse novo desenho de estruturação do espaço urbano altera o espaço público, visto comprometer a acessibilidade e a livre circulação, além de modificar a face das relações entre as classes sociais; os muros que as separam reforçam as diferenças entre elas, realçando fortemente o universo de segregação socioespacial, além de propiciar ações de violência e criminalidade.

Esse processo já é visto na Região Metropolitana de Belém, especialmente em seu principal município, Belém, evidenciando-se, portanto, a necessidade de avançar em sua compreensão, a fim de se verificar que efeitos estão sendo sentidos na/pela cidade.

Este estudo tem como objetivo analisar de que forma as condições ambientais de infraestrutura urbana implicam nas ocorrências de criminalidade em Belém, Pará, considerando-se duas áreas, a 1ª Légua Patrimonial e a Área de Expansão da Augusto Montenegro, tendo como lapso temporal, o período compreendido entre 2012 e 2014.

Material e métodos

O procedimento metodológico inicial foi a revisão bibliográfica, a fim de se constituir a sustentação teórica do estudo. Em seguida, fez-se o levantamento de dados referentes às áreas e populações, extraídos do censo demográfico do IBGE 2010, resultando em mapas, elaborados n**o** programa *ArcGis* 10.2.2, através da ferramenta *ArcGis Online*, tendo as bases cartográficas do *OpenStreetMap*, na escala 1:200.000 e inserido na Zona UTM.

A área analisada foi o Município de Belém, a partir de duas áreas: a 1ª Légua Patrimonial e a Área de Expansão em direção à Augusto Montenegro, conforme Fig.1. De acordo com dados do IBGE (2014), a população estimada em 2014, era de 1.432.844 habitantes, com densidade demográfica de 1.315,26 habitantes/Km^2, a maior parte vivendo em áreas denominadas “baixadas”, pelo fato de sujeitarem-se às inundações periódicas, devido aos

quatro metros de altitude, em média, além da influência das 14 bacias hidrográficas que existem no Município.

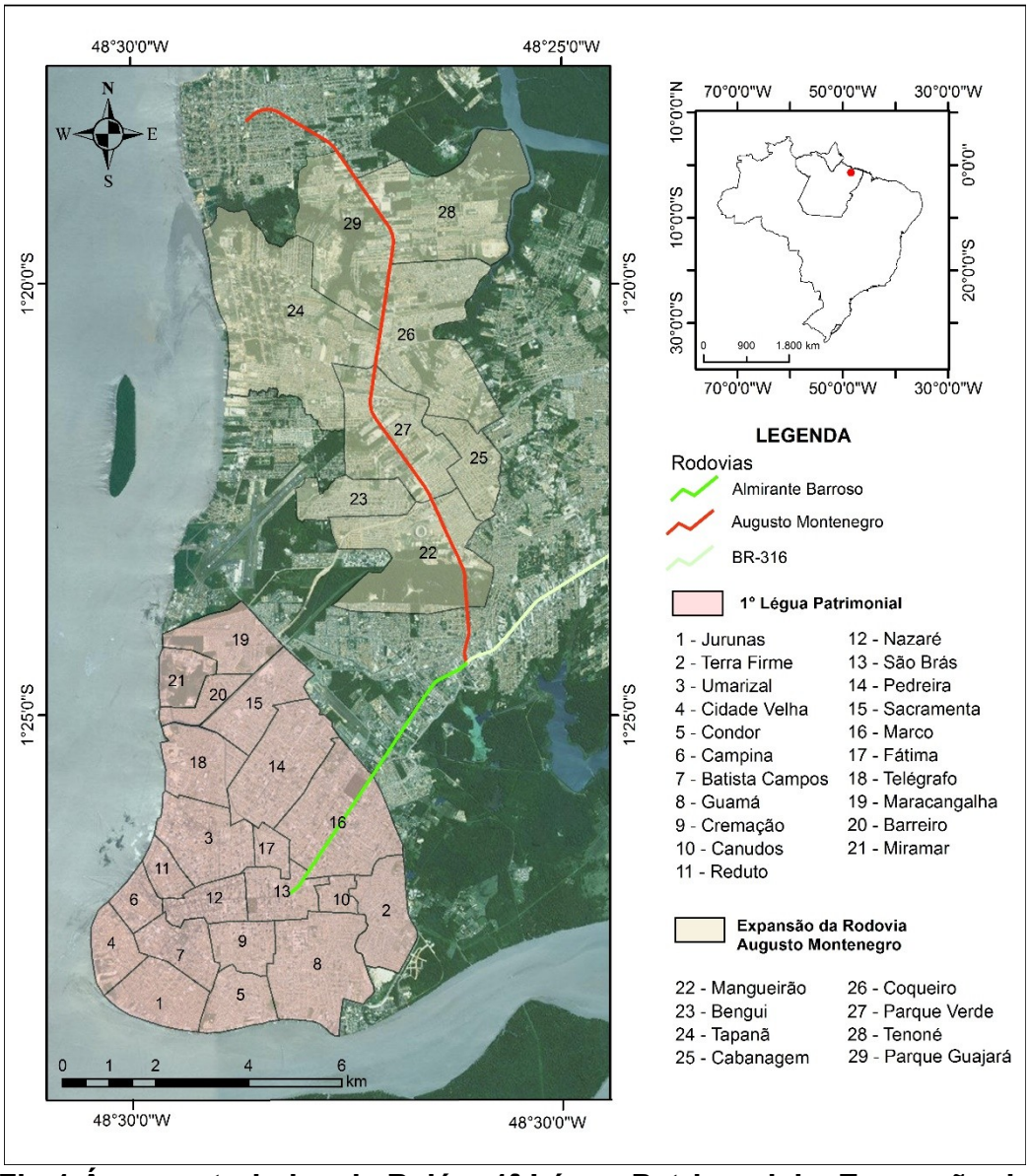


Fig.1.Áreas estudadas de Belém:1ª Légua Patrimonial e Expansão da Rodovia Augusto Montenegro. Fonte: Bases cartográficas do *OpenStreetMap*.

Em seguida, os dados relativos às condições de infraestrutura e serviços urbanos (resíduos sólidos domiciliares, abastecimento de água, rede de esgoto, iluminação pública, mobilidade) foram obtidos mediante a aplicação aleatória de 323 questionários em cada uma das áreas analisadas, combinados com entrevistas não estruturadas em órgãos municipais, como a Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente. No momento da aplicação dos questionários, observou-se de que forma o solo vem sendo ocupado. As informações foram disponibilizadas em forma de ilustrações.

Os dados de criminalidade referentes ao período 2012/2014 foram obtidos no banco de dados do Sistema de Segurança Pública do Estado do Pará, classificando-os de acordo com a tipologia adotada no Código Penal

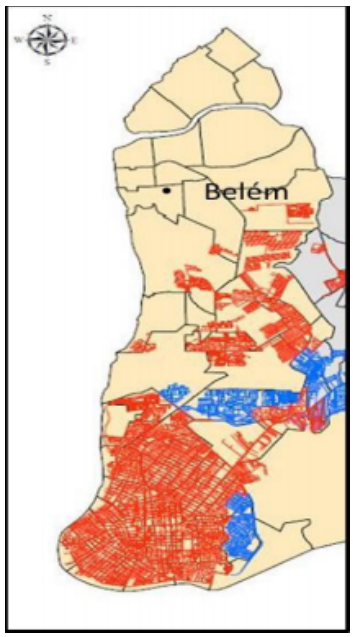
Brasileiro (Decreto-lei nº 2.848, de 31.12.1940 e alterações): contra o patrimônio (furto, latrocínio e roubo) e contra a pessoa (homicídio, lesão corporal, incluindo-se o estupro, por se entender que este afeta diretamente a pessoa).

Após o processamento, os dados foram submetidos à análise, fazendo-se o **cruzamento entre as informações de criminalidade e condições ambientais, a partir da triangulação de informações, considerada uma estratégia adequada para se combinar as abordagens qualitativa e quantitativa, pois se apresenta como uma possibilidade de "enxergar" um evento "**a partir de mais de uma fonte de dados. Informações advindas de diferentes ângulos podem ser usadas para corroborar, elaborar ou iluminar o problema de pesquisa. Limita os vieses pessoais e metodológicos e aumenta a generalização de um estudo" (AZEVEDO, OLIVEIRA, GONZALEZ, ABDALLA, 2013, p.4). É importante colaboração para as ciências ambientais, visto seu caráter multidisciplinar.

Resultados e discussão

Condições ambientais de infraestrutura e serviços urbanos

Em Belém, os serviços urbanos de coleta de resíduos sólidos, limpeza pública, drenagem de águas pluviais e abastecimento de água, estão sob a responsabilidade de órgãos estaduais e municipais, Companhia de Saneamento do Pará – Cosanpa, órgão estadual; Serviço Autônomo de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAEB e Secretaria de Saneamento – Sesan, municipais. Porém, a prestação dos mesmos, se mostra extremamente precária, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário.



Legenda:

Em azul – Redes não cadastradas.

Em vermelho – Redes cadastradas

Fig.2.Redes de água de Belém. Fonte: Prefeitura de Belém (2014)

No que se refere ao abastecimento de água, a responsabilidade é do SAAEB e Cosanpa, ficando sob a coordenação desta última, a maior parte das

ligações, 188.154, entre residenciais, comerciais, industriais e públicas, das quais em torno de 75% estão ligadas à Rede Geral, ficando evidenciado o significativo atendimento à 1ª Légua Patrimonial, conforme se observa na Fig. 2. Segundo os respondentes, embora tenham dito que dispõem de água encanada, reclamaram ser comum a suspensão do abastecimento, principalmente nos bairros localizados na Área de Expansão, ficando até quatro dias sem água nas torneiras.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura de Belém (2014) atende em torno de 38% dos domicílios, através da rede geral de esgoto ou pluvial; no entanto, menos de 2% recebe tratamento (OLIVEIRA, SCAZUFCA, AROUCA, 2015). Visando minimizar esse problema, inúmeros planos vêm sendo elaborados, desde a década de 1980, como o Programa de Recuperação da Bacia do Una, o Programa de Ação Social em Saneamento e o Programa de Saneamento para Populações de Baixa Renda. Este último, criado em 1993, abrangeu alguns bairros da Área de Expansão da Augusto Montenegro, porém, não melhorou a situação dessas áreas, haja vista que grande parte dos dejetos são depositados em vala aberta na rua e sem qualquer tratamento, devido ao uso de fossa séptica ou rudimentar, por mais de 50% dos domicílios, o que agrava ainda mais a situação dada a contaminação do lençol freático (Fig. 3).



Fig. 3 Canal a céu aberto que serve de esgoto no bairro Parque Guajará, 2015

Quanto à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, a Sesan coleta diariamente em Belém, em torno de 1330 toneladas, as quais, a partir de 2014, passaram a ser depositadas em aterro particular, localizado no município de Marituba, pertencente à Central de Tratamento de Resíduos Guamá. Destaque-se que esse local vem sendo objeto de constantes manifestações da população do entorno, devido a inúmeros problemas como liberação de gases perigosos à saúde humana e contaminação do lençol freático.

Segundo a Sesan, a coleta de resíduos sólidos é diária nos corredores centrais e em locais de significativa produção desses resíduos, como feiras e mercados; e alternada, nos demais locais. No entanto, deve-se destacar que os únicos bairros atendidos diariamente são os de Campina, Fátima, Nazaré,

Reduto, Souza, Umarizal e São Brás, excetuando-se o Souza, todos na 1ª Légua Patrimonial, ressaltando dois pontos: o primeiro, relativo a própria 1ª Légua Patrimonial, ao excluir bairros populosos como Guamá e Jurunas; e o segundo, referente aos bairros da Área de Expansão, cuja coleta é feita alternadamente em todos eles. A deficiência do serviço, compromete diretamente a qualidade do ambiente, não só pela proliferação de vetores de doenças, como pela dificuldade de se transitar pela área, além da insegurança (Fig. 4 e 5)



Fig.4.Margens do Canal São Joaquim



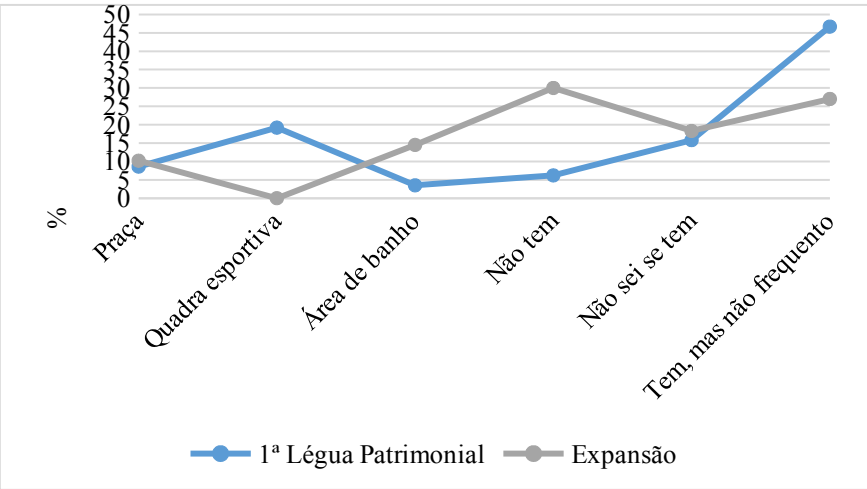
Fig.5.Lixo no bairro Parque Guajará

O estudo das condições de infraestrutura e saneamento urbano deve ir além da obra de drenagem ou da ausência de esgoto, devendo contemplar o conjunto que deveria compor o planejamento das políticas urbanas, tendo-se em vista que ainda não se conseguiu integrar as interfaces das ações de saneamento com as demais políticas urbanas, resultando em áreas com graves problemas de saneamento (PONTE; RODRIGUES, 2015).

Bondaruk (2007, p. 168) evidencia para a importância do saneamento nessa relação entre as condições ambientais e as ocorrências de criminalidade, ao afirmar que o saneamento básico em áreas com carência de infraestrutura desses serviços se mostra como “assunto de segurança pública, pois os conflitos sociais pela sua ausência são muito mais intensos nos locais onde este não existe. Toda evolução neste sentido age de forma direta nos níveis de segurança vividos por aquela comunidade”.

Em relação aos espaços públicos de lazer, analisou-se as praças, quadras esportivas e áreas de banho.

Gráfico 1 - Frequenta espaço público de lazer? (%)



Quando se perguntou sobre a frequência a esses espaços, grande parte respondeu que não o utiliza (Graf. 1) devido a inúmeros fatores, destacando-se os principais como sendo o medo e a insegurança, causados segundo os respondentes pela ausência de vigilância municipal e policial, carência de iluminação e degradação dos equipamentos (Fig. 7). Este fato ratifica a afirmação de Jacobs (2011, p.103) para quem, a baixa frequência a esses locais leva a desperdícios e perda de oportunidades sofrendo "do mesmo problema das ruas sem olhos, e seus riscos espalham-se pela vizinhança, de modo que as ruas que os margeiam ganham fama de perigosas e são evitadas (...), alvo de vandalismo, o que é bem diferente do desgaste por uso".



Fig.6.Quadra poliesportiva no bairro do Tapanã. Fonte: Da autora

Em relação às praças, embora haja grande diferença no quantitativo entre as áreas pesquisadas, os sinais de degradação são semelhantes. Enquanto na 1ª Légua Patrimonial existem 184 (31 sem qualquer espécie vegetal), na Área de Expansão são apenas 40, dentre estas em 15 não se tem qualquer área verde, conforme a Prefeitura de Belém (2014), destacando-se que nos bairros da Cabanagem, Parque Guajará e Parque Verde, esses espaços (praças) não existem. Um exemplo dessa situação é a Praça

Amazonas (Fig.8), localizada em frente a um ponto turístico, o Polo Joalheiro, cujo estado de abandono do local, com acúmulo de lixo, ausência de vigilância e equipamentos degradados, afasta principalmente os moradores de seu entorno, principalmente as crianças. Bondaruk (2007, p.230) mostra que "praças públicas bem projetadas, conservadas e utilizadas, são um grande fator de melhoria da vida das cidades (...) do contrário tornam-se sinal de decadência urbana e de crescimento da criminalidade".



Fig.7.Praça Amazonas, no bairro do Jurunas. Fonte: Jornal Diário do Pará, 18 out 2016, Caderno A, p 7.

Ratifica-se, portanto, o que afirmam Cano e Santos (2001) e Chagas (2014), no que se refere à relação entre áreas com ausência ou carência de infraestrutura e as ocorrências de criminalidade, visto permitirem que esses locais fiquem mais expostos à práticas criminosas, como o tráfico de drogas e crimes considerados "leves"; no entanto, é exatamente esse crime de pouca monta que causa a popular "sensação de insegurança". "A manutenção do espaço público é fundamental par a prevenção do crime. Assim, se não ocupamos e mantemos o espaço público o delinquente o fará", afirma Bondaruk (2007, p. 203)

Junto com os espaços públicos, está a iluminação pública, essencial na medida em que garante às pessoas, maior sensação de segurança, trafegabilidade, visibilidade, além de contribuir para o embelezamento da cidade e para a prática de atividades de lazer.

Durante a aplicação dos questionários, a maioria dos entrevistados disse ser inadequada, excetuando-se nove bairros da 1ª Légua Patrimonial, Batista Campos, Condor, Cremação, Nazaré, Pedreira, Reduto, Sacramenta, São Brás e Umarizal. Destaque-se que nos bairros do Bengui, Cabanagem e Tenoné, todos na Área de Expansão, nenhum respondente a considerou adequada.

"As luzes induzem as pessoas a contribuir com seus olhos para a manutenção da rua. Além do mais, como é óbvio, a boa iluminação amplia cada par de olhos – faz com que os olhos valham mais porque seu alcance é maior", mostra Jacobs (2011, p. 43). Amaro (2005) afirma que a iluminação pública adequada permite ver e ser visto, além de transmitir sensação de segurança.

Segurança

Quando se perguntou os motivos pelos quais consideram perigosos o bairro e a cidade, segundo a maioria dos entrevistados, os principais problemas estão diretamente relacionados à situação das vias públicas, representada pela inadequação de iluminação, arruamento estreito e com precariedade ou ausência de asfaltamento, inviabilizando o trânsito de veículos, incluindo-se viaturas policiais, dos bombeiros e ambulâncias, vilas e becos sem saída, transporte público de má qualidade, seja pela condição dos veículos seja pela oferta de viagens, especialmente nos bairros mais distantes do centro principal da cidade; precariedade de vigilância nas praças e logradouros públicos. Respostas que ratificam a percepção de que as condições ambientais implicam diretamente na ocorrência de criminalidade.

A crescente falta de segurança leva as pessoas a tomarem determinadas medidas a fim de, pelo menos, “dar a impressão de que estamos seguros”, como disse um entrevistado. Nesse sentido, em relação a sistemas de proteção nas residências, encontra-se semelhanças nas duas áreas investigadas, pelo predomínio no uso de grades, destacando-se o fato de que 7% das residências na 1ª Légua Patrimonial (Canudos, Guamá, Jurunas, Pedreira, Sacramenta, São Brás, Telégrafo e Terra Firme) e 6% na Área de Expansão (em todos os bairros, exceto Bengui) não dispõem de qualquer sistema de segurança, por considerarem ineficazes, segundo suas respostas.

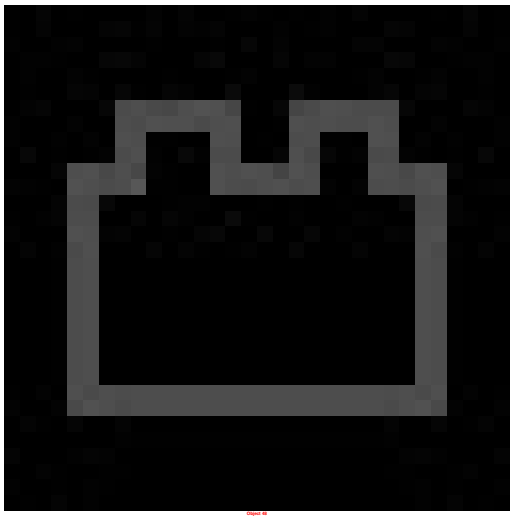
Mobilidade

Em relação ao tempo e modo de deslocamento das pessoas no espaço urbano, destaca-se que a combinação entre a precariedade do transporte público e a pouca conectividade entre as vias principais, aumentam as dificuldades de acesso das pessoas aos locais de trabalho e estudo, principalmente dos moradores da Área de Expansão.

Em relação ao modo, tem-se que 35,3% (1ª Légua Patrimonial) e 19,5% (Área de Expansão) fazem uso somente de veículo particular em seus percursos casa/trabalho. Segundo os respondentes, não é apenas a precariedade do transporte público, mas a violência crescente nos ônibus e vans utilizadas como transporte alternativo.

Em relação ao tempo de deslocamento (Graf.2), apesar de, em ambas as áreas, os valores entre 31 minutos e 45 minutos, serem semelhantes, é interessante notar outros períodos de tempo; enquanto 44,2% dos moradores da 1ª Légua Patrimonial gastam até 30 minutos, 43,1% dos residentes da Área de Expansão levam mais de 45 minutos, corroborando a ideia de que existe evidente desequilíbrio entre o centro e a periferia, principalmente no que concerne à infraestrutura e serviços urbanos.

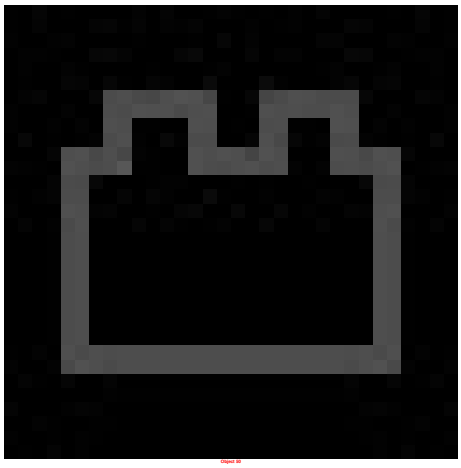
Gráfico 2 -Em quanto tempo faz o percurso casa/ trabalho (%)



Relação entre condições ambientais e criminalidade

Pode-se perceber na pesquisa que a configuração espacial e as condições precarizadas de infraestrutura e serviços urbanos, principalmente nos bairros do Guamá, Jurunas, Pedreira, Sacramenta e Tapanã (Graf. 3) são facilitadores para o elevado número de ocorrências contra a pessoa (lesão corporal, homicídio e incluindo-se o estupro) nesses bairros, em contraposição a bairros como Nazaré, Maracangalha e Fátima, que por apresentarem condições ambientais e atendimento de serviços urbanos mais adequados, inclusive o serviço policial, apresentaram menor número de ocorrências. Em relação ao Tapanã, credita-se o elevado número de ocorrências ao crescimento das áreas que abrigam invasões desordenadas, caracterizadas pela proximidade de conjuntos residenciais, como também por uma "população flutuante", a qual em geral permanece por tempo limitado no local.

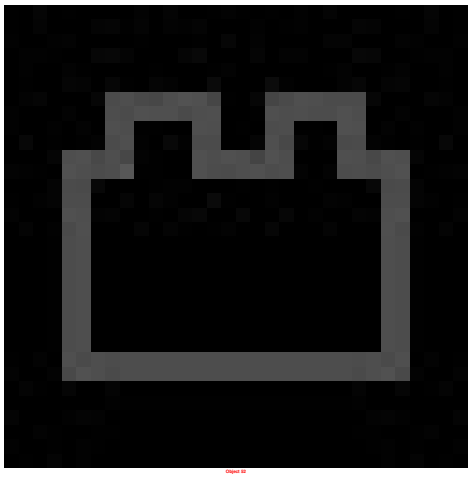
Gráfico3- Crimes contra a pessoa, Belém, 2012-2014, dados absolutos



Fonte: Ferreira; Santos, 2015

Quando se analisa as ocorrências de criminalidade contra o patrimônio (roubo, furto e latrocínio), destaca-se o bairro de Nazaré, que apesar de ser considerado um bairro com condições adequadas de infraestrutura e atendimento por parte do Estado, apresenta determinadas características consideradas como fatores de atração para a prática criminosa, como concentração de população de renda elevada, além das atividades comercial e financeira, justificando, portanto, os índices elevados de ocorrências (Graf. 4)

Gráfico 4 – Crimes contra o patrimônio, Belém, 2012-2014, dados absolutos



Fonte: Ferreira; Santos, 2015

Assim, pode-se inferir que em estudos sobre a violência e criminalidade, além dos elementos socioeconômicos, largamente explorados, outros fatores podem ser associados, como as condições ambientais de infraestrutura, haja vista que bairros como Guamá e Jurunas, os mais populosos da 1ª Légua Patrimonial, não podem ser analisados somente a partir das condições socioeconômicas de suas populações, grande parte de baixa renda. Suas características irregulares, notadamente no que diz respeito à ordenação territorial, provocam graves dificuldades de mobilidade e acessibilidade, inclusive para o atendimento policial às ocorrências em suas vielas e becos estreitos, muitas vezes sem saída ou permeados de interligações, ambos igualmente complicadores para quem não conhece a área.

Netto (2014, p. 332) corrobora ao afirmar que “essa consideração aponta para a importância das relações entre as condições de interação dos atores e a estrutura espacial urbana: o grau de interferência da localização e da configuração de acessos no potencial de interatividade”.

Também importante é a contribuição de Charone (2016, p.5) quando aponta o fato de que a escolha dos prefeitos de Belém em permitir a expansão da cidade em direção à Augusto Montenegro, se refletir na precariedade de infraestrutura e serviços urbanos nesses locais, além de evidenciar que a não elaboração de “políticas sociais que venham mitigar as forças ocultas que se entrelaçam nesse crescimento”, levem ao aumento não só da desigualdade social como ao crescimento das ocorrências de criminalidade e descaso com a preservação de áreas verdes e mananciais, corroborando Bondaruk (2007, p. 55) ao apontar que “há um forte relacionamento entre o crime, a carência social e econômica e o estado do ambiente local. Lugares sujos, malconservados e com lixo mal recolhido, afetam a saúde das comunidades”

Conclusão

A pesquisa demonstrou que o espaço urbano de Belém se apresenta fortemente fragmentado, não apenas em suas áreas de expansão como na própria 1ª Légua Patrimonial, visto os resultados relativos a bairros como Guamá e Jurunas, evidenciando que espaços onde não se têm condições adequadas de infraestrutura e prestação de serviços urbanos constituem-se em agentes facilitadores para o cometimento da prática da criminalidade, em contraposição aos lugares que oferecem melhores condições aos seus habitantes.

A constatação de que a inadequação da malha urbana, as dificuldades de acessibilidade e mobilidade, a ineficácia do transporte público que leva ao uso excessivo do transporte individual, o desleixo na manutenção dos espaços comuns, aliado ao desrespeito à coisa pública, ratificaram a necessidade de os planejamentos urbanos estabelecerem conexões entre as condições ambientais e as ocorrências de criminalidade, principalmente nas áreas de expansão da cidade, a fim de se tentar evitar a replicação dos problemas que já existem nas áreas consolidadas, neste caso, a 1ª Légua Patrimonial de Belém.

Dessa forma, considerando-se a proposta deste estudo, se almeja contribuir para o melhor entendimento das relações entre as condições ambientais e as ocorrências de criminalidade; no entanto, coloca-se ainda como grande entrave, a característica disciplinar que permeia na gestão da coisa pública, que não compreende o caráter multidisciplinar que deve existir na elaboração de planejamentos urbanos, haja vista que a necessidade de interação entre os aspectos físico, social, econômico e ambiental.

Referências

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

AMARO, M. Arquitetura contra o crime: PCAAA - prevenção do crime através da arquitetura ambiental. Rio de Janeiro - RJ: Edição do Autor, 2005.

AZEVEDO, C.E.F.; OLIVEIRA, L.G.L.; GONZALEZ, R.K.; ABDALLA, M.M. A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. In: IV Encontro de ensino e pesquisa em Administração e Contabilidade, 2013, Brasília/DF. Disponível em http://www.anpad.org.br/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ5.pdf.

BONDARUK, R. A prevenção do crime através do desenho urbano. Curitiba - PR: Edição do Autor, 2007.
CALDEIRA, T. P. R. Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: Ed. 34: Edusp, 2000.

CANO, I; SANTOS, N. Violência letal, renda e desigualdade social no Brasil. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2001.

CHAGAS, C. A. N. Geografia, segurança pública e a cartografia dos homicídios na região metropolitana de Belém, n. 1, v. 1. *Boletim de Geografia da Amazônia*, Belém, jan./jun. 2014.

CHARONE, Nagib. Quem fará de Belém uma cidade de iguais? *Jornal Diário do Pará*, 02 de outubro de 2016, Caderno A, p. 5.

FERREIRA, H.L.D.; SANTOS , R.A.D. (Jr.). Importância das condições ambientais urbanas para a diminuição da criminalidade. Revista Sodebras, vol. 11, n. 131, p. 90-95, nov. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico. Rio de Janeiro, 2000/2010.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades. 3 ed. Tradução Carlos S. Mendes Rosa; São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011. Obra publicada originalmente em inglês com o título *The death and life of great american cities*, 1961.

NETTO, V. M. Cidade e sociedade: as tramas da prática e seus espaços. Porto Alegre: Sulina, 2014.

OLIVEIRA, G.; SCAZUFCA, P.; AROUCA, L. F A. F. Ranking do saneamento. Instituto Trata Brasil. Resultados com base no SNIS 2013. São Paulo: GO Associados, 2015.

PONTE, J.P.X.; RODRIGUES, R.M. Governança metropolitana e políticas urbanas na RegiãoMetropolitana de Belém: padrões, efeitos e desafios. In: Belém [recurso eletrônico]: transformações na ordem urbana. CARDOSO, A.C.D.; LIMA, J.J.F. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2015, p 268-304.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Belém do Pará - PMSB. Belém, 2014.

EVENTOS NATURAIS DA FORMAÇÃO DAS MARÉS METEOROLÓGICAS E OS EFEITOS NEGATIVOS À NAVEGAÇÃO MARÍTIMA

Matheus Tavares Moura[3]; Thaynã Gabriel Martins[3]; Gláucio Henrique Soares Costa Filho[3]; Leonan Sabel Padinha[3], Gilmar Wanzeller Siqueira[1]; Fábio Marques Aprile[2];

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa.br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

Resumo

Objetiva-se neste artigo explanar os aspectos teóricos que versam sobre a ocorrência de eventos originários de marés meteorológicas, colocando em destaque a influência dessas ocorrências na navegação marítima. Ademais, busca-se conhecer o quadro sinótico e o desenvolvimento dos sistemas atmosféricos geradores de tais eventos. Para a elaboração desta pesquisa, a metodologia utilizada foi um estudo do caso que, recentemente, aconteceu nos portos de Paranaguá e de Itajaí. Assim, as técnicas incluíram uma breve revisão bibliográfica sobre o tema exposto e um estudo de artigos publicados em congressos a respeito das marés meteorológicas. Dessa forma, embora as ondas de superfície possam causar um grande efeito negativo na navegação marítima, essas marés tendem a durar por um tempo muito maior, aumentando ainda mais os problemas relacionados a esses fenômenos. Nesse sentido, intencionou-se ao longo do trabalho analisar situações em que as marés meteorológicas influenciaram a navegação- como aconteceu no porto de Itajaí, em Santa Catarina, onde o evento ocasionou uma redução de 50 metros de maré, encalhando navios mercantes que estavam atracados. Concluiu-se, depois das análises feitas, que esses efeitos são mais acentuados no Sul do país. Isso porque a intensidade dos sistemas meteorológicos, os quais são, em geral, mais intensos na porção meridional do Atlântico Sul. Por fim, sabemos que os fenômenos meteorológicos e oceanográficos, citados no texto possuem uma íntima relação e influência entre si.

Palavras-chave: Maré meteorológica, maré astronômica.

Abstract

The objective of this article is to explain the theoretical aspects that deal with the occurrence of events originating from meteorological tides, highlighting the influence of these occurrences on maritime navigation. In addition, it is sought to know the synoptic picture and the development of the atmospheric systems that generate such events. For the elaboration of this research, the methodology used was a case method that recently happened in the ports of Paranaguá and Itajaí. Thus, the techniques included a brief bibliographical review on the exposed subject and a study of articles published in congresses regarding the meteorological tides. Therefore, although surface waves can have a great negative effect on maritime navigation, these tides tend to last for a

much longer time, increasing the problems related to these phenomena. In this sense, it was intended throughout the work to analyze situations in which the tides influenced navigation - as happened in the port of Itajaí, in Santa Catarina, where the event caused a reduction of 50 meters of tide, stranding ships that were moored. It was concluded, after analysis, that these effects are most pronounced in the south of the country. This is because the intensity of the meteorological systems are, in general, more intense in the southern portion of the South Atlantic. Finally, it is known that the meteorological and oceanographic phenomena mentioned in the text have an intimate relation between them.

Keywords: Metereological tide, celestial tide.

Introdução

De maneira geral, o nível do mar é continuamente modificado positiva ou negativamente pela atmosfera. Na visão de PUGH (1987), a diferença entre a maré observada e a maré astronômica prevista para determinado local, quantifica a influência desse tipo de fenômeno sobre a plataforma continental, sendo definida como maré meteorológica. No espectro, no ponto de vista das atividades náuticas as marés meteorológicas possuem períodos da ordem de alguns dias. Espacialmente, as pistas de atuação do vento associadas, identificadas nas cartas sinóticas em nível do mar, aos casos mais extremos de sobre-elevação, possuem extensão da ordem de centenas de quilômetros.

A importância relativa dos movimentos oscilatórios de maré astronômica e maré meteorológica depende da época do ano e principalmente da feição batimétrica local. No entanto, para CAMARGO & HARARI, (1994), se pode

afirmar que, em geral, distúrbios meteorológicos são mais intensos no inverno e possuem maior efeito em águas rasas.

Nas regiões sul e sudeste do Brasil, o nível do mar responde constantemente às forçantes atmosféricas, motivando o estudo sinótico e climatológico envolvendo os eventos de maré meteorológica. Um exemplo que ilustra esse problema é mostrado na chegada de frentes frias que acabam gerando grandes ondas e elevação do nível do mar em muitas cidades portuárias (vide, por exemplo, a cidade de Santos/SP, onde se localiza o porto da América Latina).

Esse trabalho tem como objetivo principal, analisar a ocorrência de eventos extremos positivos e negativos de maré meteorológica, focando a sua influência na navegação marítima e conhecer o quadro sinótico e a evolução dos sistemas atmosféricos geradores de tais extremos. Este fenômeno é de suma importância para navegação costeira tendo em vista que essa variação no nível médio do mar gera ondas de superfície (ressacas) esses efeitos são sentidos diretamente nas regiões costeiras interferindo nas atividades humanas como o fechamento de portos.

Material e métodos

Para a realização deste estudo foi utilizada a metodologia abordando o caso mais recente que aconteceu para o Porto de Paranaguá. Este estudo teve como princípio uma breve revisão bibliográfica sobre o tema abordado e artigos publicados em congressos sobre marés meteorológicas.

Referencial teórico

Entendendo as marés meteorológicas

Segundo PUGH (1987), o conceito de maré meteorológica é reservado ao excesso no nível do mar gerado por um evento de tempestade severa ou ainda, simplesmente a diferença da maré observada com a maré prevista. Ainda para esse autor um acréscimo na pressão atmosférica de 1 hPa ocasionará um decréscimo de 1 cm no nível do mar, e assim sucessivamente. Conforme o programa de preparação para furacões do Centro Nacional de Furacões do EUA a maré de tempestade é resultante da sobreposição da maré meteorológica com maré astronômica de preamar Fig. 1.

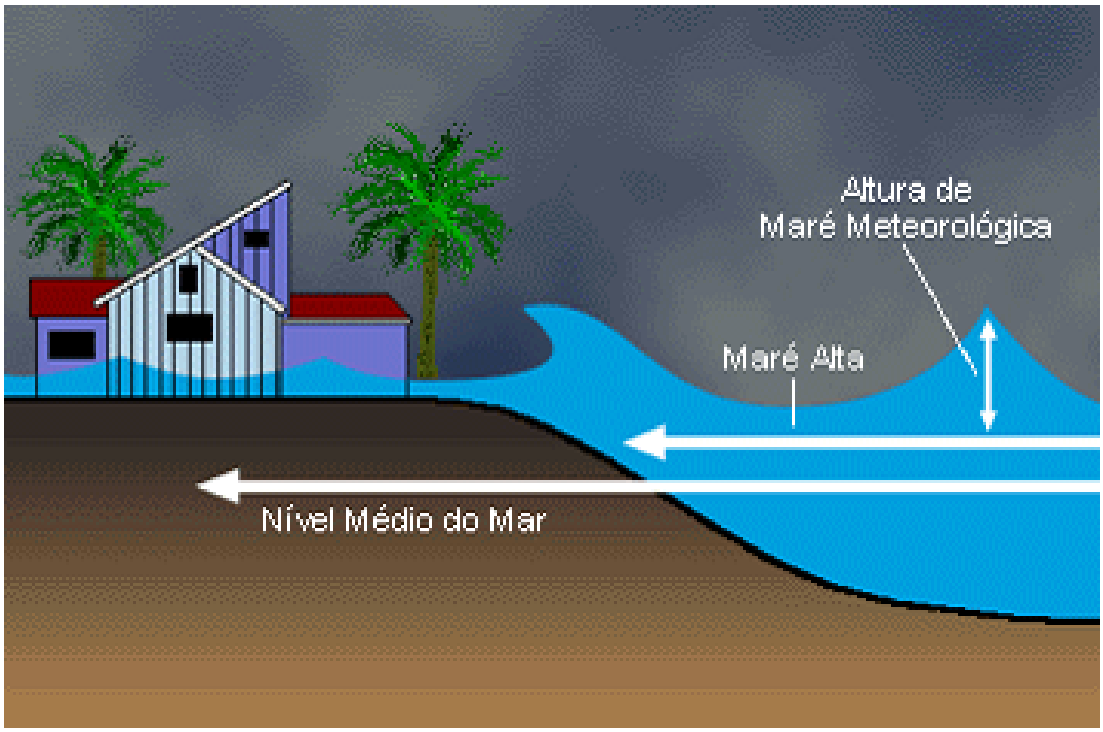


Fig.1.Visualização da maré astronômica (normal) e maré meteorológica. Fonte: Adaptado da NOOA.

Fenômeno comum na costa brasileira, a maré meteorológica é definida como a elevação do nível médio do mar resultante de gradientes de pressão atmosféricos, os quais geram fortes ventos que juntamente com a arrebentação de ondas altas acabam por empilhar água em direção à costa. Muitos autores a definem como sendo a diferença entre a maré astronômica (prevista) e a maré observada nos ambientes costeiros. Trata-se de um evento meteorológico frequente em diversas regiões litorâneas do globo. Em algumas ocasiões, dependendo das características da praia e da magnitude do sistema atmosférico, podem causar grandes estragos e sérios danos à comunidade costeira, por permitir que as ondas, que antes quebravam em um nível mais baixo de água dissipando a sua energia, possam atuar em regiões onde comumente não atuam.

De maneira geral, segunda a literatura especializada, a situação ideal para que ocorra maré meteorológica positiva é que o centro de baixa pressão esteja sobre o oceano e o centro de alta pressão sobre o continente criando uma pista de vento paralela à costa.

Na costa brasileira, quando ventos paralelos à linha de costa soprarem do quadrante sul haverá empilhamento de água, ou seja, maré meteorológica positiva (sendo o SW o de maior influencia). Quando ventos soprarem do quadrante norte haverá abaixamento do nível do mar, ou seja, maré meteorológica negativa (sendo o NE o de maior influência).Isso acontece devido ao transporte de Ekman que gera transporte de massa (água) para a esquerda da direção do vento no hemisfério sul.

Originados naturalmente através da relação entre oceano e atmosfera terrestre. Está relacionada diretamente ao efeito de barômetro invertido, que foi cientificamente explicado segundo o princípio de Torricelli, onde a pressão atmosférica interfere influenciando a movimentação de massas de água. E se

relaciona ao transporte de Ekman e à geração de ondas que se dá pelo efeito da transferência de momento do vento sobre camadas superficiais.

Como definição, temos que maré meteorológica nada mais é que a diferença entre a maré observada e aquela prevista pela Tábua de Marés por PUGH (1987), que pôde ser apresentada pelo rearranjo da equação básica de maré, sendo escrita na equação a seguir:

$$S(t) = X(t) - Z0(t) - T(t); \quad (1)$$

Onde, [*S(t)*] é o resultado da maré meteorológica, que será determinada através da diferença entre a variação do nível do mar [*X(t) - Z0(t)*] com a diferença da maré prevista [*T(t)*], sendo essa parcela a componente astronômica da maré, que será considerada nos casos em que a interação entre a maré astronômica influenciará diretamente o valor final da maré em questão.

Tendo em vista os oceanos, as marés meteorológicas são encontradas como valores hipotéticos ou não legítimos, com relação às variações que eram aguardadas em torno do nível do mar, que irá compor com este e as componentes astronômicas da maré total, onde podemos designa-la como sendo uma componente não astronômica da maré.

Uma análise concreta das manifestações é realizada com um tratamento estatístico de uma série a ser definida temporalmente da componente não astronômica da maré, que serão obtidas por registros maregráficos. Dentro da própria média que foi realizada por esta análise, encontra-se o desvio padrão que será incorporado como uma medida da importância dos fatores meteorológicos para a construção da maré de uma região especifica.

A importância para a construção da maré para uma específica é a possibilidade que será criada para se estabelecer uma expectativa para que ocorra uma manifestação de marés meteorológicas em um determinado local. Essa construção só ocorre com a associação do desvio padrão encontrado dentro da média, juntamente com as características das regiões de origem, como localização latitudinal, batimetria e fisiografia.

Estipulando assim a região onde acontecerá a maré meteorológica, facilita a verificação da frequência em que o evento vai ocorrer, pois estaremos limitando a área em que analisaremos as manifestações, podendo determinar a ocorrência se dominantemente será de marés positivas ou negativas, assim como a frequência dos eventos mais significativos. Análises do número de ocorrências acumuladas podem proporcionar uma visão sobre as distribuições sazonais das manifestações de maré meteorológica. E o estabelecimento de correlações entre estas manifestações de marés meteorológicas e as variáveis, vento e pressão atmosférica, permite estabelecer sua relação de origem com estes fenômenos.

Campos de Pressão Atmosférica

Os ciclones extratropicais são sistemas de baixa pressão caracterizados por grandes regiões de circulação ciclônica, cujo período de formação é designado por ciclogênese. O primeiro modelo conceitual sobre ciclones foi apresentado em 1922 por BJERKNES & SOLBERG, que através de observações à superfície verificaram a presença de sistemas de baixa pressão,

papel da advecção de vorticidade ciclônica na formação das depressões, ressaltou a importância da região baroclínica à superfície no desenvolvimento de novos sistemas ciclogenéticos.

Para que se estabeleça um ciclone extratropical, que se associa diretamente a formação da maré meteorológica consideraremos a importância da pressão atmosférica, sendo seus gradientes verticais e horizontais características da atmosfera em questão juntamente com os gradientes de temperatura. As taxas de variação são geradas pelo aumento da temperatura do ar e diminuição da pressão atmosférica que se dão pela entrada de energia solar no sistema. O aumento da temperatura do ar gera um afastamento das moléculas diminuindo a pressão, e fazendo com que o peso sobre a camada acima do ar em questão diminua, gerando uma ascensão dessas camadas aquecidas e a formação de centros de baixa pressão.

Alguns pesquisadores, enfocando apenas a América do Sul (AS), observaram que esta região é propícia para a formação de ciclones extratropicais, por exemplo, SINCLAIR, 1994; e mais recentemente, MENDES *et al*., (2006), devido ao fato desta área ser uma região altamente baroclínica e possuir uma fonte de energia e entropia favorável a formação deste sistema. TALJAARD (1967) observou a existência de uma região de máxima ciclogênese localizada sobre o Paraguai e um mínimo de ciclogênese a leste da AS, entre 40 e 50S.

NECCO (1982) realizou o primeiro estudo sobre as distribuições de ciclones extratropicais na América do Sul (AS), ele identificou a região centro sul da AS, como sendo aquela de maior frequência de ciclones extratropicais. Posteriormente, SATYAMURTY *et al*. (1990), com base em 7 anos de dados de satélite sobre a AS, identificaram a região nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, como aquelas de maior atividade de ciclones extratropicais. GAN & RAO (1991) a partir de cartas de superfície e analisando um período de dados mais longos, 10 anos, verificaram que o inverno (JJA) é a estação do ano de maior atividade ciclônica sobre a AS, contrastando com o resultado obtido por SATYAMURTY *et al*. (1990), que assinalaram ser o verão a estação do ano de maior atividade ciclônica.

Aspectos direto e indireto

O aspecto de influência indireta está relacionado à ação do vento que é gerado através da formação de gradientes atmosféricos de pressão. Este efeito será abordado no tópico seguinte. Já a influência direta, se relaciona com o efeito físico do peso da coluna de ar atmosférico sobre a coluna d'água. Esse efeito é também chamado de efeito do barômetro invertido. De acordo com este efeito, um determinado aumento da pressão atmosférica, ou seja, aumento do nível de um barômetro de mercúrio corresponderá a uma seguinte diminuição do nível do mar. Dessa forma teremos que diminuições da pressão atmosférica irão gerar aumentos no nível do mar.

Segundo o autor PUGH (2004), de uma forma geral, as variações do nível do mar devidas ao efeito da pressão atmosférica são mais puramente observadas onde as superfícies aquáticas estão protegidas do efeito do vento, como em superfícies marinhas cobertas de gelo. Na maioria das vezes, entretanto, as componentes da maré meteorológica, que se relacionam ao efeito da pressão atmosférica, serão observadas conjuntamente àquelas componentes originadas pelo efeito do vento.

Influencia indireta do vento na variação do nível do mar

O vento tem seu papel fundamental na variação do nível do mar, devido à transferência de energia e momento das massas de ar em movimento para as massas liquidas sobre as quais as massas de ar sopram. O processo de transferência encontra-se no início da formação de ondas e correntes, ou seja, são de extrema importância para a ocorrência desses fenômenos, que são também potencialmente geradores de marés meteorológicas.

A transferência de energia e momento do vento para as massas líquidas se origina do atrito, força tangencial que atua entre as superfícies em contato de duas massas fluidas que se movem a velocidades diferentes, a qual age retardando a velocidade do fluido mais rápido e aumentando a velocidade do fluido mais lento (POND & PICKARD, 1983, p.103 *apud* NUNES, 2007). Temos que a tensão do vento, ou arrasto, acusa a força, que possui a direção do vento, de uma superfície fluida sobre outra, podendo assim gerar a interação entre as massas de diferentes velocidades.

Influência indireta e suas consequências

O efeito de influência indireta implica diretamente nas correntes geradas pelo vento e o transporte de Ekman gerado por interações das massas. Como resultado do arrasto do vento sobre as águas, temos o efeito físico que será a formação de correntes que estarão sendo induzidas por ele.

Além dos elementos que afetam diretamente a tensão do vento, a inclinação da superfície do mar, que é resultado de sua atuação, revida de forma a ser inversamente proporcional à profundidade das massas de água envolvidas. Tendo a inclinação sido definida, observaremos que a variação do nível do mar, que ocorre devida ao vento, terá proporcionalidade direta à distância horizontal na qual o vento permanece a soprar, mas que só será sentido se durar um tempo necessário, para que se mantenham condições estáveis de resposta do mar ao vento.

Resumindo temos que o empilhamento das águas, ou seja, a inclinação referente ao deslocamento das massas liquida é mais significativo quando ventos sopram sobre águas rasas e por longas distâncias, pelo tempo necessário para que tal processo atinja sua máxima manifestação. Canais estreitos e retilíneos serão chamados de limites laterais influenciando no movimento das massas liquidas de forma a torná-lo linear já que não apresentam esse formato de transporte.

A força de Coriolis, que só age sobre corpos que estão em movimento na realidade é um efeito sentido somente sobre corpos que estão em sistemas girantes, e é uma ‘força fictícia’, pois é somente um efeito que é percebido

quando se está em movimento se distanciando do equador através da rotação da terra, tendo seu efeito máximo nos polos. Afeta não somente corpos, mas também fluidos em movimento. Tem como consequência a formação da circulação geral da atmosfera, influenciando a atividade meteorológica por todo o globo. Sobre sua influência em corpos e fluidos temos que essa força atua perpendicularmente à direção do movimento, desviando-o para a esquerda, no Hemisfério Sul (HS), e para a direita, no Hemisfério Norte (HN).

Esta deflexão que é fornecida pelo efeito dessa força fictícia foi experimentada e comprovada por Ekman, onde desenvolveu suas equações hidrodinâmicas de movimento da água, tanto os efeitos da rotação da terra como do atrito dos fluidos em movimento. Relembrando que a influência da energia que é transmitida pelo vento à fluida afeta principalmente aos fluidos que se deslocam mais lentamente, assim a influência da força de Coriolis vai ser diferenciada em camadas a certa profundidade com relação a corrente original, sendo essa deformação do movimento do fluido em relação a camada em que ele se desloca chamada de Transporte de Ekman.

Nesta descrição, a coluna d'água, considerada como um conjunto de camadas laminares inicia seu movimento, impulsionado pelo vento, a partir da camada superior. Devido ao atrito entre as moléculas de água, as camadas inferiores são também arrastadas, desenvolvendo velocidades progressivamente menores, enquanto a direção de seus movimentos, devido à Força de Coriolis, também sofre progressivas alterações, apresentando uma estrutura vetorial variável em direção e intensidade, conhecida como espiral de Ekman.

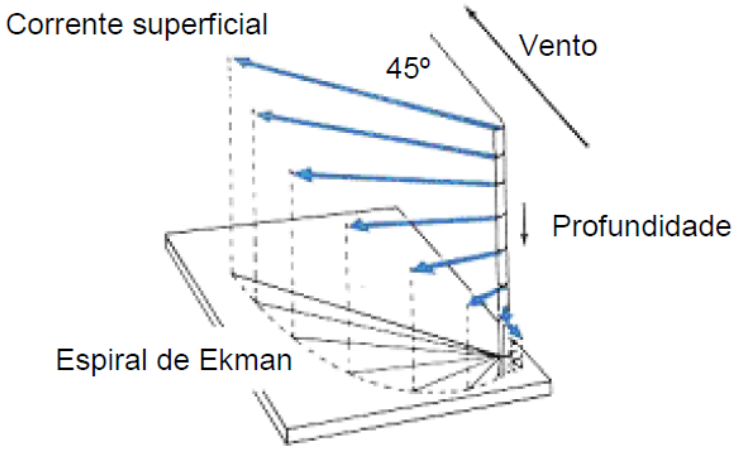


Fig.2.Representação vetorial das variações de velocidade e direção do movimento da água [no Hemisfério Sul] com o aumento da profundidade [correntes originadas pela tensão do vento].
Fonte: NUNES, 2007.

Temos como limite do transporte de Ekman a profundidade em que o momento inicial transmitido pelo vento tenha sido por completo consumido, e não haja mais transmissão de energia, logo não ocorra mais movimento da massa de água. Como referência tem que a espiral, é considerada uma

resultante à 90º do sentido do vento, que pode variar somente em direção dependendo do hemisfério, como veremos abaixo:

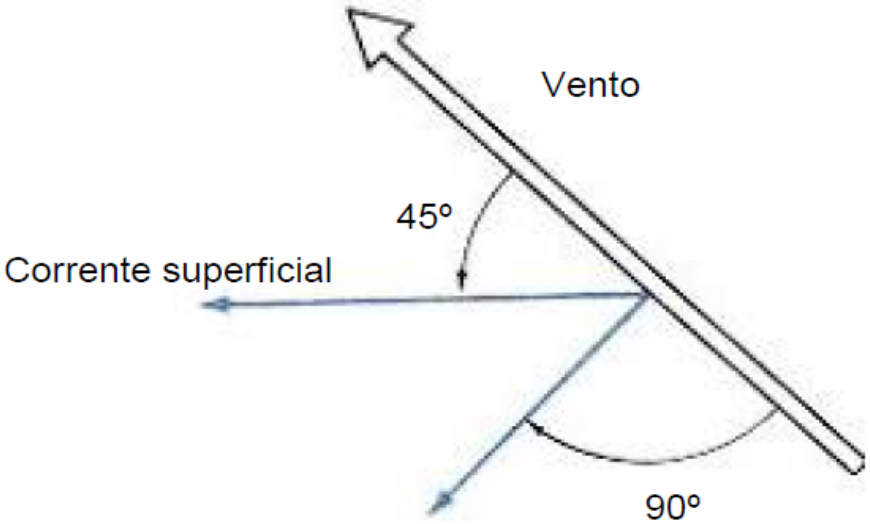


Fig.3.Representação vetorial da direção do transporte de volume de Ekman para o Hemisfério Sul. Fonte: NUNES, 2007

Transporte de Ekman

Qualquer que seja o montante de água superficial que se desloque, não importando a direção, exige que haja uma reposição na mesma quantidade de água deslocada. Os efeitos de tal reposição na variação do nível do mar são observados de forma significativa na situação em que o vento sopra paralelo à costa, que por ocasião do limite imposto pela terra firme cria de forma máxima conflito, seja com a direção do fluxo de água, seja com a reposição da água deslocada.

Quando a energia que o vento dissipa sobre o mar gera correntes de água em direção à costa, a reposição ocorre horizontalmente, por conta da grande quantidade existente ao largo. Teremos, portanto correntes deslocando-se em direção à costa, tendo como consequência um aumento do nível do mar e um aclive em sua superfície naquela direção. Por outro lado, se a direção da corrente fosse para que a mesma fluísse ao largo da costa, haveria uma complicação para que ocorresse a reposição das águas deslocadas, ocasionando uma diminuição do nível do mar e um declive em direção à costa.

Segundo o autor PICKARD (1974), as inclinações da superfície do mar resultam na formação de uma corrente geostrófica ao longo da costa, cujas velocidades, são consideravelmente maiores do que aquelas das correntes induzidas pelo vento. Para PUGH (2004), apesar de eventualmente limitada pelo atrito com o fundo, esta corrente, paralela à costa e de mesma direção do vento, aumenta com o tempo e a uma razão inversamente proporcional à profundidade das águas a serem movidas. As inclinações da superfície oceânica, por sua vez, aumentam com o tempo e com a diminuição da profundidade. O mesmo PUGH (2004) observa que esta variação do nível do mar originada a partir do efeito do vento soprando paralelamente à costa, é

chamada de maré meteorológica localmente gerada, devendo ser distinguida daquelas marés meteorológicas que se propagam livremente como ondas, a partir das áreas externas onde são geradas.

Influencia da posição dos centros de alta e baixa pressão

A posição dos centros de alta e baixa pressão, quando interagem com o oceano e o continente, exerce um impacto maior na geração de marés meteorológicas, considerando que esses fenômenos meteorológicos estão ligados a pista, intensidade e duração do vento sobre a superfície, gerando os efeitos do transporte de Ekman. Devido à circulação característica dos ventos a eles associados, anticiclônica [ou divergente], para os centros de alta pressão, e ciclônica, ou convergente, para os centros de baixa pressão, disposições antagônicas sobre o oceano e a terra e posições latitudinais adequadas podem intensificar o fluxo e aumentar a superfície de atuação do vento ao longo da costa, resultando em significativas marés meteorológicas, positivas ou negativas. No Hemisfério Sul, por efeito da Força de Coriolis, o sentido de circulação dos anticiclones é anti-horário, e o dos ciclones, horário. No Hemisfério Norte, o sentido da circulação se inverte para horário, nos anticiclones, e anti-horário, nos ciclones.

Na margem oeste dos oceanos, no Hemisfério Sul, em regiões não próximas do Equador (onde o efeito de Coriolis seria nulo), quando centros de alta pressão se localizam sobre o oceano e centros de baixa pressão estão posicionados sobre a terra e em latitudes ligeiramente mais elevadas, a direção do vento será do quadrante Norte e paralelo à costa. A direção resultante das correntes geradas pelo vento, segundo o transporte de Ekman, será para Leste, afastando a água da costa e gerando maré meteorológica negativa Fig. 4.

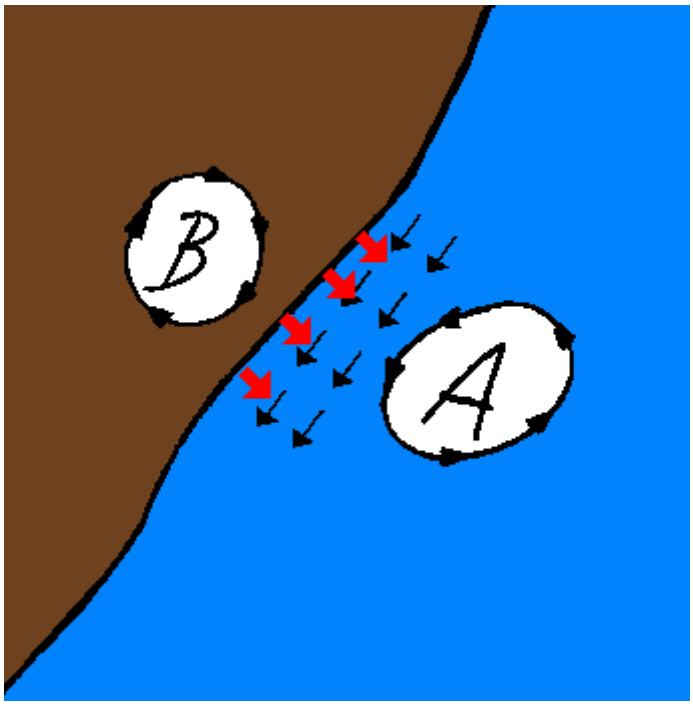


Fig.4.Maré meteorológica negativa em função do posicionamento dos centros de pressões.

Geralmente as marés meteorológicas negativas causam níveis mais baixos do que aqueles previstos na tábua de marés, podendo comprometer a navegação em canais de acesso a baías e portos, devido à alteração das informações sobre as profundidades disponíveis em cartas batimétricas.

A Fig. 5 abaixo representa um caso idealizado, no qual os centros de alta e baixa estão dispostos de forma adequada para produzir um vento de superfície paralelo à costa (setas pretas). No caso de intensidade e duração suficientes para criar e manter um "empilhamento de água" junto à costa devido ao transporte de água à esquerda do vento (setas vermelhas) serão observados valores de maré mais altos do que os previstos pela tábua de marés, ou seja, situações de inundações persistentes associadas a marés meteorológicas positivas.

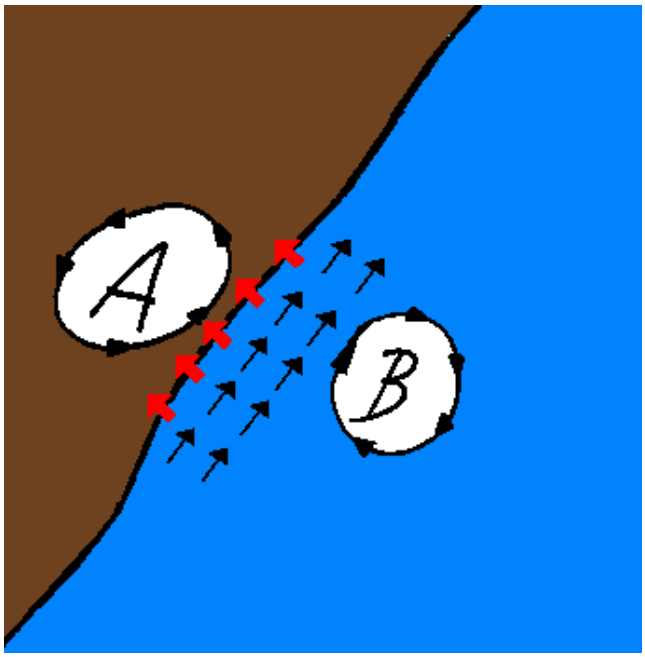


Fig.5.Maré meteorológica positiva em função do posicionamento dos centros de pressões.

As ondas associadas às marés meteorológicas positivas causam erosão na praia, pois retiram o sedimento da parte subaérea e levam em direção ao oceano depositando-os na forma de bancos arenosos paralelos à linha de costa.

A Fig. 6 mostra ventos paralelos à linha de costa soprarem do quadrante sul haverá empilhamento de água (sendo o SW o de maior influencia).

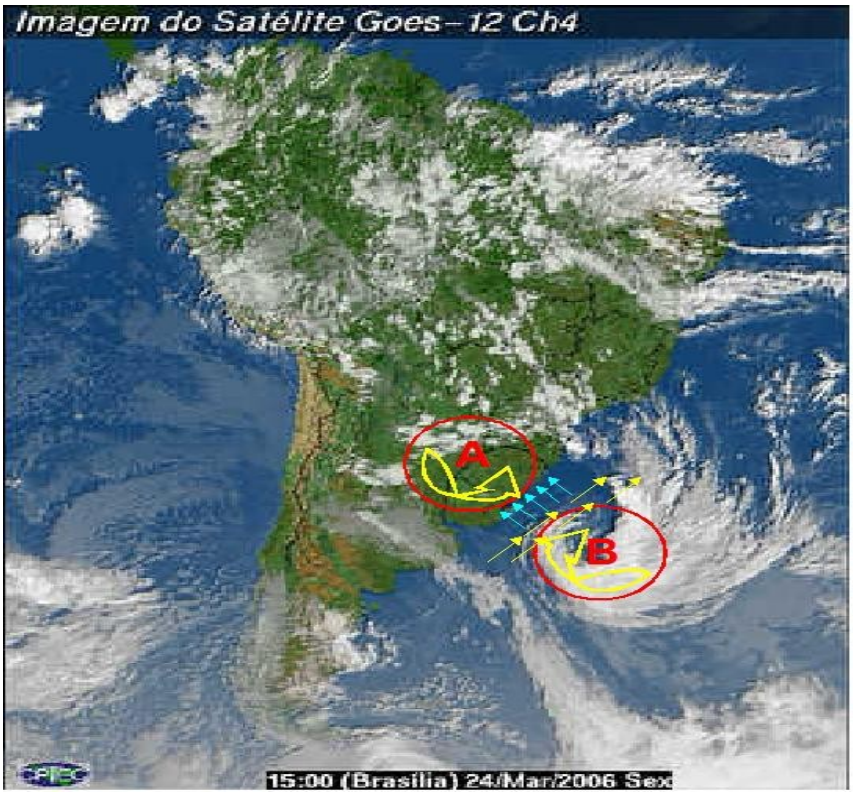


Fig.6.Apresenta uma imagem de satélite modificada mostrado uma maré metrológica no Atlântico Sul.

Influencia recente da maré meteorológica no litoral sul

Recentemente (nos meados de agosto de 2017) no litoral Sul um enorme recuo da crista de maré, o aparecimento de mamíferos sub-antárticos e duas grandes manchas escuras, com cerca de 400 metros na água do mar, intrigaram pescadores e moradores do litoral do Paraná e de Santa Catarina. Esse conjunto de fenômenos raros coincidiu com um alerta de ressaca emitido no fim de semana pela Capitania dos Portos da Marinha em Paranaguá, para todo o Litoral Sul e Sudeste do país.

Parte um de um boletim meteorológico, que é o Aviso de Mau Tempo, foi emitido na sexta-feira (11 de agosto de 2017) e ampliado no domingo (13 de agosto de 2017) terminado na quarta-feira (16 de agosto de 2017). O fenômeno que era esperado, o mais comum e perigoso, a ressaca, não causou danos e nenhuma ocorrência grave foi registrada nos últimos quatro dias. Mas uma séria de acontecimentos paralelos, porém, mobilizou especialista e aguçou a curiosidade de moradores e frequentadores do litoral. Considerados raríssimos no Brasil, acontecimentos como o registro de lobos-marinhos-do-peito-branco e de um golfinho-de-óculos; de manchas quilométricas formadas por algas; e do recuo de maré baixa por uma extensão quatro vezes maior que o normal, causou surpresa entre os oceanógrafos/meteorologistas especialistas <http://paranaportal.uol.com.br/geral/fenomenos-raros-surgem-simultaneamente-no-litoral/>, acesso em 23 de Agosto de 2017.

Em conjunto com a ressaca, o recuo da água do mar em extensão maior que o normal é explicado pela soma de dois fatores, segundo o professor de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Eduardo

Gobbi. A ação de um campo de pressão atmosférica aliado ao vento na região levou ao maior recuo já visto pelo especialista em 25 anos morando no Paraná. “Nunca tinha visto com tanta intensidade. O que aconteceu não é comum”, disse ele. Vê Fig. 7.



Fig.7.Recuo do mar em Pontal do Paraná. Foto: Blog Luciane Chiarelli (http://www.libertar.in/2017/08/atencao-oceano-recua-assustadoramente.html).

O especialista explica que a soma da maré astronômica, com influência da Lua, com os efeitos meteorológicos (maré meteorológica), causaram o recuo do mar. “O padrão de circulação atmosférica nessa região do hemisfério Sul, do Atlântico Sul, você tem em geral diversos ciclones entrando sistematicamente, permanentemente, centros de baixa pressão, gerando esses ventos famosos nessa região. O que aconteceu foi uma coincidência de um centro de alta pressão ter descido um pouco mais, atipicamente, e por causa disso ele empurrou um centro de baixa pressão mais pra cima. A combinação desses dois é que foi o problema”, explica.

Eduardo Gobbi relaciona o recuo do mar também com a ressaca detectada pela Marinha. “O centro de baixa pressão gira no sentido anti-horário e o centro de alta pressão gira no sentido horário. Os modelos detectaram que de sexta-feira pra cá teríamos ventos muito fortes em direção à costa e essa pista levou à previsão da ressaca e ao alerta da Marinha. Só que por causa dessa combinação também entrou um vento muito forte de Norte/Nordeste, por dentro do país”. “É muito provável que esse vento fortíssimo, atuando de forma

muito persistente, é quase certo que isso tenha feito com que houvesse um recuo das águas mar adentro. Chamamos de maré meteorológica. Existe a maré astronômica e os efeitos meteorológicos são muito comuns, mas não com tanta intensidade, principalmente para baixo", observa.

Uma maré muita baixa causou espanto em Itajaí no estado de Santa Catarina. O incrível é que o alerta era para haver ondas gigantes no litoral por causa da previsão de uma ressaca. Quem esteve em alguma praia do Litoral Sul catarinense no sábado (dia 12 de agosto), viu um cenário diferente. Em Balneário Rincão, por exemplo, o mar recuou cerca de 50 metros, diferente do que apontava a previsão para o fim de semana, de que haveria ressaca na costa do Estado com "grandes ondas". Oceano recua cerca de 50 metros em praias de Laguna, em Santa Catarina, sul do Brasil <http://www.visse.com.br/> e <https://www.notisul.com.br/>, acessos em 25 de Agosto de 2017. O fenômeno deixou barcos encalhados no porto do rio Itajaí, Fig. 8, e dificultou em muito o transporte marítimo. Uma especulação sobre um possível tsunami foi desmentida.



Fig.8.Porto de Itajaí mostra seu leito com o recuo acentuado das águas (http://www.libertar.in/2017/08/atencao-oceano-recua-assustadoramente.html)

Resultados e discussão

A maré meteorológica citada à cima como sendo característica da ressaca, é um fenômeno natural comum na costa do Brasil, mas também se trata de um evento meteorológico frequente em diversas regiões litorâneas do globo. Como já citada muitas vezes essa maré é resultante de gradientes de pressão atmosféricos, que assumem a formação de ventos fortes, os quais

atuam juntamente com a arrebentação de ondas altas acabando por empilhar água em direção à costa.

Esse efeito tem sua principal ocorrência nas regiões sul e sudeste do país, estando associada ao aparecimento de ciclones extratropicais (centros de baixa pressão) nas proximidades da costa. Para intensificar o efeito meteorológico nessa área, sendo fruto da ação conjunta das marés positivas ao nível do mar, alta energia de ondas, fortes ventos e chuvas têm que durante a formação desses ciclones ocorrem os efeitos de ressaca que consiste na elevação do nível do mar, comparativo aos períodos em que nenhuma tempestade está ocorrendo. Embora as elevações mais dramáticas estejam associadas com a presença de furacões, sistemas menores de baixa pressão atmosférica também podem causar um leve aumento no nível do mar, caso o vento favoreça essa condição. Sendo calculada subtraindo-se a maré astronômica normal da maré observada em tempestade de acordo com o instituto nacional de meteorologia (INMET).

O vento ao soprar logo a cima da camada superficial do oceano, ocorre uma transferência energética entre os mesmos. Uma parte dessa energia é gasta na geração de ondas de gravidade à superfície, levando uma parcela liquida de água na direção na qual a onde se propaga. A outra parcela dessa energia será transmitida de forma a gerar correntes.

Devida a essa transferência de momento da atmosfera para o oceano, temos uma proporcionalidade entre a amplitude da maré meteorológica e a duração que o vento permanece dissipando energia nas camadas superficiais do oceano. Logo, quanto maior for o período em que o vento permanece com força suficiente para que assim uma maior quantidade energética seja destinada ao aumento da onda, teremos então uma maior amplitude da onda referida.

O efeito conhecido como ressaca ("storm surge") geralmente está acompanhado de uma maré meteorológica intensa, e é caracterizado pelo avanço do mar em áreas normalmente não alcançadas, causando assim danos a propriedades e também provocando inundações. Embora as ondas de superfície possuam um alto poder destrutivo, as inundações associadas às marés meteorológicas podem se manter durante um intervalo de tempo muito maior, aumentando ainda mais os problemas relacionados a esse fenômeno, como exemplo o represamento de águas de drenagem continental.

Para fazer uma análise desse tipo, é necessário considerar três fatores muito importantes: a direção, a intensidade e a duração do vento. Esses três fatores combinados definem a chamada pista de vento. Para que ocorram extremos de maré meteorológica, o vento deve soprar paralelo à costa, pois assim o fenômeno terá sua intensidade máxima. Isso ocorre devido ao efeito de rotação da terra que "empurra" a água para a esquerda da direção do vento no Hemisfério Sul. A duração do vento também age proporcionalmente em relação às amplitudes da maré meteorológica, pois quanto maior for o tempo de atuação do mesmo, maior será a transferência de momento da atmosfera para o oceano.

Conclusão

Este trabalho buscou explorar situações de interesse pretéritas caracterizadas por marés meteorológicas intensas, para as quais é possível

resgatar as correspondentes situações sinóticas através da utilização de análises meteorológicas operacionais dos centros de previsão de tempo, como o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC ou o National Climate and Environmental Prediction – NCEP e seus impactos na navegação marítima confirmando que nas regiões mais ao Sul há um aumento das ocorrências de eventos associados a oscilações de maior amplitude, tanto para valores negativos como positivos. A razão principal para este comportamento é a intensidade dos sistemas meteorológicos, os quais são, em geral, mais intenso na porção sul do Atlântico Sul, portanto efeitos mais proeminentes no oceano.

Por fim, sabemos que os fenômenos meteorológicos e oceanográficos, citados no texto tem relação entre si, uma vez que a força de C*oriolis* é proveniente do movimento de rotação da terra, formação dos centros de altas e baixas pressões, assim como as correntes oceânicas e a deflexão do vento, acaba proporcionando vários fenômenos meteorológicos e oceanográficos, tais como as marés metrológicas, as frentes de ondas oceânicas, o transporte de Ekman, inclusive as ondas anormais, oriundas da instabilidade entre as forças perturbadoras e restauradoras.

Agradecimentos

Agradecemos, antes de tudo, a Deus, por nos ter concedido a possibilidade de produzir esse trabalho. Por nos ter guiado pelos caminhos da vida e por ter tido um incomensurável cuidado conosco. As experiências geradas deste artigo, oriundas do grande esforço enveredado para seu desenvolvimento, engrandeceram-nos como pessoas e como profissionais marítimos. E isso não seria possível sem o grande apoio de nosso estimado orientador Prof. Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira, um grande mestre que se mostrou um verdadeiro amigo do grupo. Foi com os seus conhecimentos na área e com a sua experiência em pesquisas científicas que podemos desenvolver esta produção. Ademais, o papel da Marinha do Brasil na produção da pesquisa é louvável, a qual deu suporte para que pudéssemos engatinhar no sonho de sermos cientistas náuticos.

Bibliografia

PUGH, David T. Tides, surges and mean sea level: a handbook for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons Ltd.: New York, 1987.

_____. Changing sea levels. Efects of tides, weather and climate. Cambridge University Press: New York, 2004.

CAMARGO, R; HARARI, J. Modelagem numérica de ressacas na plataforma sudeste do Brasil a partir de cartas sinóticas de pressão atmosférica na superfície. Bolm Inst. Oceanogr., S Paulo, v. 42(1), p.19-34, 1994.

NUNES, A, L. Determinação das Marés Meteorológicas na Região Da Baía Do Espírito Santo e sua Influência na Drenagem de Águas Continentais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo Mestrado em Engenharia Ambiental Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. 2007.

SINCLAIR, M.R. An objective cyclone climatology for the Southern Hemisphere. Mon. Wea. Rev. v. 122, n. 10, p. 2239-2256, 1994.

BJERKNES , J.; SOLBERG , H. Life Cycle of Cyclones and the Polar Front Theory of Atmospheric Circulation.Geophysical, v. 3, n. 1, 325p., 1922.

MENDES, D. Regimes de circulação no Atlântico Sul e sua relação com a localização e intensidade de sistemas ativos e com o balanço de vapor na região. Tese de Doutorado, Univ. de Lisboa, 125p, 2006.

TALJAARD, J. J., Development, distribution and movement of cyclones and anticyclones in the Southern Hemisphere during the IGY. J. appl. Met., v.6, n. 6, p. 973-987, 1967.

NECCO , G. Comportamiento de vortices ciclonicos en El area Sudamericana durante el FGGE : Ciclogenesis. Meteorologica, v.13, n. 1-2, p. 7-19, 1982.

SATYAMURTY , P., FERREIRA, C. C., GAN, M. A. Cyclonic vortices over South America. Tellus A, v. 42A, n. 1, p. 194-201, 1990.

PICKARD, G. L. Descriptive Physical Oceanography. An Introduction. 5th Press. Great Britain: 1974.

FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS ASSOCIADOS À PREVALÊNCIA DE PARASITOSES EM CRIANÇAS DE REDENÇÃO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Carla Patrícia de Sousa Silva[1], Marcelo de Oliveira Lima[2], Valdineia Patrícia Dim[3]

[1]Mestre em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará. Docente da Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Departamento de Biomedicina, Redenção, Pará, Brasil –

scarlapatricia@gmail.com, [2]Doutor pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto Evandro Chagas (IEC, SVS, MS), Secção Meio Ambiente, Pará, Brasil – marcelolima@iec.pa.gov.br ,[3]Doutora pela Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Departamento de Zootecnia, Redenção, Pará, Brasil – valpatdim@hotmail.com

Resumo

A prevalência de parasitas intestinais apresenta uma íntima relação entre fatores de risco socioeconômico e ambientais, sendo um grave problema de saúde pública. Tal debilidade populacional interfere diretamente na qualidade de vida de seus portadores. O presente estudo teve como objetivo associar a prevalência de parasitoses intestinais em crianças de 0 a 5 anos atendidas em uma creche no município de Redenção no Estado do Pará, com fatores socioeconômicos e ambientais. Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal descritivo onde a análise quantitativa feita através dos exames parasitológicos utilizando o método de Hoffmann, Pons & Janer e Centrifugo-flutuação em sulfato de zinco a 33%, demonstrou positividade em 76,5% das amostras com destaque para *Giardia lamblia* (33,6%), *E. histolytica* (31,7%) *e E. coli* (27,0%). A pesquisa epidemiológica através da aplicação de um questionário com 21 questões sobre fatores socioeconômicos e ambientais, constatou que 37,5% das famílias sobrevivem com menos de 1 salário mínimo, 28,7% dos pais possuem ensino médio incompleto, 45% das casas possuem fossa séptica e 38,9% poço, 35,3% dos entrevistados não realiza nenhum tipo de tratamento da água consumida e precária higiene em 25% das crianças. Os dados foram compilados em planilhas e a análise percentual foi realizada através do Microsoft Excel 2008, com cruzamento dos dados e suas variáveis. Os resultados demonstram a relação direta entre a prevalência de enteroparasitoses e os fatores de risco a qual a população esta exposta. Evidenciando a necessidade de políticas púbicas que garantam melhoria na qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Crianças. Creches. Fatores socioeconômicos. Parasitoses. Prevalência.

Abstract

The prevalence of intestinal parasites presents an intimate relationship between socioeconomic and environmental risk factors, being a serious public health problem. Such population weakness interferes directly in the quality of life of its patients. The present study had as objective to associate the prevalence of intestinal parasitoses in children aged 0 to 5 attended in a day care center in the city of Redenção in the State of Pará, with socioeconomic and environmental factors. A descriptive cross-sectional observational study was carried out in which the quantitative analysis performed by parasitological tests using the method of Hoffmann, Pons & Janer and Centrifugal-fluctuation in 33% zinc sulfate showed a positivity in 76.5% of the highlighted samples for Giardia lamblia (33.6%), E. histolytica (31.7%) and E. coli (27.0%). Epidemiological research through the application of a questionnaire with 21 questions about

socioeconomic and environmental factors found that 37.5% of families survive with less than 1 minimum wage, 28.7% of parents have incomplete secondary education, 45% of households own septic tank and 38.9% well, 35.3% of the interviewees did not perform any kind of treatment of water consumed and poor hygiene in 25% of the children. The data were compiled into spreadsheets and the percentage analysis was performed through Microsoft Excel 2008, with data crossing and their variables. The results demonstrate the direct relationship between the prevalence of enteroparasitosis and the risk factors to which the population is exposed. Evidencing the need for public policies that guarantee improvement in the quality of life of the population.

Keywords: Children. Day-care centers. Factors socioeconomics. Parasitoses. Predominance.

Introdução

As parasitoses intestinais provocadas por protozoários e helmintos representam um grave problema de saúde pública, sendo um dos principais fatores de morbidade e a mortalidade infantil (MENEZES, 2013). Essa debilidade populacional interfere diretamente na qualidade de vida de seus portadores e esta associada a problemas socioeconômicos e ambientais tais como, condições de vida desfavoráveis, má alimentação, qualidade da água consumida e condições de higiene (FALEIROS, *et al.,*2004*;* QUADROS, *et al.,*2004). Tais fatores levam ao comprometimento físico, intelectual e nutricional, principalmente nas faixas etárias mais jovens da população que possuem maior vulnerabilidade a fatores ambientais (SILVA, 2011; BARBOSA*, et al.,* 2003; CIMERMAN, *2008*). Tal fato se deve à imaturidade imunológica para a eliminação dos parasitos, além do contato direto com as formas infectantes principalmente através da via oral-fecal, quando há ingestão de

ovos, cistos ou oocistos (MARTINICHEN–HERRERO, J.C.; LENARTOVICZ, V.; 2013).

Enteroparasitoses como: *A. duodenale, E. histolytica, T. trichiura, A. lumbricoides e G. lamblia* podem causar diversos danos como: obstrução intestinal, desnutrição, anemia ferropriva, quadros de diarreia e má absorção intestinal (OLIVERA, *et al.,* 2013). A prevalência de desnutrição crônica em crianças na fase escolar chega a 12,6% na América Latina, 34,4% na Ásia, 35,2% na África e 32,5% em todos os 16 países em desenvolvimento (CARVALHO-COSTA, *et al.,* 2007).

Devido ao aumento populacional e a crescente inserção da mulher no mercado de trabalho, ambientes coletivos como creches e escolas passaram a ser mais frequentadas pelas crianças aumentando o risco de contaminação devido o contato interpessoal (GURGEL, *et al.,* 2005). Embora haja muitas discussões sobre a importância do assunto, pouca atenção é dispensada a programas de formação de educadores. Regiões carentes deveriam sofrer maiores intervenções quanto à educação higiênico-sanitária, principalmente em ambientes escolares (MELO, *et al.,* 2010). Tais medidas deveriam ser estendidas aos pais e responsáveis, como forma disseminar bons hábitos higiênicos, diminuindo os elevados índices parasitários (FERREIRA, 2000).

Em um estudo desenvolvido em Niterói no estado do Rio de Janeiro, foram analisadas 218 escolares e 43 funcionários distribuídos em cinco creches que atendiam crianças de 0 a 11 anos, residentes em comunidades carentes e em condições socioeconômicas desfavoráveis UCHÔA, *et al*.; 2001). Após análise parasitológica dos participantes, foi constatada uma positividade de 55% de parasitoses intestinais, com destaque para protozooses. Índice semelhante foi observado em avaliação coproparasitológica realizada em uma Creche Municipal de Cariacica- ES, onde foram analisadas 44 amostras de alunos de ambos os sexos na faixa etária de 3 a 7 anos. A positividade foi de 50%, sendo que desse total, 43% apresentaram quadro de uniparasitoses e 7% de multiparasitas (LOPES, *et al*.,2013).

A persistência dos altos índices de enteroparasitoses apontou para a introdução de medidas públicas corretivas. Em setembro de 2000 a ONU realizou a Assembleia Geral das Nações Unidas, onde chefes de estado e governo de 191 países assinaram a Declaração do Milênio, se responsabilizando em manter a dignidade e a igualdade entre os povos, além de diminuir a taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos (ONU, 2000).

Em 2005, na tentativa de minimizar tais problemas, o Ministério da Saúde (MS) através da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), desenvolveu um Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses, com o intuito de definir estratégias de prevenção, controle de fatores de risco, desenvolver atividades socioeducativas e ter um maior controle sobre a prevalência, morbidade e mortalidade relacionada a tais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005). Apesar da existência de órgãos públicos que realizam serviços voltados à saúde, observa-se um aumento significativo na mortalidade causada por doenças diarreicas no Brasil, principalmente na região norte e nordeste do país, considerando as famílias de baixa renda e crianças menores de cinco anos (FONTBONNE *et al*., 2001; RADAR SOCIAL, 2006).

Em um estudo epidemiológico realizado em 2012, constatou-se que há uma íntima relação entre fatores de risco bióticos, abióticos e a prevalência de infecções por parasitos intestinais (BELO, *et al*., 2012). Dentre esses fatores de

risco, os mais relevantes são os socioeconômicos e ambientais como instalações sanitárias inadequadas, poluição fecal da água e de alimentos consumidos, contato com animais, idade do hospedeiro, do tipo de parasito infectante, renda familiar, saneamento básico e grau de instrução (VASCONCELOS, *et al.,* 2011).

Diversos estudos tem demonstrado que os fatores de risco estão relacionados ao subdesenvolvimento e consequentemente a prevalência de infecções parasitárias, desta forma torna-se notória a relevância do presente estudo na cidade de Redenção, Sudeste do Pará. Tendo em vista, que o município possui uma infraestrutura sanitária deficiente, com serviço de tratamento e distribuição de água para apenas uma parte da população e ausência total de rede de captação e tratamento de esgoto.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo demonstrar que há uma relação direta entre a prevalência de enteroparasitoses e os fatores de risco socioeconômicos e ambientais a qual a população estudada esta exposta. Além de fornecer à Secretaria Municipal de Educação e demais órgãos públicos do Município de Redenção - Pará, subsídios para o desenvolvimento de medidas educativas para melhoria da qualidade de vida da população.

Material e métodos

O estudo foi realizado na cidade de Redenção, localizada no Sudeste do Estado do Pará, situada a 820 km da capital Belém. Os limites da cidade são dados ao norte pelo município de Pau d'Arco e Bannach; ao Sul: Santa Maria das Barreiras; a Leste: Conceição do Araguaia e a Oeste: Cumaru do Norte (Figura 01).

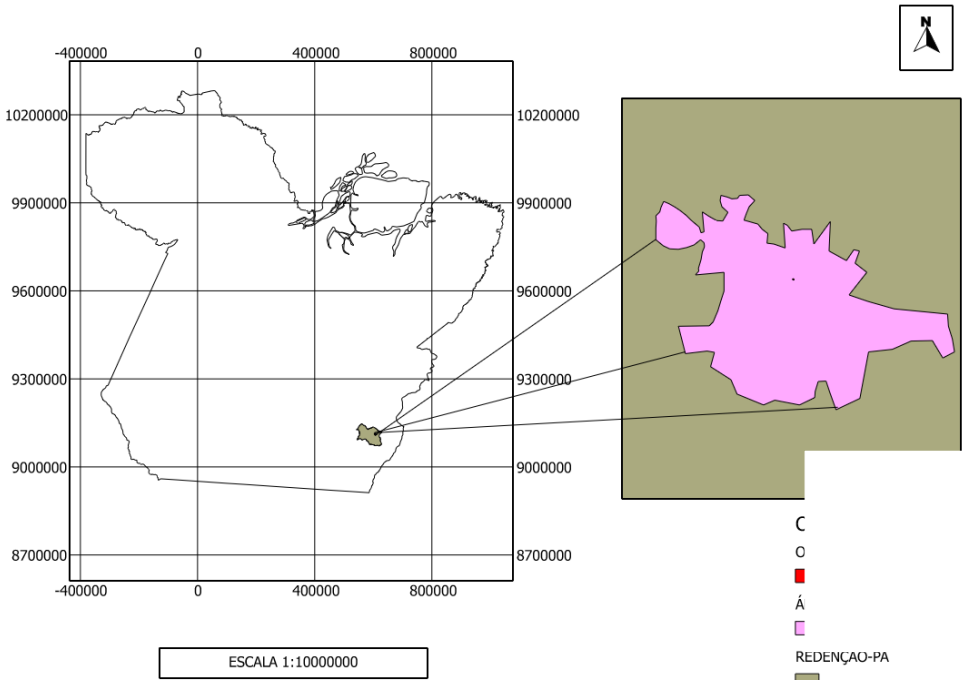


Fig.1.Localização do Município de Redenção-PA.

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal descritivo, em que se buscou estabelecer a associação entre fatores socioeconômicos e ambientais e a prevalência de parasitoses em crianças de 0 a 5 anos de ambos os sexos, atendidas em uma creche escolar do município de Redenção.

A creche conta com 62 funcionários para atender 263 crianças divididas em 10 turmas de acordo com grau de escolaridade e faixa etária. Participaram da pesquisa 136 crianças de ambos os
sexos, regularmente matriculadas na creche, com idade entre 0 e 5 anos, residentes no bairro pesquisado e que foram autorizadas pelos responsáveis a participar do estudo. Foram excluídas do estudo, crianças que fizeram uso de vermífugos a menos de três meses e que não realizarem a coleta das amostras. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE conforme rege a Resolução 466/12, do Conselho de Saúde, que trata de aspectos éticos envolvendo pesquisa com seres humanos.

Para o delineamento do perfil socioeconômico e ambiental da população estudada, foi aplicado um questionário epidemiológico contendo uma ficha de identificação numerada onde foram preenchidos os dados da criança e de seu responsável legal, além de 18 perguntas objetivas como: saneamento básico, grau de instrução, presença de horta, frequência de lavagem das mãos, fonte e distribuição física de água na residência, hábitos de vida, higiene sanitária, presença de cães, gatos, dentre outros.

A análise quantitativa foi feita através dos exames parasitológicos com auxílio dos pais, que foram orientados de forma verbal e escrita a coletar uma amostra por criança e acondicionar em frasco de boca larga, esterilizado contendo Mertiolato, Iodo e Formol (MIF) previamente identificado com o número de identificação da criança e do questionário epidemiológico. Em casos onde a criança utiliza frauda, uma pequena porção do material foi transferida para o frasco com conservante. As amostras foram enviadas ao Laboratório de Parasitologia da Faculdade da Amazônia Reunida – FESAR onde foram analisadas através dos métodos de Hoffmann, Pons & Janer ou Sedimentação Espontânea que permite o encontro de cistos, oocistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos (HOFFAMAN, *et al*.,1934). E Centrifugo- flutuação em sulfato de zinco a 33% descrito por Faust e Cols, específico para pesquisa de parasitoses intestinais como cistos de protozoários e ovos leves de helmintos (FAUST, *et al*.,1939). As amostras negativas foram repetidas e os laudos com resultados positivos encaminhados aos pais ou responsáveis, que receberam as devidas orientações e encaminhamento à Unidade Básica de Saúde de seu bairro.

Todos os resultados foram compilados em planilhas eletrônicas e a análise percentual dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel 2008, onde cada uma das variáveis foi cruzada a fim de se obter novos dados.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará - ICS/ UFPA, obtendo aprovação em 28/08/2015 e parecer de aprovação nº 1.204.695.

Os resultados foram lacrados e entregues aos responsáveis pelas crianças, durante reunião agendada na creche. Todos os participantes com resultado positivo foram instruídos a procurar o Posto de Saúde de seu bairro para o tratamento adequado.

Resultados e discussão

A Creche pesquisada atende 263 crianças, das quais 136 participaram do estudo representando uma adesão de 51,7%. Percentuais considerados moderadamente baixos, se comparados a estudos como o realizado por UCHÔA *et al*., (2001) sobre a prevalência de parasitoses em cinco creches comunitárias da cidade de Niterói/RJ. Onde se obteve adesão de 64,1% das crianças de 0 a 11 anos residentes em comunidades carentes com baixo nível sócio econômico.

Outro estudo realizado por FERREIRA.;ANDRADE,(2005) associou fatores socioeconômicos a prevalência de parasitoses em crianças de 0 a 7 anos atendidas em 8 escolas na cidade de Estiva Gerbi/ SP, onde se obteve uma adesão ainda maior (96,7%). Indicando a falta de sensibilização da comunidade local, frente à necessidade do diagnóstico e da importância das parasitoses intestinais.

Houve uma positividade de 76% com prevalência de protozooses com destaque para *G. lamblia* 33,6%. Positividade semelhante ao estudo desenvolvido por ROSSI, (2011) onde foram pesquisadas 100 amostras de fezes de crianças de uma creche pública de São José do Rio Preto, interior de São Paulo, com 37% de giardíase (**Fig.2**).

KOMAGONE *et al*., (2007), em uma pesquisa com 145 amostras de crianças atendidas em um Centro de Educação Infantil em Itambé no Paraná, relatou altos índices de protozooses *(*54,7% *G. lamblia* e 29,1% *E. coli).*

De acordo com estudos realizados por FALEIROS *et al*., (2004); MACHADO *et al*., (1999) há uma grande incidência de protozoários em crianças de 1 a 6 anos principalmente por giárdia, visto que nessa idade as crianças ainda possuem hábitos higiênicos precários facilitando a disseminação de cistos que podem se alojar nas mãos e unhas (fecal-oral). Locais coletivos como creches e escolas aumentam o contato interpessoal e consequentemente o índice de contaminação, além da aquisição da maturidade motora, a ausência da maturidade imunológica é outro fator que promovem a reinfestação (ROSSI, 2011).

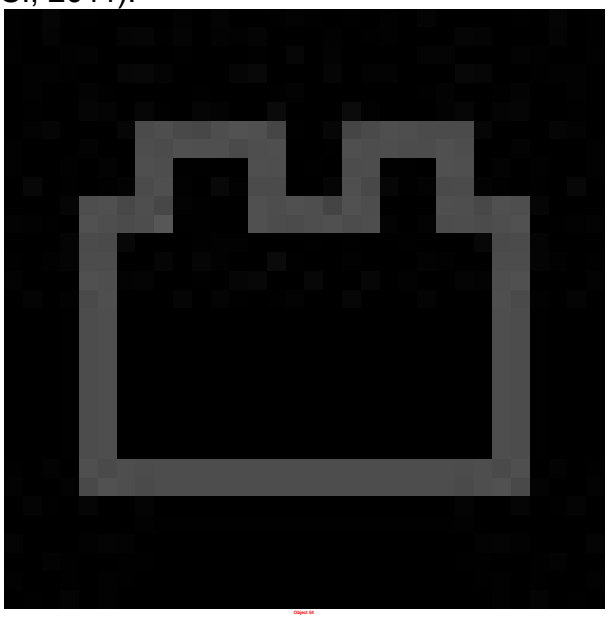


Fig.2.Prevalência de protozooses entre as crianças e funcionários da Creche Municipal de Redenção, Estado do Pará, Brasil.

A **Tab.1** mostra a distribuição das crianças por sexo e a frequência de enteroparasitas para esta população, sendo evidenciada a positividade de 59 casos no sexo masculino (43,3%) e 45 casos no sexo feminino (33,0%). Diversos autores relatam em seus estudos a frequente prevalência de enteroparasitoses em meninos. Em um estudo desenvolvido por SILVA, SILVA (2010) foi detectado 42% de positividade masculina e 30,7% feminina. No entanto, VASCONCELOS *et al*.,(2011), demostrou em sua pesquisa valores ainda maiores de casos positivos entre os meninos (46%) e para o sexo feminino 45,45%. Tal fato é explicado pela proximidade das crianças do sexo feminino com a mãe, conferindo a mesma um certo cuidado e proteção (FALEIROS *et al,* 2014).

abela 1- Distribuição da frequência de enteroparasitas e o sexo das crianças (n=136).

Sexo	Total		Positivo		Negativo	
	nº	%	nº	%	nº	%
Masculino	72	53,0	59	43,3	13	9,5
Feminino	64	47,0	45	33,0	19	14
Total	**136**	**100**	**104**	**76,3**	**32**	**23,5**

Fonte adaptada: Instrumento da coleta de dados da pesquisa (Pagotti, 2013).

Através do questionário aplicado aos pais e responsáveis, foi feito o levantamento do perfil sócio-econômico e ambiental da população estudada.

Quanto ao grau de instrução ou escolaridade da população pesquisada, 34,5% dos chefes de família possuíam ensino médio completo, sendo que uma parcela considerável não completou o ensino fundamental (28,7%) e apenas 4,4% possuíam ensino superior. Quanto a renda dos pesquisados, 37,5% das famílias entrevistadas sobrevivem com renda mensal inferior a 1 salário mínimo, enquanto somente 8,8% possui renda superior a 4 salários mínimos (**Tab.2**).

Segundo estudiosos o perfil socioeconômico e cultural (renda familiar e o grau de escolaridade) dos pais e responsáveis, são alavancadores do

desenvolvimento da criança. A deficiência ou inexistência de tais fatores estão relacionados ao aumento da prevalência de enteroparasitoses (MAIA, HASSUM,VALLADARES, 2014). De acordo OLIVEIRA *et al*., (2010) a presença de enteroparasitas esta diretamente associada a precárias condições socioeconômicas e ambientais da população, sendo considerado um problema de saúde pública.

Em uma pesquisa realizada por VASCONCELLOS et al.; (2011), onde se detectou 60% de parasitismo entre as crianças, a renda de 75% das famílias envolvidas era menor que 1 salário mínimo. O que torna evidente que, a deficiência do nível educacional corrobora para o pouco conhecimento das profilaxias para infecção por protozoários e helmintos, a precariedade no consumo e higienização dos alimentos, aumentando a exposição dos indivíduos e seus responsáveis a infecções (SILVA, SILVA, 2010).

Tabela 2- Descrição das características socioeconômicas das famílias atendidas no estudo conforme, moradia, renda familiar e grau de escolaridade.

Características socioeconômicas	nº	%
Renda Familiar		
< que 1 salário.	51	37,5%
Entre 1 e 2 salários.	36	26,5%
Entre 2 e 3 salários.	33	24,3%
Acima de 4 salários.	12	8,8%
Não respondeu.	04	2,9%
Escolaridade		
Não sabe ler e escrever.	-	-
Ens. Fundam. incomp.	39	28,7%
Ens. Fundam. comp.	44	32,3%
Ens. Médio comp.	47	34,5%
Ens. Superior.	06	4,4%
Tratamento da água para consumo.		
Não sabe.	18	3,2%
Não.	48	35,3%
Sim, com cloro e hipoclorito.	28	0,6%
Sim, filtrada	15	1,0%
Sim, fervida.	16	11,8%
Não respondeu	11	8,0%
Origem da água consumida		
Não sabe.	13	9,5%

Poço ou cisterna.	53	38,9%
Rede da FOZ.	65	47,8%

Fonte adaptada: Instrumento da Coleta de Dados da pesquisa (MENEZES, 2013).

Sobre a qualidade da água consumida, a distribuição de água ocorre somente em 47,8% das casas investigadas, através de uma compania de abastecimento local que realiza somente a cloração da água, porém é importante salientar que em 38,9% das casas, o abastecimento é feito através de poço ou cisterna e o ultimo dado não menos relevante é que 35,3% dos entrevistados não realiza nenhum tipo de fervura, filtragem ou cloração da água para consumo.

VISSER, *et al.;* (2011) relatou que em um estudo realizado na periferia de Manaus, associou a prevalência de parasitoses intestinais às condições socioeconômicas, e ambientais, diversas famílias carentes. Observou que a má qualidade da água distribuída foi determinante para os altos índices de protozooses (62%) e helmintoses (44,2%), pois 56,8% da população não tinha acesso a rede de tratamento de esgoto, 38,7% consumia água de poço ou cisterna sem tratamento prévio.

Após análise de todos os dados qualitativos, observa-se que diversos fatores de risco expõem as crianças e todos os indivíduos envolvidos a infecções por enteroparasitoses.

Conclusão

Frente aos resultados observados, é evidente a relação direta entre a prevalência os altos índices de parasitoses encontrados nas crianças envolvidas no estudo e os diversos fatores de risco a que estão diariamente expostas. A presença de água encanada e devidamente tratada, rede de esgoto, nível de educação dos responsáveis, medidas de educação ambiental e higiene pessoal adequada poderiam minimizar tais índices.

O resultado desta pesquisa demonstra que as áreas de planejamento urbano, saúde e meio ambiente do município de Redenção, precisam de políticas púbicas que garantam condições de moradia, saneamento, renda, educação e acesso a serviços essenciais, para um maior controle das parasitoses no município.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me dar ânimo e coragem para realizar esse sonho. Agradeço a minha família que sempre me apoiou, ao meu orientador Doutor Marcelo Lima.

Referências

BARBOSA, F. C.; RIBEIRO, M. C. M.; JÚNIOR, O. M. Comparação da prevalência de parasitoses intestinais em escolas da zona rural de Uberlândia, 2003.

BELO, V. S. et al . Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes. Revista Paulista de Pediatria., São Paulo , v. 30, n. 2, jun: 195-201. 2012

CARVALHO-COSTA, F.A.; GONÇALVES, A.Q.; LASSANCE, S.L.; SILVA NETO, L.M.; SALMAZO, C.A.A. & BÓIA, M.N. - Giardia lamblia and other intestinal parasitic infections and their relationships with nutritional status in children in Brazilian Amazon. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 49(3): 147-153, 2007.

CIMERMAN, B.; Cimerman, S. 6. Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais. 2ª ed. Atheneu, São Paulo, 2008.

DE CARLI, G. A, P. **Parasitologia Clínica: Seleção e Uso de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas**. São Paulo Atheneu, 2001, cap. 19, p. 373-394.

DE MORAES RG. Parasitologia e micologia humana. Cultura Médica: Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.527-528. 2008.

FALEIROS, J. M. M et al. Ocorrência de enteroparasitoses em alunos da escola pública de ensino fundamental do município de Catanduva (São Paulo, Brasil). Revista do Instituto Adolfo Lutz 2004; 63 (2): 243-7.

FERREIRA, M. U.; FERREIRA,C.S.; MONTEIRO,C.A. Secular trends intestinal parasitic diseases of chidhood in thecity of. São Paulo, Brazil (1984-1996**).** Revista de Saúde Pública**,** São Paulo – SP.; v34, n.6, dez. 2000.p.73-82.

FERREIRA, G.R; ANDRADE, C.F.S. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP. Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical, 2005. 38(5): 402-5.

FONTBONNE, A.; FREESE-DE-CARVALHO, E.; ACIOLI, M. D.; SÁ, G. A.; CESSE, E. A. P. Fatores de risco para poliparasitismo intestinal em uma comunidade indígena de Pernambuco, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 2, 2001.p. 367-373.

GURGEL, R.Q.; CARDOSO, G.S.; SILVA, A.M.; SANTOS, L.N.; OLIVEIRA, R.C.V. Creche: ambiente expositor ou protetor nas infestações por parasitos intestinais em Aracaju, SE. Rev Soc Bras Med Trop. 2005; 38(3):267-9.

KOMAGOME, S. H.; ROMANGNOLI, M.P. M.; PREVIDELLI, I. T. S.; FALAVIGNA, D. L. M.; DIAS, M. L. G. G.; GOMES, M. L. Fatores de rico para

infecção parasitária intestinal em crianças e funcionários de creche. Cienc Cuid Saude 2007; 6(Suplem. 2):442-447.

LOPES, I. L.; ZANI, T. BORGES, F. V. S. Prevalência de Parasitoses Intestinais em Crianças de uma Escola Pública em Cariacica – ES. Revista Sapientia da Faculdade PIO XII / Faculdade de Estudos Sociais do Espírito Santo / Faculdade Espírito Santense de Ciências Jurídicas / Faculdade de Ciências Biomédicas do Espírito Santo. n.12, Novembro 2013. - Cariacica: Faculdade PIO XII. Disponível em:<http://faculdade.pioxii-es.com.br/sapientia-revista-cientifica/revista-sapientia-2013-edicao-no-12. Acesso em: 2015-07-05.

MAIA, C. V. A.; HASSUM, I. C.; VALLADARES, G.S. Fatores sociossanitários e parasitoses intestinais em Limoeiro do Norte, CE HYGEIA, ISSN: 1980-1726 Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.; Hygeia 10 (19): 50 - 64, Dez/2014. Disponível em:<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia Acesso em: 2015-10-10.

MACHADO, R.C.; MARCARI, E.L.; CRISTANTE, S.F.V.; CARARETO, C.M.A. Giardíase e helmintíases em crianças de creches e escolas de 1º e 2 º graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol (SP, Brasil**).** Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 32:697-704, 1999.

MARIANO, A. P. M. Prevalência de Cryptosporidium spp. e Giardia lamblia em crianças menores de 6 anos de creches/pré-escolas de zona urbana de um município do interior da Bahia, Brasil. 2014. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-19022015-161453/>. Acesso em: 2015-04-12.

MARTINICHEN–HERRERO, J.C.; LENARTOVICZ, V. Frequência de comensais e parasitas intestinais em escolares da Rede Pública Municipal de Cascavel, PR**. Revista brasileira de análises clínicas** / Sociedade Brasileira de Análises Clínicas. 2013; 45 (1-4):49-52.

MELO, E.M.; FERRAZ, F.N.; ALEIXO, D.L. Importância do estudo da prevalência de parasitos intestinais de crianças em idade escolar. SaBios: Revista Saúde e Biologia. Campo Mourão, v. 5, n. 1, p. 43-47, jan./jul. 2010. Disponível em: http://www.revista.grupointegrado.br/sabios. Acesso em: 2015-07-10

MENEZES, R. A. O. Caracterização epidemiológica das enteroparasitoses evidenciadas na população atendida na unidade básica de saúde Congós no município de Macapá-Amapá., 2013.158 f. Dissertação (mestrado em Ciências da Saúde**).** Fundação Universidade Federal do Amapá, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Plano de Vigilância e Controle de Enteroparasitoses. Ministério da Saúde**,** Brasília – DF, 42p. 2005.

MIMISTERIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. RADAR SOCIAL- Condições de vida no Brasil. Ministério do Planejamento – Brasília – DF, p.27, jul.; 2006.

OLIVEIRA, C.L.M.; FERREIRA, W.A.; VASQUEZ, F.G.; BARBOSA, M.G.V. Parasitoses intestinais e fatores socioambientais de uma população da área periurbana de Manaus- AM. Revista Brasileira de Promoção à Saúde, Fortaleza, 23(4): out/dez 2010.p.307-315.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU, 2000).

PAGOTTI, R.E. Prevalência de enteroparasitoses na área de abrangência de uma unidade de saúde da família na cidade de Ribeirão Preto- SP. (Dissertação de Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/ US, 2013.

QUADROS, R.M.; MARQUES, S.; ARRUDA, A.A.R.; DELFES, P.S.W.R.; MEDEIROS, I.A.A. Parasitas intestinais em centros de educação infantil municipal de Lages, SC (Brasil). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2004; 37 (5): 422-3.

ROSSI, E. C. Prevalência de parasitos intestinais em crianças de uma creche pública na cidade de São José do Rio Preto, São Paulo. Dissertação (Mestrado – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP), 87P.; 2011.

SILVA, C.; DE AZEVEDO, J.; MOURA, C., FRANÇA, M., MAGALHÃES, R., DE SOUZA, E., FERREIRA, F., DA SILVA, K., PAIVA, M., MAIA, R., SOARES, J., SOUZA, S. Condições de saneamento e a incidência de parasitoses intestinais como fatores de risco para o baixo rendimento escolar**. Revista de Trabalhos Acadêmicos,** América do Norte, 1, jun. 2011.

SILVA, L.P.; SILVA, R. M. G. Ocorrência de enteroparasitoses em centros de educação infantil no município de Patos de Minas, MG, Brasil. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 147-151, Jan./Feb. 2010.

UCHÔA, C.M.A. *et al.* Parasitoses intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói, Rio de Janeiro – Brasil. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 60(2):97-101, 2001.

VASCONCELOS, I.A.B.; OLIVEIRA, J.W.; CABRAL, F.R.F.; COUTINHO, H.D.M.; MENEZES, I.R.A. Prevalência de parasitoses intestinais entre crianças de 4-12 anos no Crato, Estado do Ceará: um problema recorrente de saúde pública. Acta Scientiarum. Health Sciences. Maringá, v. 33, n. 1, p. 35-41, 2011.

VISSER, S.; GIATTI, LL.; CARVALHO, RAC.; GUERREIRO, JCH. Estudo da associação entre fatores socioambientais e prevalência de parasitose intestinal em área periférica da cidade de Manaus (AM, Brasil) Ciência & Saúde Coletiva, vol. 16, núm. 8, p. 3481-3492. Rio de Janeiro, Brasil.2011.

IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À POLUIÇÃO POR ESGOTO NA ATIVIDADE PORTUÁRIA

Sthefanno Bruno Martinez Garcia Macedo[3], José Bruno Santos Silva[3], Ivens Ronier Freitas de Oliveira[3], Eduardo Botelho Vieira de Lacerda[3], Gilmar Wanzeller Siqueira[1], Fábio Marques Aprile[2], Helena Lucia Damasceno Ferreira[4]

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa.br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).
[4]Dra em Ciências Ambientais (UFPA/MPEG/Embrapa), Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano (UNAMA), Economista. Instrutora do Instituto de Ensino de Segurança do Pará.
E-mail: helenaluciaferreira@yahoo.com.br.

Resumo

Os impactos ambientais, assim como os socioambientais, gerados através da poluição por efluentes diversos na atividade portuária, nos navios e nos portos, possuem medidas para sua minimização e mitigação, porém se faz necessário saber até que ponto isso é realmente efetivo para a diminuição desses impactos de um modo geral, e consequente melhoria da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos e do ciclo de vida nessas regiões. No desenvolvimento dessa pesquisa foi possível a priori analisar diferentes causas, efeitos, consequências e prevenções desse tipo de poluição, constatando que esses métodos, tanto tecnológicos quanto legislativos, são efetivos. Isso, no entanto, não é suficiente para garantir um meio atualmente sadio nas três esferas: social, econômica e ambiental, uma vez que estas não são excludentes. Para isso, tomaram-se como base pesquisas bibliográficas consultadas na literatura científica, assim como, em páginas eletrônicas de agências especializadas nos tratos sobre as questões de gestão ambiental,

controle e fiscalização da atividade portuária no Brasil. Torna-se, dessa maneira, necessário um controle mais rígido das autoridades portuárias, uma maior conscientização da importância do meio ambiente por parte dos trabalhadores marítimos e da sociedade e uma maior cobrança das normas condizentes à poluição por esgoto sanitário na atividade portuária, buscando futuro sustentável para a sociedade e o meio ambiente.

Palavras-chave: poluição ambiental, atividade portuária, ecossistema aquático.

Abstract

The environmental impacts, so as the socio-environmental, caused through polution by various effluents at harbour activity, at ships and ports, have measures for your minimization and mitigation, although it is necessary to know until which point this is really effective to a reduction of these impacts by a general way, and consenquent improve of the environmental quality of the aquatic ecosystem and life-cicle at this regions. On the development of this research was possible at first, to analise different causes, effects, consequences and preventions of this kind of polution, by noting that this metods, such as technologicals as legislatives, are effective. This, however, is not enough to assure a current healthy way at the three espheres: social, economic and environmental, once that these are not exclusionary. For this, consulted bibliographical researches at the scientific literature was taken as base, as well as at eletronical pages of specialized agencies at the arregements about the issues of environmental management, control and inspection of the harbour activitie at Brazil. Becomes, this way, necessary a more strict control of the harbour authorities, a bigger conscientization of the importance of the environment by the maritime professionals and society, and a bigger charge of the rules compatible to polution by sewage at the harbour activity, seeking a sustainable future for the society and the environment.

Keywords: environmental polution, harbour activity, aquatic ecosystem.

Introdução

Muitos portos estão localizados no litoral brasileiro e zonas estuarinas com grande movimento de carga de longo curso e de cabotagem (cabotagem é a navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores, segundo a LEI Nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997), entre os quais se destacam os de Vitória, Rio de Janeiro, São Sebastião, Santos, Rio Grande, Paranaguá, Tubarão, Suape, Fortaleza, Itaqui, Belém, Santana e outros.

Para PEREIRA (2012), as águas lacustres, fluviais e oceânicas há muito tempo servem para o transporte de seres humanos e cargas. Os navios mercantes são utilizados como meio de transporte nas vias aquosas. O desenvolvimento da indústria naval permitiu que os navios cada vez maiores e que fossem encontradas novas alternativas, mas eficientes para realizar transporte.

Tendo em vista os impactos socioambientais e econômicos provenientes da poluição por esgoto na atividade portuária, colocando em risco os diferentes ecossistemas locais, torna-se importante que todo o porto, seja organizado público ou terminal privado, assim como as diversas embarcações marítimas, coloquem em prática medidas preventivas e corretivas, de acordo com suas características particulares, a fim de, pelo menos, minimizar os efeitos negativos provenientes da poluição ambiental na atividade portuária. Vários são os problemas que ocorrem na região portuária devido à poluição por esgoto. Entre eles pode-se citar a pesca artesanal de comunidades pesqueiras de pequeno porte, que vivem no vasto litoral brasileiro. Tal atividade, muitas vezes sendo sua única fonte de renda, vem diminuindo muito nas proximidades da atividade portuária devido ao consumo impróprio do peixe, já que este se encontra em águas poluídas, gerando assim mudanças dos valores econômicos da região como o desemprego.

Este trabalho se propõe a responder: **até que ponto as medidas preventivas já existentes, a bordo das embarcações e no porto, podem ser efetivas para minimizar os impactos econômicos da poluição por efluentes na atividade portuária?** Não se pode esquecer que esse tipo de poluição influencia direta ou indiretamente a economia local, uma vez que águas poluídas dificultam o transporte marítimo, obstruindo canais navegáveis, além de provocar uma grande mortandade da fauna e flora marinha na região atingida, impossibilitando qualquer atividade econômica pelas comunidades locais e para a população em geral nas áreas circunvizinhas.

Como objetivo geral desta pesquisa, tem-se: apresentar diferentes causas, consequências e as possíveis reais efetividades das medidas preventivas já existentes para minimização dos impactos econômicos pela poluição por esgoto na atividade portuária, já que este é um assunto que gera muita polêmica.

Material e métodos

Quanto aos procedimentos metodológicos, o trabalho propõe-se a realizar um estudo analítico, utilizando a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. A abordagem adequada é a do tipo qualitativo. A pesquisa bibliográfica está preconizada de acordo com OLIVEIRA (2002), que têm como objetiva principalmente conhecer as contribuições acerca de um dado tema, servindo, portanto, para a construção de um trabalho voltado para a compreensão do fenômeno em estudo. Sua necessidade é necessária para que o trabalho tenha um referencial teórico que possibilite a análise do fenômeno pesquisado, tendo em vista a especificidade da abordagem. Neste caso, será efetivada nas bibliotecas do Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar e da Universidade da Amazônia e em bases de periódicos eletrônicos.

A pesquisa documental, cuja importância, conforme BEUREN *apud* LOPES (2006) deve-se à possibilidade de organização das informações, visto seus materiais ainda não terem passado por uma análise ou que, de acordo com a pesquisa podem sofrer uma reelaboração. Neste trabalho, refere-se à legislação pertinente ao tema, notadamente as leis sobre poluição e suas regras, sendo realizada com o objetivo de verificar como foi abordada a questão pelas instituições governamentais. As fontes documentais estão nos arquivos da Biblioteca Amazônia Azul (CIABA) e nos sítios oficiais disponibilizados na rede de computadores – internet.

Referencial teórico

Caracterização da Autoridade Portuária no Estado do Pará

A Companhia Docas do Pará – CDP, é uma Sociedade de Economia Mista, de capital autorizado, vinculada à Secretaria Especial de Portos, com sede e foro na Avenida Presidente Vargas, 41 – Centro, CEP: 66.010-000 na cidade de Belém, capital do Estado do Pará, constituída em 10.02.67 nos termos do Decreto Lei nº 155, publicado em DOU 13.02.1967 e aprovada pelo Decreto nº 61.300 de 06.09.67, publicado no DOU em 11.09.1967, regendo-se pela legislação relativa às Sociedades por Ações, e no que lhe for aplicável, pela Lei nº 12.815 de 5.06.2013 e pelo seu Estatuto Social, com prazo de duração indeterminado (CDP 2012).

A CDP é a Autoridade Portuária dos portos organizados de Belém (Belém, Terminal Petroquímico de Miramar e o Terminal Portuário de Outeiro), Santarém e Vila do Conde e as instalações portuárias de pequeno porte: Altamira, Itaituba, Óbidos e São Francisco, no Estado do Pará (Fig. 1), desempenhando as atividades de exploração, desde a regulamentação das operações, pré-qualificação de operadores, fixação das tarifas e a fiscalização das operações portuárias, zelando para que os serviços se realizem com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente (CDP 2012).



Fig.1.Área de Abrangência dos Portos Administrados pela CDP
Fonte: Companhia Docas do Pará (2012).

Poluição Ambiental

De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982 a poluição marinha pode ser definida como a introdução pelo homem, direta e indiretamente, intencional ou não, de substancias ou de energia no meio marinho, incluindo estuários, sempre que a mesma provoque ou passa vir a provocar efeitos nocivos, aos recursos vivos, e a à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave as atividades marítimas, incluindo a pesca e as utilizações legitimas do mar, além de alteração da qualidade da água do mar no que se refere à sua deterioração como local de recreio (MARTINS, 2015 *apud* PEREIRA, 2012). A Fig. 2 apresenta os principais impactos causados por fontes originadas de navios mercantes.



Fig.2.Possivel fontes de poluição de navios mercantes.
Fonte: PEREIRA (2013).

A atividade de navegação pode trazer prejuízos aos sistemas hídricos das seguintes formas: vazamentos durante o transporte, lavagem dos tanques e acidentes. Os acidentes podem trazer muitos danos ao ambiente, pois em geral são liberadas grandes quantidades de contaminantes. Como exemplo de grande acidente com embarcações é o acidente com o navio tanque Bahamas no porto de Rio Grande (PEREIRA & NIENCHESKI, 2003; MIRLEAN, *et al*. 2001; NIENCHESKI, *et al*. 2001; FERNANDES & NIENCHESKI, 1998), onde 12000 toneladas de ácido sulfúrico tiveram que ser descarregadas no estuário da Lagoa dos Patos. Outra fonte de contaminação identificada por ROSA (2002) é a tinta antiferrugem utilizada nas embarcações, que possuem óxidos de cobre na sua composição e que contribuem para as concentrações mais altas na região do porto de Rio Grande.

Os navios, que hoje arcam com o transporte de 80 por cento de toda a mercadoria comercializada no mundo, estão sendo responsabilizados por causar impactos ambientais, econômicos e sociais em diversas regiões do globo terrestre, pois, para esse volume de carga movimentada entre os portos, eles transladam involuntariamente 13 bilhões de toneladas de água de lastro por ano.

Como a questão ambiental vem ganhando importância nos últimos tempos é necessário, antes de tudo, que se procure compreender com exatidão as definições de determinados termos científicos a fim de se evitar problemas de entendimento. Em relação à poluição ambiental, este termo é utilizado para designar a degradação do meio ambiente causada pelas inúmeras atividades humanas, sobretudo a partir de meados do século XIX, como resultado do intenso desenvolvimento industrial, o qual consistiu em uma onda de mudanças tecnológicas com profundo impacto socioeconômico no

processo produtivo, decorrente do excesso de uma dada substância no ambiente causando um dano qualquer aos seres vivos dependentes daquele meio. Assim, tem-se que poluição ambiental é tudo o que o homem introduz no meio ambiente que pode provocar danos à saúde dos seres vivos, portanto, uma externalidade negativa, uma vez que expõe as relações entre as esferas socioeconômicas e ambientais (AZEVEDO,1999). Pode-se dizer também que poluição ambiental é uma alteração na relação entre os seres vivos, provocada pelo homem, que prejudique a vida. Danos aos recursos naturais como a água e o solo. A Fig. 3 visualiza uma grande mancha de óleo no litoral gaúcho.



Fig.3.Grande mancha de óleo no invade a orla de Tramandaí (Rio Grande do Sul). Fonte: http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticia/2012/01/mancha-de-oleo-no-mar-invade-a-orla-em-tramandai-no-litoral-gaucho-3644184.html

Ressalte-se que nem toda alteração pode ser considerada poluição. Algumas vezes, a contaminação é utilizada erroneamente como poluição, sendo a presença, num determinado ambiente, de seres patogênicos que provoquem doenças ou substâncias em concentração nociva ao ser humano. No entanto, se estas substâncias ou seres patogênicos não alterarem as relações ecológicas ali existentes ao longo do tempo, essa contaminação não é uma forma de poluição.

Poluição das águas

De forma genérica, a poluição das águas decorre da adição de substâncias ou de formas de energia que, diretamente ou indiretamente, alteram as características físicas e químicas do corpo d'água de uma maneira tal, que prejudique a utilização das suas águas para usos benéficos. Torna-se importante ressaltar a existência dos seguintes tipos de fontes de poluição (TUCCI, 1998): atmosféricas, pontuais, difusas e mistas.

Existem basicamente três categorias de poluição do meio ambiente segundo o componente ambiental afetado: poluição das águas, do ar e do solo,

sendo a poluição das águas (interiores, costeiras e oceânicas) considerada a mais preocupante devido principalmente à necessidade vital que nós, seres vivos, temos de água, ela representa cerca de 70% da massa do corpo humano. Foi a partir da constatação da imensa poluição do meio ambiente mundial que o homem teve a preocupação com a poluição do meio ambiente marinho, o qual abrange não só os oceanos, mas também estuários, rios, lagos, dentre outros, correspondendo a cerca de 71% da superfície terrestre, uma área rica em fontes de alimento, além de outras utilidades, como a utilização dos recursos hídricos no abastecimento urbano e industrial, na irrigação, na aquicultura, na geração hidrelétrica, na navegação fluvial, na pesca, na recreação, na rede de esgotos etc. Um elemento de grande importância diz respeito à água disponível para os usos cotidianos, tendo em vista o crescimento de sua escassez.

Formas de poluição das águas

Quando a poluição é notada no meio ambiente aquático é sinal de que ela pode ter percorrido uma grande distância.

Basicamente as formas de poluição das águas são:

1. A contaminação biológica que resulta da presença de micro-organismos patogênicos, especialmente na água potável.
2. A poluição térmica que ocorre frequentemente pelo descarte, nos corpos receptores, de grandes volumes de água aquecida usada no arrefecimento de uma série de processos industriais.
3. A poluição sedimentar que resulta do acúmulo de partículas em suspensão (por exemplo, partículas de solo ou de produtos químicos insolúveis, orgânicos ou inorgânicos). Mundialmente, os sedimentos constituem a maior massa de poluentes que geram a maior quantidade de poluição das águas.
4. A poluição química, causada pela presença de produtos químicos nocivos ou indesejáveis, onde os efeitos nocivos podem ser sutis e levar muito tempo para serem sentidos.

Quanto aos agentes poluidores, estes são os mais variados possíveis, sendo capazes de alterar não só a água e os peixes, mas todo o ecossistema local. Dentre os maiores responsáveis está o transporte marítimo com uma participação em torno de 12%. Por meio dele muitos poluentes entram no meio aquático, como os fertilizantes agrícolas, os compostos orgânicos sintéticos, o petróleo e seus derivados, os compostos inorgânicos e minerais, o esgoto e etc. Poluição das águas é, portanto, uma ameaça à vida marinha, aos seres humanos e a toda a natureza.

Poluição por esgoto na atividade portuária

De acordo com a Regra 1 - De acordo com a Regra 1- definições, capitulo 1, do Anexo IV - Regras para Prevenção da Poluição Causada por Esgoto dos Navios da MARPOL- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios esgoto significa:

1. Descarga e outros rejeitos provenientes de qualquer tipo de instalações sanitárias ou mictórios;
2. Descarga proveniente de compartimentos médicos (farmácias, enfermarias, etc.), feita através de pias, banheiras e dalas ou embornais localizados naqueles compartimentos;
3. Descarga proveniente de compartimentos que contenham animais vivos; ou de outras descargas de água quando misturadas com as descargas mencionadas acima.

Nas áreas urbanas, a poluição é proveniente principalmente dos esgotos domésticos. As águas que compõe o esgoto doméstico compreendem as águas utilizadas para higiene pessoal, cocção e lavagem de alimentos e utensílios, além da água usada em vasos sanitários. Os esgotos domésticos são constituídos, primeiramente por matéria orgânica biodegradável, micro-organismos (bactérias, vírus, etc.), nutrientes (nitrogênio e fósforo), óleos e graxas, detergentes e metais (BENETTI & BIDONE, 1995). Os principais *agentes poluidores, cujas substâncias* na maioria das vezes, são lançadas diretamente nos poços, nas fontes, nos lagos, nos rios, nos mares e oceanos sem o devido tratamento, visto que somente uma parte ínfima de toda a quantidade dos efluentes é tratada. A falta de tratamento de esgoto doméstico é uma das causas principais de poluição no Brasil, constituindo-se num problema realmente grave, pois, segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2004, apenas 48,8% dos domicílios brasileiros tinham acesso à rede de coleta de esgoto. A implantação de rede de esgoto não acompanhou o crescimento da população. A Fig. 4 apresenta uma vista geral de saída de um sistema de esgoto.



Fig.4.Esgoto sem tratamento.
Fonte: http://ananindeuadebates.blogspot.com/2010/05/sevicos-de-tratamento-de-esgoto.

A poluição por esgoto é uma forma de poluição sedimentar, visto que o esgoto ou efluente é constituído principalmente por matéria orgânica (causada

pelos dejetos humanos e industriais). Na quantidade adequada - geralmente pequena em relação ao tamanho do ambiente que está inserido-, alimenta, diretamente ou indiretamente, diversos animais, fungos e bactérias de determinada região, fazendo parte de a cadeia alimentar; porém em quantidades maiores, visto que a quantidade de resíduos que pode ser despejado em certo ambiente é limitada, pode provocar inúmeras alterações ecológicas como a morte da fauna e flora local devido à falta de oxigênio para os peixes ou falta de luz para realização da fotossíntese por parte dos plânctons. Além disso, os organismos patogênicos podem transmitir também diversas doenças aos seres humanos como hepatite, cólera e amebíase.

Adicionado a isso, menciona-se o fato de que no Brasil, 60% dos gastos com internações hospitalares são de pacientes com doenças causadas pela água poluída. Sabe-se que existe um grupo de agentes danosos ao ambiente aquático portuário, onde as consequências geradas por eles são cada vez mais agravantes aos seres humanos e a toda população de seres vivos que existe em determinado estuário.

Efluentes de bordo - provenientes das embarcações: As fontes de poluição são provenientes de diversos resíduos de material orgânico, sujeitos à degradação por digestão aeróbia e anaeróbia, capazes de permanecer no meio ambiente por períodos bastante longos. O montante de dejetos e de fluxo de esgoto gerado a bordo através do sistema de águas servidas é difícil de quantificar, porém trabalha-se com uma base de 70 litros/dia de esgoto sanitário e cerca de 130 litros/dia de água de lavagem de compartimentos do navio de acordo com projetistas navais europeus que fazem os cálculos baseados por homem (tripulante). Dentre os resíduos, têm-se os derivados do lixo e resquícios das águas gordurosas originadas da cozinha, lavanderias, banheiros e drenos (conhecidas como águas negras e águas cinza), sistema de águas servidas em geral. Há, ainda, diversos tipos de unidades de esgotos de bordo que precisam ser tratados, de acordo com o Anexo 1 da MARPOL, já citado neste trabalho.

Em relação aos tipos de tratamento de esgoto das embarcações mercantes, tem-se como um dos mais praticados o tratamento biológico dos esgotos por aeração.

Entre um serviço e outro há a necessidade de atracação do navio em algum momento, como para a realização de embarque de materiais e equipamentos, limpeza de tanques, instalação de estruturas metálicas com soldagem, operações de carregamento/ descarregamento de linhas, entre outros serviços. Em decorrência disto, o tempo de permanência da embarcação na costa pode variar de algumas horas a dias e, mesmo no porto, os tripulantes continuam a bordo, sobrecarregando a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A autonomia da ETE (vide Fig. 5) varia de um navio para outro, a depender de suas características, mas de um modo geral, para embarcações de apoio de 70 a pouco mais de 100 tripulantes, os efluentes (águas negras e cinzas) podem permanecer no interior da ETE por um período máximo de 24 horas. Acima deste período, a ETE atinge sua capacidade máxima, sendo necessário fazer o descarte dos efluentes devidamente tratados. Todavia, de acordo com a NT 08/08, os efluentes líquidos, em hipótese alguma, podem ser descartados a menos de quatro milhas náuticas da costa, mesmo passando

pelo sistema de tratamento. Portanto, faz-se necessária a retirada do esgoto destes equipamentos.



Fig.5.Painel de Controle da ETE. Fonte: FERRARO & CANTARINO (2011)

Nem todos os navios de apoio recém-chegados do exterior possuem um tanque extra para armazenar o esgoto enquanto estão no porto, pois a exigência do IBAMA é o não descarte do esgoto sanitário dentro de 4 milhas náuticas da costa, principalmente quando atracados. Este item geralmente não é levado em consideração devido a não ser uma exigência em outros países.

Efluentes portuários: o lançamento de efluentes provenientes dos portos ou terminais tem sua origem desde as atividades de construções e/ou reformas, o funcionamento de suas instalações, a prestação de serviços para o transporte aquaviário, bem como as indústrias e os aglomerados urbanos localizados ao seu redor, onde as populações contribuem cada vez mais, por meio do lançamento de dejetos, para a deformação desse ambiente. Dessa maneira, esses contaminantes tendem a se acumular nos sedimentos e na biota prejudicando o equilíbrio do ecossistema (Fig. 6).



Fig.6.Poluição por esgoto. Fonte: http://www.portalsaofrancisco.com.br

É válido observar a necessidade de existir no porto ou terminal uma condição básica, segura e eficiente, para garantir o recebimento e posterior tratamento de todos os tipos de esgotos. Com a intenção de assegurar, através de regras formais e procedimentos legais, surgiu uma regra que discorre sobre as instalações de recebimento nos terminais, a Regra 12.

> *Instalações de recebimento, capitulo 4, do anexo IV - Regras para Prevenção da Poluição Causada por Esgoto dos Navios da MARPOL- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios:*
> *1. O Governo de cada Parte da Convenção, que exigir dos navios que estiverem operando em águas sob sua jurisdição e dos navios visitantes, enquanto estiverem em suas águas, que cumpram as exigências da Regra 11.1, comprometendo-se a assegurar o provimento, nos portos e terminais, de instalações de recebimento de esgoto adequadas para as necessidades dos navios que as utilizam, sem causar-lhes atrasos indevidos;*
> *2. O Governo de cada Parte deverá informar à Organização, para a divulgação aos Governos Contratantes envolvidos, todos os casos em que*

> *tenha sido alegado que as instalações fornecidas com base nesta regra são inadequadas.*

Prevenção

Princípio da precaução

As atividades econômicas e seus impactos - tema de várias convenções mundiais como a MARPOL, tem sido estudada e discutida, cada vez mais, com o intuito de se obterem políticas efetivas com relação ao meio ambiente. Muitas vezes é levado em consideração o fato de que os danos se tornam mais significantes ou mesmo irreversíveis, cumulativos ou não ao longo do tempo, podendo provocar a combinação de efeitos poluentes ao ambiente, implicando na diminuição da qualidade de vida e no aparecimento de impactos.

Dessa maneira, alguns meios de Direito Internacional de Proteção ao Meio Ambiente, mencionados a partir da década de 80, têm feito com que os Estados Signatários procedam com um termo determinado de *precautionary approach*, pioneiro na legislação ambiental da Alemanha nos anos 80, utilizado também na Declaração do Rio 92, sendo traduzido para o português como "princípio da precaução".

A sua origem está na rejeição dos conceitos inerentes ao princípio da capacidade assimilativa, baseando-se na premissa de que a ciência haveria de determinar precisamente a capacidade assimilativa do meio ambiente a qual poderia determinar o tempo suficiente para a tomada de medidas preventivas para sua correção, relacionando o meio ambiente, a ciência, a tecnologia e a economia (ELLEN HEY, 1992).

Partindo de uma visão mais simples, o conceito de capacidade assimilativa diz que a ciência há de prover soluções, mitigando assim danos ambientais, partindo da premissa de que estes podem ser previstos; e podendo ser previstos, há tempo suficiente para realizar uma ação de reparo.

Para o lado estratégico da política, é importantíssimo, pois direciona o modo como os políticos interagem a ciência, a tecnologia e a economia com a intenção de proteger e preservar o meio ambiente e a vida.

Dessa maneira, vê-se que o princípio da precaução relaciona ou inclui a vulnerabilidade do meio ambiente, as limitações da ciência e tecnologia em prever os efeitos danosos e a possível disponibilidade de haver alternativas sobre processos e produtos menos poluentes, visando assim a minimização dos impactos sociais, econômicos e ambientais.

Preservação ambiental e desenvolvimento sustentável na atividade portuária

A vida atual e futura de todas as gerações está imensamente ameaçada pela degradação dos diversos recursos naturais. A sociedade tem buscado meios de realizar o desenvolvimento econômico das regiões portuárias com a manutenção da qualidade ambiental, principalmente devido a uma grande pressão social para a participação conjunta dos diversos setores marítimos na minimização dos impactos ambientais gerados pela poluição por esgoto, o que leva a geração de diversos impactos econômicos.

Nesse sentido, as instalações portuárias e as variadas embarcações têm sido convocadas pelos Órgãos Oficiais para avaliar e possivelmente modificar, seus métodos de prevenção, de maneira a minimizar os impactos, que não são poucos e, na maioria das vezes, intensos, provenientes de suas atividades.

Dessa forma, é extremamente importante se conscientizar da relação entre a atividade portuária, desde sua implantação até todas as atividades que dependem diretamente do porto, e o meio ambiente, especialmente os ecossistemas marinhos adjacentes que sofrem impactos diretos. Além disso, é valido ainda conhecer como esse setor pode proteger o meio ambiente das consequências de suas atividades através do uso de equipamentos modernos de tratamento de efluentes no porto e nos navios e como os dispositivos legais são capazes de consolidar um desenvolvimento econômico aliado a uma gestão ambiental.

Sistema de águas servidas e o tratamento de esgoto a bordo

Alguns sistemas de tratamento de dejetos são propostos para atender a demanda das exigências das Autoridades Portuárias de certos países, como a dos Estados Unidos da América e a do Canadá, os quais se antepuseram ao Anexo IV da MARPOL. Em contrapartida, outros modos de tratamento são projetados para fazer com que o efluente seja retido nas embarcações para ser descarregado longe da costa ou nas instalações apropriadas dos portos, uma vez que o coliforme fecal é uma bactéria que pode ser facilmente identificada e quantificada em águas poluídas através de testes de laboratório.

O tratamento a bordo consiste em oxigenar a substância através do borbulhamento feito com ar comprimido ou por agitação da sua superfície, baseando-se no processo de aeração, onde uma família de bactérias desenvolvendo-se em contato com o oxigênio digere o dejeto com o intuito de produzir um material lamacento inofensivo, contribuindo também para a diminuição da DBO (demanda bioquímica de oxigênio), medida do total de oxigênio que será consumido por uma matéria química e orgânica no ambiente aquático.

Dessa maneira é a bactéria aeróbica, necessitando de ar e nutrientes, que reduz a DBO, convertendo o conteúdo orgânico do dejeto em um resíduo lamacento quimicamente e organicamente inerte. Se não existir o contato com o ar, a colônia de bactérias morre e a instalação pode não funcionar de maneira correta até que uma nova seja gerada. Este processo pode durar de oito a quinze dias.

Se o oxigênio não estiver presente, são geradas as bactérias anaeróbicas, sendo capazes de produzir, assim como as aeróbicas, um resíduo inerte, porém com formação de sulfeto de hidrogênio, dióxido de carbono e metano, substâncias extremamente poluentes ao ambiente marinho.

Funcionamento do sistema

Antes de discorrer sobre o funcionamento do sistema, tem-se que dizer que o modelo estudado de sistemas de águas servidas e tratamento de efluentes neste trabalho, mais conhecido como tanques sépticos na linguagem

de bordo, das embarcações mercantes foi baseado no simulador computacional do laboratório virtual de máquinas do CIABA (Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar), mas, na maioria dos navios, o princípio é basicamente o mesmo, uma vez que o estudo é preparatório para o futuro profissional mercante (Fig. 7).

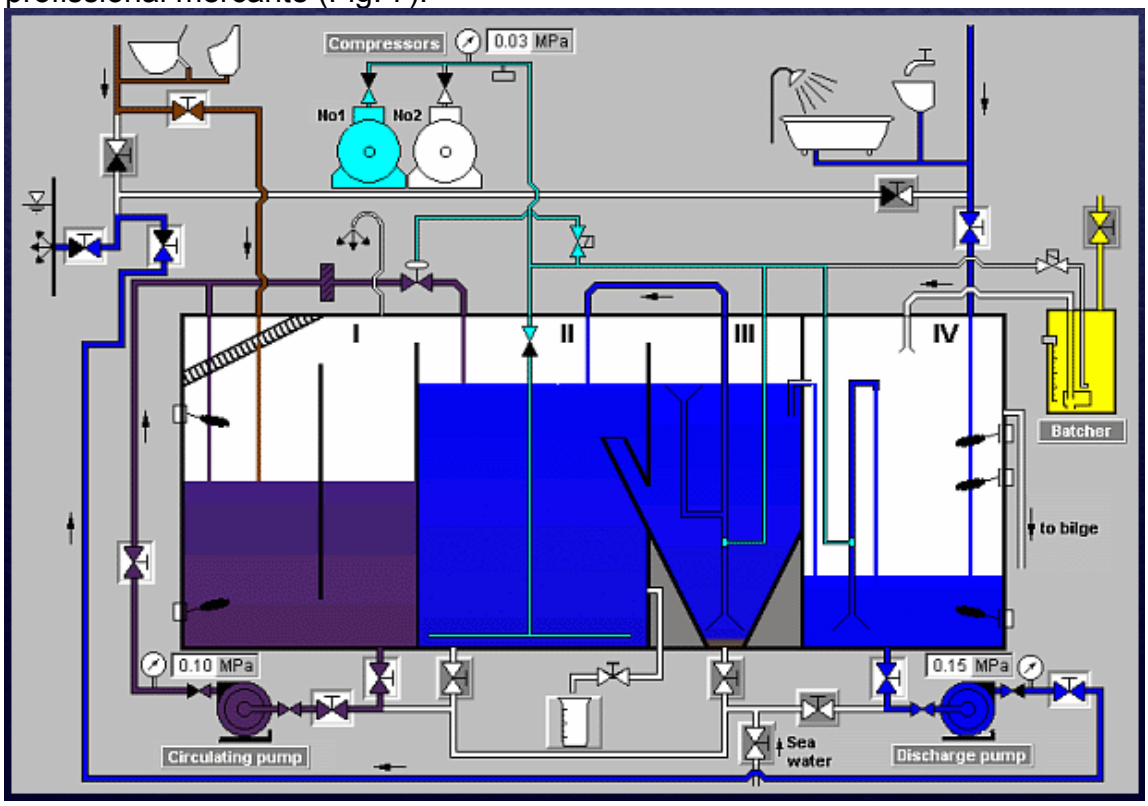


Fig.7.Sistema de tratamento de esgoto dos navios
Fonte: Laboratório virtual de máquinas do CIABA

O sistema de águas servidas e tratamento de esgoto a bordo funcionam, resumidamente, da seguinte maneira:

Águas consideradas poluídas

1. Os detritos vindos dos vasos sanitários atravessam um filtro, dirigindo-se para o interior do tanque I (tanque de aeração).
2. O ar é fornecido para este tanque a partir do uso de um compressor. Após um determinado tempo, a lama se forma e se dispersa devido à agitação pela subida das bolhas de ar.
3. Do tanque de aeração, o liquido vai para o tanque de sedimentação. O resíduo, neste momento, começa a se sedimentar e após algum tempo se sedimenta, deixando o efluente relativamente limpo. Mas como não há suprimento de oxigênio nesta área, o resíduo não pode permanecer neste compartimento, pois, caso o contrário, formar-se-ia um meio anaeróbico, originando um odor insuportável, além de outros problemas como formação de contaminantes. Dessa maneira, o resíduo é continuamente reciclado, retornando ao tanque I, onde se mistura com outros dejetos provenientes da rede de sanitários, voltando assim o processo novamente.

4. Após certo tempo, a quantidade de dejetos lamacentos cresce no compartimento de aeração, advindos da coleta de resíduos inertes do processo de digestão.
5. O efluente, antes de ser despejado para fora de bordo, deve então ser desinfetado com a intenção de reduzir os coliformes fecais ali presentes. Este processo ocorre pelo tratamento com uso de solução de hipoclorito de sódio, normalmente no último compartimento do sistema de tratamento. No clorinador, pode-se usar a solução de hipoclorito de sódio tanto na forma liquida quanto na forma de tabletes acondicionados em invólucros de plástico perfurados. Neste caso, o efluente passa para dissolvê-los gradativamente.
6. O efluente, no estágio final, é então mantido certo tempo para permitir sua completa desinfecção e assim ser jogado para fora da embarcação.

Águas não poluídas

São consideradas águas não poluentes aquelas provenientes das pias, chuveiros, da cozinha, etc. São jogadas diretamente no tanque de clorinação, uma vez que se consideram os níveis de coliformes fecais quase inexistentes, para terminar a desinfecção, geralmente feita com radiação ultravioleta.

Pode-se mencionar ainda que, além dos sistemas tradicionais de tratamento a bordo através de tanques sépticos, há também novos sistemas de tratamento biológico. O JOWA BIO STP (Fig. 8), satisfazendo todos os requisitos mínimos da MARPOL 73/78 anexo IV, pode manusear todos os tipos de esgoto nos navios desde águas gordurosas vindas da cozinha até o esgoto sujo somente. É um equipamento aerado e submergível com um sistema de aeração próprio que prove maior número de vantagens nas operações, podendo ser citadas: a bomba que macera as substâncias na entrada do equipamento, impedindo o sistema de emperrar e facilitando a quebra no biorreator; e o biorreator que garante um melhor tratamento biológico através do eficiente sistema de aeração. Além disso, é mais compacto, garantindo um melhor aproveitamento do espaço.

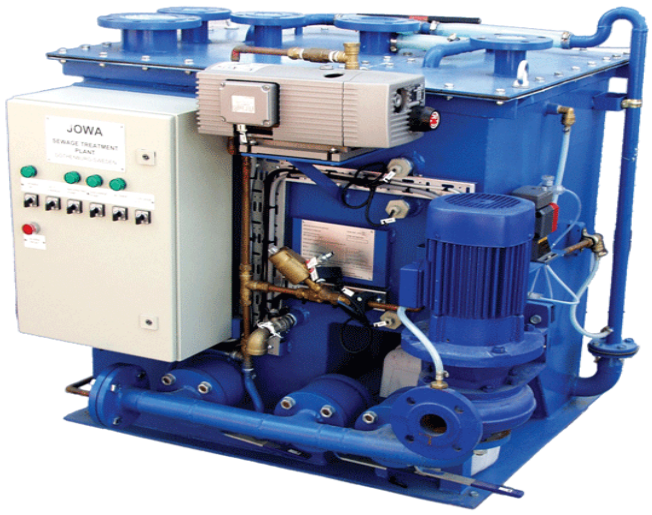


Fig.8.Sistema moderno de tratamento de esgoto de navios- JOWA BIO STP. Fonte: The JOWA Group

Pode-se também dizer que, aliada às inovações tecnológicas, utilizando os mais modernos equipamentos, a necessidade de se conscientizar, através de palestras e reuniões, os funcionários de cada empresa de navegação também se faz necessária, já que não serve para nada o uso de excelentes equipamentos se seus operadores não o utilizarem corretamente.

Medidas preventivas aplicadas nos terminais portuários

Em vista ao aumento do comércio em áreas portuárias, vigente de uma modernização na economia globalizada, a gestão ambiental portuária prevê que haja melhoria continua dos sistemas de tratamento de água na atividade portuária, de sua mão-de-obra, de seus serviços assim como do estabelecimento de normas que possibilitem uma melhor operacionalização de suas atividades, garantindo também uma melhor qualidade de vida através dos meios de proteção ao meio ambiente (Lei de Modernização dos Portos, 1993).

Dessa maneira, a adequação ambiental da gestão de efluentes em terminais portuários depende dos procedimentos de conduta e da tecnologia utilizada em cada um para prevenir, minimizar e combater os impactos ambientais decorrentes da operação normal destas atividades; e da forma e rapidez como se coordena uma ação após um acidente com despejo inadequado de esgoto (REZENDE & BOTTER, 2003).

Medidas gerenciais devem ser econômicas, sociais e ambientalmente realizáveis, resultando no maior grau possível de redução da poluição por esgoto na atividade portuária. Através da adoção de processos sistematizados, unidades de tratamento de água, para as práticas operacionais e de controle e do emprego de tecnologias adequadas a estes processos, sua realização fica facilitada.

Dessa maneira, são definidos três tipos básicos de práticas para minimização da poluição gerada por efluentes na atividade portuária:

1. Prevenção e redução na origem: prevenir a geração ou liberação da poluição no ambiente; podem ser utilizadas práticas de redução da geração de resíduos e efluentes como o uso racional da água.
2. Controle de poluentes: práticas utilizadas para coletar e destinar adequadamente os efluentes gerados antes que eles possam alcançar a água. Incluem práticas como tratamentos, recolhimentos, neutralização química e drenagem.
3. Combate da poluição: métodos e planos para conter e minimizar os efeitos de um acidente.
4. Pode-se afirmar que essas práticas estão aliadas às estruturais ou administrativas como a sistematização do controle do acondicionamento, segregação e destinação do efluente gerado.

Legislação

MARPOL 73/78

A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios denomina-se MARPOL 73/78. Após alteração mediante o protocolo de 1978 e por várias emendas de 1984, foi aprovada pelo Decreto Legislativo nº 04, de 09 de novembro de 1987, e em 04 de março de 1998, por meio do Decreto nº 2.508 foi promulgada.

Ela cria uma série de mecanismos de prevenção e controle da poluição; entende-se como a instituição de relatórios, vistorias e certificados de inspeção dos navios que operam no vasto ambiente aquático. Além de as regras passarem por um processo de aperfeiçoamento em função das inovações tecnológicas, científicas e políticas, ela define também medidas relativas à operação de navios-tanque, como forma de prevenção e minimização dos impactos ambientais causados por navio.

Contém uma série de anexos que discorrem sobre os seguintes assuntos:

1. Anexo I: Regras para a prevenção da poluição por hidrocarbonetos
2. Anexo II: Regras para o controle da poluição por substâncias nocivas líquidas transportadas a granel.
3. Anexo III: Regras para prevenção da poluição por substâncias prejudiciais transportadas por via marítima em embalagens, contentores, tanques portáteis, caminhões-cisterna e vagões.
4. Anexo IV: Regras para prevenção da poluição por esgotos sanitários dos navios.
5. Anexo V: Regras para prevenção da poluição por lixo nos navios.
6. Anexo VI: Regras para prevenção da poluição pela poluição do ar nos navios.

Para efeito deste estudo, vê-se em seguida com mais detalhes o anexo IV desta Convenção. Dessa maneira, pode-se considerar esta como sendo a norma internacional mais importante na prevenção da poluição marinha causada não somente por esgoto, como por outras substâncias nocivas, sendo assim aplicada tanto para navios quanto para instalações portuárias.

Anexo IV - regras para prevenção da poluição por esgotos dos navios

Este anexo discorre sobre a descarga do esgoto sanitário no ambiente marinho. Águas de drenagem e outros resíduos provenientes de qualquer tipo de banheiro, de instalações médicas, de lavatórios, banheiras e etc., assim como as provenientes de tanques contendo animais vivos ou outras águas residuais estão todas classificadas neste anexo.

Os navios deverão conter tanque de retenção. Isso significa que terão um compartimento utilizado para recolher e armazenar esgotos sanitários de acordo com o previsto na Convenção.

A descarga no mar estará proibida e não pode ser realizada instantaneamente, exceto quando o navio estiver equipado com uma instalação apropriada de tratamento de dejetos sanitários, preparada para a máxima desinfecção do esgoto, isso se esta unidade de tratamento estiver de acordo com os requisitos operacionais das normas e métodos de teste realizados pela Organização, somado ao fato de realizar a operação a mais de quatro milhas náuticas da terra mais próxima. Isso não levando em consideração as inúmeras

vistorias, as quais os navios são submetidos e obrigados a cumprir em viagens para os vários portos ou terminais no mar dos Países Partes da Convenção.

O efluente não deve conter sólidos flutuantes visíveis nas águas, nem produzir descoloração da água circundante. Quando o esgoto estiver misturado com resíduos ou água com resíduos tendo em exigências diferentes para a descarga, deverão ser aplicadas as exigências mais severas.

Todo porto, instalação portuária pública ou privada, deve dispor de mecanismos de recebimento e tratamento adequado para o esgoto sanitário e para o combate a poluição observando as normas e critérios das convenções de modo a não causar aos navios nenhum dano ou atraso em suas operações. Além disso, os governos das Partes devem notificar à Organização caso as instalações estiverem inadequadas.

Discussão dos resultados

De acordo com as pesquisas efetivadas, tanto a bibliográfica quanto a documental, pode-se afirmar o desejo de alcance de efetividade dos métodos preventivos, tanto em relação ao uso de equipamentos modernos quanto em relação à legislação aplicada, para a minimização da poluição por esgoto na atividade portuária - navios e terminais portuários e suas instalações.

Para tanto, é fundamental que as Autoridades Marítimas, façam cumprir a legislação vigente e garantam maior fiscalização na atividade portuária a fim de minimizar os efeitos da poluição por esgoto na atividade portuária, diminuindo assim os impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade.

Para que ocorra a total efetividade desses métodos é necessário que haja um intenso trabalho de sensibilização, assim como de treinamento técnico adequado, de todos os profissionais da área marítima que contribuem direta ou indiretamente para o seu crescimento, para que estes criem uma noção da importância vital do meio ambiente aquático, principalmente da qualidade de água potável, assim como do meio ambiente em geral, para o desenvolvimento sustentável da sociedade e da economia das regiões portuárias sem que os impactos econômicos e socioambientais existentes sejam tão expressivos.

Isso significa a necessidade de conhecimento das normas e regras relativas à atividade marítima e portuária por todos os que dela se utilizem ou dependam, como forma de redução dos impactos sociais, econômicos e ambientais, devido aos seus entrelaçamentos. A adequação da infraestrutura é essencial para que as melhorias exigidas para a prevenção à poluição por esgoto e melhor destinação dos efluentes seja efetivada.

Infelizmente, apesar de todos os esforços, a sensibilização ainda foi suficiente para garantir a responsabilidade. O que ainda se percebe é que tanto por parte dos trabalhadores marítimos como da sociedade em geral ainda falta muito para se alcançar um ambiente sadio, capaz de atender às demandas das gerações futuras.

Conclusão

Concluímos nesse trabalho que se focarmos a atividade portuária como atividade sócio econômica que têm grande potencial para receber, produzir e

introduzir contaminantes de um modo geral, para regiões circunvizinhas, verificar-se-á que as fontes dessa provável poluição estão muitas vezes relacionadas com: os efluentes e resíduos dos navios mercantes que entram e saem dos portos; as operações de rotinas, as cargas dos efluentes domésticos e industrias sem tratamento adequados e outros não tão relevantes. Não se tem muita dificuldade para se diagnosticar as causas das poluições no ambiente portuário, mas suas consequências para cadeia trófica do ambiente marinho, sim. A priori os portos e instalações portuárias devem estar preparados para responder as emergências que podem decorrer esteja ou não relacionados com suas próprias atividades. Os novos gestores da atividade portuária devem se familiarizar com modelo de gestão no qual a preocupação ambiente aquaviário já esteja presente desde as etapas iniciais de concepção e planejamento do porto.

Agradecimentos

Ao Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universiade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Bibliográfia

BRASIL, Constituição da Republica Federativa do Brasil. 11 ed. São Paulo: Revista Tribunais, 2006. RT Legislação.

MATIAS, J. Pereira, Manual de Metodologia de Pesquisa, Brasília: CEAD/UNB,2006

MATIAS, J. Pereira. Reforma do Estado e transparência. Revista de Administração Mackenzie, São Paulo, v. 4, nº1, p.115, set. 2003.

MATIAS, J Pereira, A Defesa da Concorrência No Brasil. Jus Navigandi, Teresina, ano 6, nº 55, mar. 2005. Disponível em: < htpp:// www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id= 2543> Acesso: 20 set. 2007

LIMA, Myrian Del Vecchio de; RONCAGLIO, Cynthia. Degradação socioambiental urbana, políticas públicas e cidadania. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente n.3, p. 53-63, jan/jun 2001. Editora da UFPR.

SILVA e FIGUEIREDO, revista ciência e tecnologia; v.11 nº20 p.100.

LOPES, Jorge. O fazer do trabalho científico em ciências sociais aplicadas. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2006.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. Tratado de Metodologia Científica: Projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2002.

CALIXTO, R. J. Poluição Marinha: Origem e Gestão. Editora: Ambiental, 240pp, 2000

PEREIRA, N. N.; BRINATI, H. L.; PRANGE, G.T. J.; CARREÑO, M. N. P; CHÁVEZ, M. I. A & COLOMBO, F. B. Sistema remoto para aquisição da qualidade da água de lastro e em rios, lagos, reservatórios e estuários, 8° Seminário de Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior SOBENA HIDROVIÁRIO 2013, FATEC-Jahu, Jahú-SP - 27 a 29 de agosto de 2013.

PEREIRA, N. N. Alternativas de tratamento de água de lastro em portos exportadores de minérios de ferro. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 353pp, 2012.

RELATÓRIO DE GESTÃO DA (CDP), 2012, Comissão Instituída pela Resolução DIRPRE No. 345/2012, de 29.11.2012, conforme disposto nas instruções da IN TCU nº. 63/2010, DN-TCU nº. 119/2012 e Portaria TCU nº 150/2012.

FERRARO, A. G. M & CANTARINO, A. A. A. O Gerenciamento de Resíduos de Navios de Apoio à Empresas Petrolíferas com base na NT 08/08: Atendimento às Exigências do Projeto de Controle da Poluição (PCP) / IBAMA. VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO 12 e 13 de agosto de 2011.

NIENCHESKI, L. F.; BAUMGARTEN, M. G.; BESNICK, B.; BERNADELLI, H. C. O incidente com o navio Bahamas, carregado de ácido sulfúrico no porto da cidade de Rio Grande (RS): sua inundação e remoção. Revista pesquisa Naval. v.14, p. 197-207, 2001.

NIENCHESKI, L. F.; MOLLER, O. J.; ODEBRECHT, C.; FILMANN, G. Distribuição espacial de alguns parâmetros físicos e químicos na Lagoa dos Patos – Porto Alegre a Rio Grande, RS. Acta Limnologia Brasil. v.11, n.79-97, 1988.

PEREIRA, R. S.; NIENCHESKI, L. F. H. Avaliação do restabelecimento das condições hidroquímicas após um acidente portuário: uso do modelo Delft3D. In: 2º Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental. 2003, Itajaí. Anais... Itajaí. UNIVALI, 2003. p. 468.

MIRLEAN, N.; NIENCHESKI, L. F.; BESNICK, B.; BAUMGARTEN, M. G. The Effect of Accidental Sulfuric Acid Leaking on Metal Distributions in Estuarine Sediment of Patos Lagoon. Marine Pollution Bulletin. v.42, n.11, p. 1114-1117, 2001.

ROSA, M. L. Concentrações de metais pesados na biota e sedimentos do estuário da Lagoa dos Patos. 2002. 244p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2002.

TUCCI, C. E. M. Modelos Hidrológicos. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH, 1998. 669p.

BENETTI, A.; BIDONE, F. O meio ambiente e os recursos hídricos. IN: TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH, 1995. p. 669.

HEY, E. The Precautionary Concept in Environmental Policy and Law: Institutionalizing Caution. Georgetown International Environmental Law Review. v.4, p. 303-318.

REZENDE, J.H; BOTTER, R.C. Um estudo sobre a gestão de resíduos e efluentes em marinas, terminais hidroviários de passageiros e embarcações de turismo e lazer no reservatório do Bariri/ Hidrovia Tiête-Paraná. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

INFLUÊNCIA DE APROFUNDAMENTOS NA CALHA DE UM ESTUÁRIO NAS VARIAÇÕES DOS NÍVEIS DE ÁGUA

Jeane Fachi [a]; Maria de Lourdes Cavalcanti Barros[b,], Paulo Cesar Colonna Rosman[c]*

[a]Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ - jeanefachi@oceanica.ufrj.brcean, [b]Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ e Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba – mlcb.ufrj@gmail.com, [c] Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ - pccrosman@ufrj.br.

Resumo

Este trabalho analisa se aprofundamentos da calha estuarina no baixo estuário do rio Itajaí-Açú podem alterar a hidrodinâmica local e mitigar as inundações que ocorrem em eventos de cheia. Para tal simulou-se um evento de cheia extrema com um modelo hidrodinâmico promediado na vertical, incluindo efeitos de alagamento e secamento. Dois cenários foram simulados, com batimetrias antes e depois de dragagem de aprofundamento. As simulações mostraram que o aumento na profundida-de do estuário tem efeito relevante na mitigação das inundações, principalmente nas áreas mais à montante do estuário. Nessas áreas, o nível de água chegou a diminuir em até 0.5 m, o que equivale a uma redução de aproximadamente 350 m na distância de inundação das áreas marginais.

Palavras-Chave: Aprofundamentos batimétricos, Modelagem hidrodinâmica, Variação de nível de água

Abstract

This paper analyzes if deepening dredge in the lower estuary Itajaí-Açú River can change the local hydrodynamics and mitigate floods in extreme river discharge. An extreme flood event with a verti-cal averaged hydrodynamic model was simulated, including flooding and drying effects. Two sce-narios were simulated, with bathymetry before and after deepening dredge. The results showed that the increase in estuary depth has a relevant effect on flood mitigation, especially in upstream areas of the estuary. In these areas, the water level has decreased by up to 0.5 m, which is equivalent to a flood reduction distance of approximately 350 m away in the marginal areas.

Keywords: Deepening bathymetric, Hydrodynamic modeling, Water levels

Introdução

O estuário do rio Itajaí-Açú (ERIA) no Vale do Itajaí é uma região economicamente muito importante para o estado de Santa Catarina, e muito afetada por enchentes que eventualmente acometem a região. Desde 1848 há relatos de enchentes no Vale do Itajaí, associados a grandes prejuízos sociais, econômicos e ambientais. Em 2008, por exemplo, mais da metade do território do município de Itajaí ficou alagado durante uma enchente.

Várias propostas para mitigar os efeitos das inundações em todo o Vale do Itajaí foram levantadas e realizadas ao longo do tempo. Um exemplo são obras de dragagem de aprofundamento nas imediações estuarinas do rio Itajaí-Açú propostas pelo DEINFRA-SC.

Uma dragagem de aprofundamento em ambientes fluviais aumenta a capacidade de escoamento da calha. Entretanto, em ambientes estuarinos, em que a propagação da maré é uma forçante hidrodinâmica muito importante, as variáveis hidro-sedimentológicas formadoras da morfologia, e.g. vazões, alteram e são alteradas pelas variáveis morfológicas, e.g. profundidades, mantendo uma relação biunívoca. Diferentemente dos rios, cuja a relação entre as variáveis formadoras da morfologia e variáveis morfológicas é unívoca.

Logo, embora se saiba que alterações na geomorfologia de um estuário afete a sua hidrodinâmica, os impactos dessas alterações ainda são muito específicos para cada estuário, pois isso depende do tipo de alteração geomorfológica e das características físicas e morfológicas do corpo hídrico em questão. Devido a isso, vários estudos envolvendo alterações morfológicas e seus impactos na hidrodinâmica e dinâmica sedimentar nos estuários têm sido feitos. Exemplos recentes são os estudos de Lane (2004); Picado (2010); Lima (2012); Winterwerp and Wang, 2013; Winterwerp et al., 2013; MAREN, Van et al., (2015); Fachi (2016).

Como exposto, analisar as alterações hidrodinâmicas devido a alterações na morfológicas são muito importantes e devem ser feitas para cada estuário. No entanto, é comum que as análises se restrinjam a condições hidrodinâmicas típicas do ambiente analisado, não considerando eventos meteorológicos extremos, como a passagem de uma onda de cheia, por exemplo.

O estuário do rio Itajaí-Açú (ERIA) apresenta grande variação de vazão, com períodos de seca a vazões fluviais extremas, que por vezes são acompanhadas de enchentes. O que ressalta a importância de analisar as alterações na hidrodinâmica decorrentes de uma dragagem de aprofundamento, durante a passagem de uma onda de cheia no ERIA. E se tais alterações são passíveis na mitigação das enchentes que acometem a região.

Com base nisso, o presente estudo analisou através de modelagem computacional, a influência que aprofundamentos no leito estuarino do Rio Itajaí-Açú podem causar na circulação hidrodinâmica, durante um regime de vazão fluvial extrema. E, se tais aprofundamentos diminuirão de forma significativa o risco de inundações em regime de cheias.

Área de estudo

Uma dragagem de aprofundamento em ambientes fluviais aumenta a capacidade de escoamento da calha. Entretanto, em ambientes estuarinos, em que a propagação da maré é uma forçante hidrodinâmica muito importante, as variáveis hidro-sedimentológicas formadoras da morfologia, e.g. vazões, alteram e são alteradas pelas variáveis morfológicas, e.g. profundidades, mantendo uma relação biunívoca. Diferentemente dos rios, cuja a relação entre as variáveis formadoras da morfologia e variáveis morfológicas é unívoca.

Logo, embora se saiba que alterações na geomorfologia de um estuário afete a sua hidrodinâmica, os impactos dessas alterações ainda são muito específicos para cada estuário, pois isso depende do tipo de alteração geomorfológica e das características físicas e morfológicas do corpo hídrico em questão. Devido a isso, vários estudos envolvendo alterações morfológicas e seus impactos na hidrodinâmica e dinâmica sedimentar nos estuários têm sido feitos. Exemplos recentes são os estudos de Lane (2004); Picado (2010); Lima (2012); Winterwerp and Wang, 2013; Winterwerp et al., 2013; Maren, Van et al., (2015); Fachi (2016).

Como exposto, analisar as alterações hidrodinâmicas devido a alterações na morfológicas são muito importantes e devem ser feitas para cada estuário. No entanto, é comum que as análises se restrinjam a condições hidrodinâmicas típicas do ambiente analisado, não considerando eventos meteorológicos extremos, como a passagem de uma onda de cheia, por exemplo.

O estuário do rio Itajaí-Açú (ERIA) apresenta grande variação de vazão, com períodos de seca a vazões fluviais extremas, que por vezes são acompanhadas de enchentes. O que ressalta a importância de analisar as alterações na hidrodinâmica decorrentes de uma dragagem de aprofundamento, durante a passagem de uma onda de cheia no ERIA. E se tais alterações são passíveis na mitigação das enchentes que acometem a região.

Com base nisso, o presente estudo analisou através de modelagem computacional, a influência que aprofundamentos no leito estuarino do Rio Itajaí-Açú podem causar na circulação hidrodinâmica, durante um regime de vazão fluvial extrema. E, se tais aprofundamentos diminuirão de forma significativa o risco de inundações em regime de cheias.

Modelagem hidrodinâmica ambiental

A modelagem hidrodinâmica ambiental realizada nesse trabalho foi feita através do Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental - SisBaHiA® (Rosman, 2016). Adotou-se modelo hidrodinâmico bidimensional horizontal (2DH), com variáveis tridimensionais promediadas na vertical, objetivando computar efeitos em curvas acentuadas. De fato, como o estuário apresenta diversos meandros em seu percurso, as elevações de níveis de água e as velocidades das correntes são diferentes em cada lado da margem, principalmente durante altas descargas fluviais. O modelo hidrodinâmico 2DH representa de maneira adequada tais diferenças.

Mesmo com uma malha fixa, fluxos alagando e secando as margens laterais do domínio do modelo são representados pelos contornos de terra. Esses fluxos são calculados computacionalmente através de mecanismos de alagamento e secamento virtual do SisBaHiA®. Onde, o fluxo normal em nós de margem de zonas alagáveis é implicitamente calculado como uma função da variação da cota da superfície livre, da cota marginal para início de alagamento e declividade da zona de alagamento. Maiores detalhes do processo de alagamento e secamento virtual estão descritos na seção na referência técnica do SisBaHiA® (Rosman, 2016).

Dois cenários foram simulados para analisar as alterações na hidrodinâmica decorrentes de um aprofundamento do leito, durante um evento de alta descarga fluvial. Os cenários 1 e 2 são compostos por uma batimetria do ERIA representativa ao ano de 2009 (pré-dragagem) e 2014 (pós-dragagem), respectivamente. Com exceção da batimetria, todos os dados e forçantes inseridos nos dois modelos foram iguais. Segue uma breve descrição dos dados impostos nos modelos.

Domínio de modelagem

Os contornos de terra e de mar do domínio de modelagem foram digitalizados através do Google Earth® conforme ilustra o mapa da figura 1. Tal mapa foi utilizado como base para construir a malha de discretização espacial e para visualizar os resultados gerados pelo modelo hidrodinâmico.

A malha de discretização espacial é composta por elementos finitos quadráticos quadrangulares com 9 nós e triangulares com 6 nós. Em cada nó o modelo calcula as incógnitas de elevação da superfície livre e as componentes x e y da velocidade média na vertical. A figura 1 apresenta o domínio de modelagem discretizado pela malha, e também mostra as estações de análise.

Batimetria

Para caracterizar a batimetria do estuário, foram compilados dados de diferentes instituições obtidos em diferentes momentos. Os dados da Folha de Bordo nº 1801 da Carta Náutica da Marinha foram utilizados para caracterizar a plataforma interna do domínio de modelagem. A batimetria do rio Itajaí-Açú

desde montante até o limite da região portuária foi disponibilizada pelo Laboratório de Oceanografia Física da UNIVALI em 2014 (Ferreira, 2014). A batimetria de 2013 do canal de navegação até a bacia de evolução da região portuária do rio Itajaí-Açú são do Porto de Itajaí. E a batimetria do rio Itajaí-Mirim, tanto o trecho natural quanto retificado, são da SEMASA - Ano 2012. Vale ressaltar que algumas regiões foram estimadas por falta de dado. Todos os dados estão referenciados ao nível médio zero da água (NM=0). A compilação e interpolação desses dados gerou o cenário batimétrico de maior profundidade, convencionalmente chamado de batimetria 2014. Para representar a batimetria de menor profundidade, referente ao ano de 2009, foram feitas reduções nos valores batimétricos em dois trechos do ERIA, *(i)* entre o canal de navegação até a bacia de evolução dos portos; (*ii*) no trecho à montante da bacia de evolução até 9.5 km rio adentro.

No primeiro trecho (*i*), as reduções no talvegue foram de aproximadamente 14 m para 11 m. Redução baseada no relatório de impacto ambiental feito pela ACQUAPLAN (2009). No segundo trecho (*ii*), a redução foi baseada no estudo realizado por Sotepa e Caruso JR (2010), que previa um aumento de aproximadamente 10% entre a bacia de evolução até 9.5 km à montante do rio. As batimetrias de 2009 e 2014 estão apresentados na figura 1.

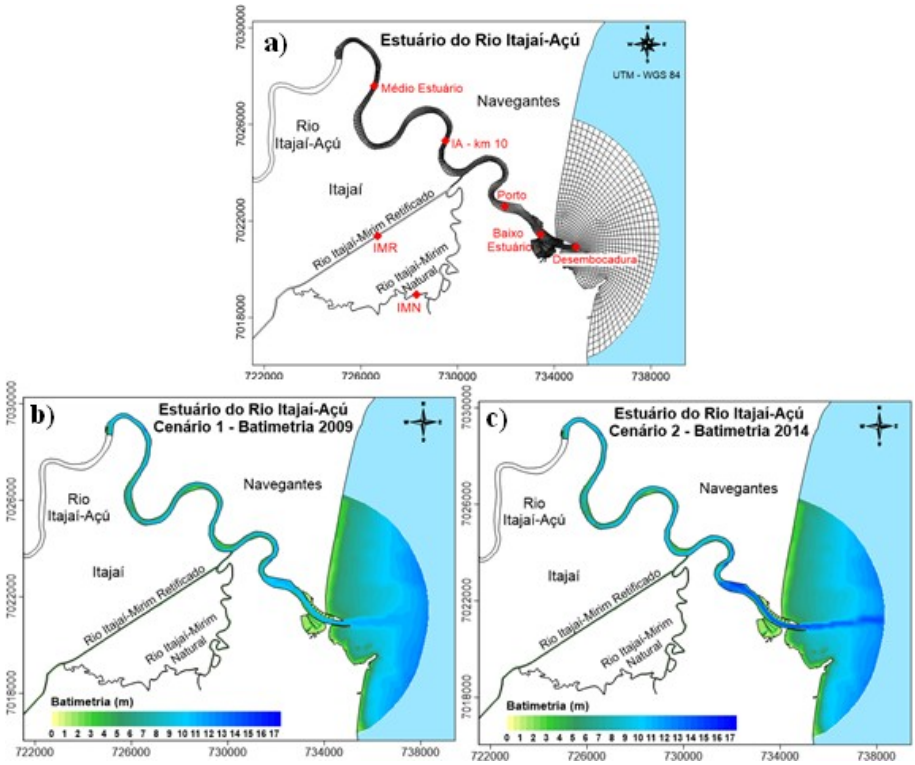


Fig.1.a) Domínio de modelagem discretizado pela malha de elementos finitos quadráticos com 1399 elementos, e 6845 nós e as respectivas estações de análise. b) Batimetria de 2009. O Canal de navegação interno e a bacia de evolução apresentam menores profundidades, máximas de 11 m aproximadamente. c) Batimetria de 2014, representando profundidades maiores no canal de navegação interno e a bacia de evolução, com máximas de 14 m aproximadamente.

Maré e hidrogramas usados

As constantes harmônicas utilizadas para gerar a previsão de maré, foram obtidas pela FEMAR (FEMAR), que realizou medições maregráficas ao longo de um ano no Porto de Itajaí. A previsão da maré astronômica, como ilustrado na Figura 2, foi realizada através da ferramenta de previsão de marés do SisBaHiA® entre os dias 27/11/1999 até 11/12/1999. Esta data foi escolhida para comparar os resultados simulados com dados medidos por (Schettini et al., 2006).

Quanto as vazões, estas foram inseridas no modelo através de hidrogramas nos rios Itajaí-Açú (IA) e Itajaí-Mirim (IM). Os dados foram obtidos através da Agência Nacional de Águas, (HidroWeb; 2016), que fornece dados diários de vazão. Para representar uma alta descarga fluvial (Figura 2), utilizou-se o hidrograma da enchente de 1984, que apresentou um pico de aproximadamente 5 250 m³/s no dia 07/08/1984 na estação de Indaial, localizada a cerca de 90 km da desembocadura. O hidrogramas do rio IM (estação Brusque) continha dados de vazões somente até o dia 06/08/1984, por isso os dados posteriores foram estimados. A estimação foi feita adotando um valor máximo de vazão, cerca de 900 m³/s, que ocorreu concomitantemente ao pico de vazão do rio IA.

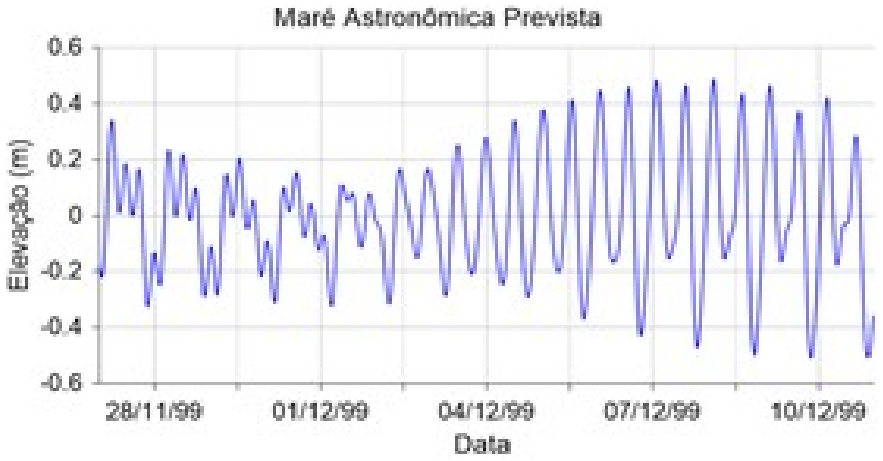


Fig.2. Maré astronômica prevista entre os dias 27/11/1999 à 11/12/1999.



Fig.3. Hidrogramas de cheia representativos dos rios Itajaí-Açú e Itajaí-Mirim.

Cota de alagamento e talude

As cotas de alagamento das margens dos rios e os taludes da planície de inundação foram determinadas com base nos dados altimétricos da cidade de Itajaí e com uma imagem da inundação na cidade durante a enchente de 2008. Os dados altimétricos são prefeitura de Itajaí, possuem uma resolução espacial de 20 m, e estão referenciados ao Datum Vertical de Imbituba.

Dados medidos e simulados

Para verificar se o modelo representa de maneira satisfatória a realidade, foi realizada uma comparação com dados de níveis de água medidos por Schettini *et al.* (2006). Para isso, o modelo foi simulado com hidrogramas de vazões médias dos rios Itajaí-Açú (IA) e Itajaí-Mirim (IM) e com a batimetria do cenário 1. As comparações foram feitas para o Baixo e Médio Estuário do rio IA, entre 8 e 9/12/1999 (Figura 4). Como pode ser observado, os dados medidos e simulados ficaram muito próximos, com RMS de 0.07 m e 0.09 m, para o Baixo e Médio Estuário, respectivamente.

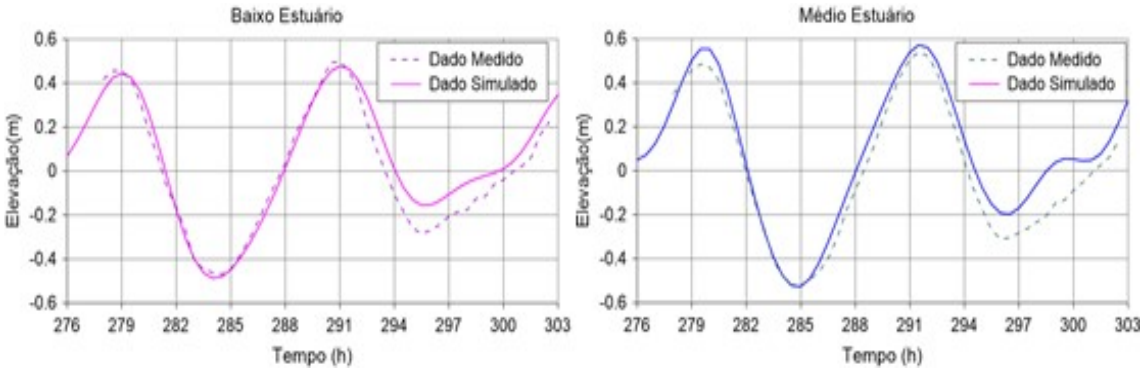


Fig.4.Comparação das elevações medidas e simuladas nas estações do Baixo e Médio Estuário do Rio Itajaí-Açú.

Resultados e discussões

Ao analisar as diferenças na hidrodinâmica com uma onda de cheia, percebe-se que no trecho dragado, tanto as elevações quanto as velocidades foram consideravelmente menores. Com exceção da desembocadura, os níveis de água ficaram abaixo em todas as estações analisadas, sendo que as maiores diferenças entre os cenários foram à montante do estuário com 0.58 m na estação IA-km 10 e de 0.53 m na estação Médio Estuário (#ME). Essas diminuições de níveis de água entre os cenários 1 e 2 correspondem a uma redução na distância de inundação em cerca de 350 m nas áreas adjacentes a

estação IA-km 10 e de 150 m na estação do Médio Estuário. Ou seja, é uma significativa redução contra as enchentes, principalmente nas áreas mais à montante do estuário. As diferenças nas elevações para ambos os cenários podem ser observadas na Figura 5.

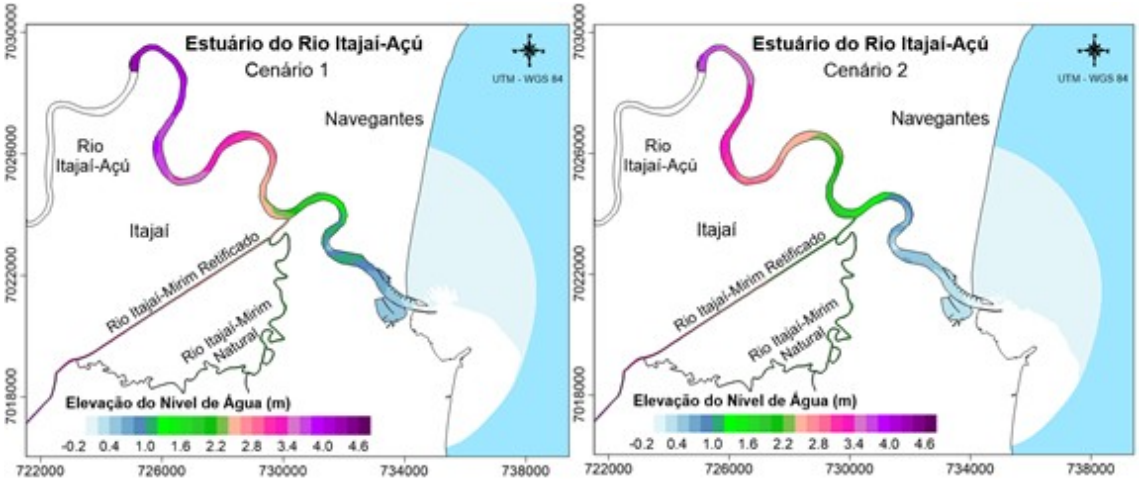


Fig.5.Mapa de elevações no ERIA, para o cenário 1 (batimetria de 2009) e cenário 2 (batimetria de 2014). O instante de simulação plotado, representa a máxima elevação alcançada na estação do Médio Estuário.

Na desembocadura, as alterações das elevações foram mínimas por que a variação do nível de água nesse local depende apenas da maré. A influência da maré no estuário é atenuada conforme a sua distância da desembocadura e conforme o aumento da vazão. Isso ocorreu na estação do Médio Estuário em que, nos instantes de máxima descarga fluvial, as variações de níveis de água dependeram apenas da forçante vazão.

Nos mapas de elevações, foi observado um empilhamento da água no lado côncavo dos meandros do rio Itajaí-Açú (IA). Em meandros, o empilhamento de água ocorre na margem côncava por que as velocidades das correntes são maiores do que na parte convexa do rio. Durante um evento de cheia, o empilhamento da água gera diferença de nível considerável entre as margens do rio, que pode ser significativa no momento da inundação. Pois, para uma dada seção, com cotas de alagamentos iguais nas margens, a região localizada na parte côncava, se torna mais suscetível a inundação do que na parte convexa. A Figura 6 mostra em detalhe as diferenças de elevações na curvatura de um meandro. As diferenças de níveis entre as margens chegaram a cerca de 0.66 m no cenário 1 e 0.60 m no cenário 2.

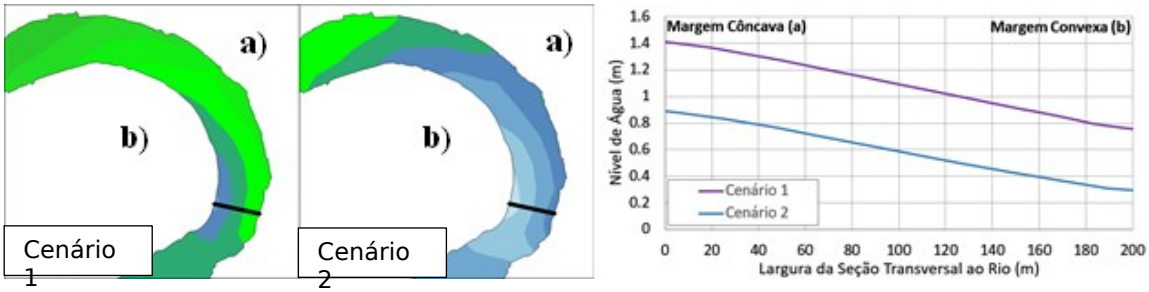


Fig.6.Mapa de elevações no ERIA, para o cenário 1 (batimetria de 2009) e cenário 2 (batimetria de 2014). O instante de simulação plotado, representa a máxima elevação alcançada na estação do Médio Estuário.

Quanto as velocidades, estas diminuíram principalmente nas regiões dragadas, com reduções de até 0.70 m/s, 0.29 m/s e 0.09 m/s nas estações da desembocadura, do Porto e do IA-km 10, respectivamente. A diminuição das velocidades nas áreas dragadas está relacionada diretamente ao aumento da profundidade, visto que a vazão inserida no modelo se manteve (Figura 7), mas a área da seção hidráulica aumentou. Isso ocorre quando a vazão tem dominância fluvial, pois esta forçante não será afetada pela dragagem no estuário, visto que a relação entre essas variáveis é unívoca (Rosman, 1997). A figura 7 mostra as diferenças de velocidade e de vazão na desembocadura do estuário entre os cenários 1 e 2. Note que houve uma redução significativa de velocidade no cenário 2, enquanto que a vazão praticamente não se alterou entre os cenários.

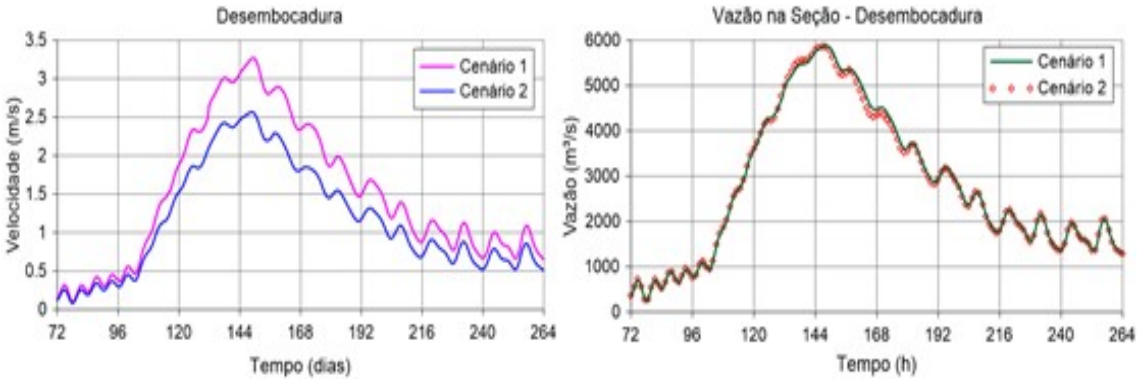


Fig.7.Velocidades das correntes e vazões na estação da desembocadurada simuladas para os cenários 1 e 2.

Nos trechos à montante da área dragada, houve um aumento nas velocidades das correntes, tanto na região do médio estuário, como do rio Itajaí-Mirim Retificado (IMR), principalmente próximo da confluência com o rio IA. Isso se deve por que a dragagem realizada à jusante diminuiu o nível de água do trecho dragado, logo a declividade do rio IMR para o IA aumentou, aumentando o gradiente de elevação e consequentemente, as velocidades. Entretanto, as velocidades das correntes no rio Itajaí-Mirim Natural (IMN), próximo da confluência com o rio IMR, foram menores no cenário 2. Essa diminuição pode ter ocorrido por que as velocidades no rio IMR estavam suficientemente fortes que aumentou o escoamento preferencial na calha retificada, e diminuiu a intensidade do fluxo para o rio IMN.

A Figura 8 mostra, para o cenário 2, que a velocidade no rio IMR se intensificou conforme o aumento da descarga fluvial, até que a velocidade das correntes no IA atingiram um ponto que formou uma barreira hidráulica do rio IMR para o IA. Isso não impediu o escoamento, mas reduziu o fluxo. Com isso, a velocidades das correntes do rio IMR para o rio IMN se intensificaram até o pico máximo da vazão, aproximadamente. Após esse instante, o fluxo de água do rio IMR para o rio IA voltou a se intensificar, enquanto que para o rio IMN as magnitudes das correntes reduziram. Vale ressaltar que o mesmo ocorreu para o cenário 2, porém com velocidades diferentes.

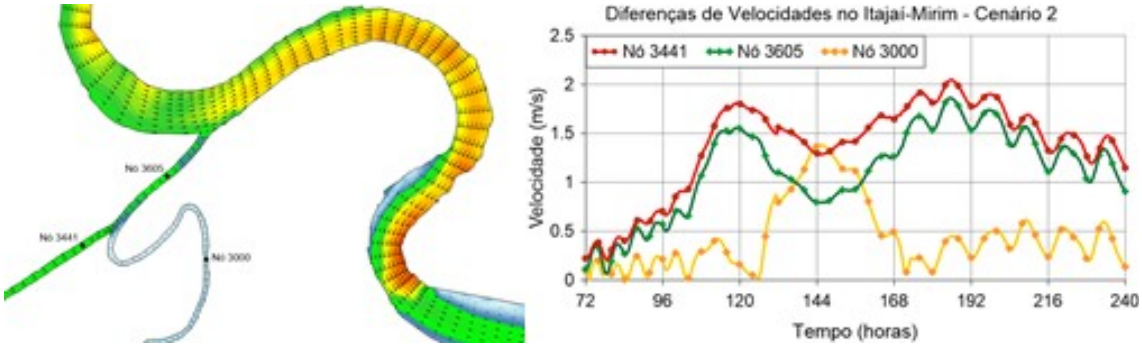


Fig.8. Variação nas intensidades das correntes ao longo de 3 pontos do rio IM (indicado no mapa).

Conclusões

O estudo mostrou que um aumento na calha do estuário, mesmo que pouco mais que 10%, reduziu significativamente as elevações e velocidades durante a passagem de uma onda de cheia. Logo, a dragagem de aprofundamento realizada na área portuária contribuiu na mitigação de áreas inundáveis em épocas de vazões fluviais extremas, principalmente nos trechos mais à montante em que os níveis de água são consideravelmente maiores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e Fundação COPPETEC pelos financiamentos recebidos. Agradecem também ao Laboratório de Oceanografia Física da UNIVALI pela disponibilização dos dados batimétricos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: http://hidroweb.ana.gov.br/. Acesso em 04 mai. 2015.

ACQUAPLAN (2009). Relatório De Impacto Ambiental - Dragagem Para Aprofundamento Do Canal De Acesso E Da Bacia De Evolução Do Porto Organizado De Itajaí, SC.

Fachi, J. (2016). Análise da Influência de Aprofundamentos na Calha do Estuário do Rio Itajaí-Açú sobre as Variações dos Níveis de Água e sua Relevância na Redução de Enchentes. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica. UFRJ.

Ferreira, A. D. N. (2014). Levantamento Batimétrico no Estuário do Rio Itajaí-Açú, Itajaí – SC. Tra-balho de Conclusão de Curso em Bacharel em Oceanografia. UNIVALI

FEMAR. Disponível em: https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/indice.html. Acesso em 05 mai. 2015.

Lane, A. (2004). Bathymetric evolution of the Mersey Estuary, UK, 1906-1997: Causes and effects. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 59, pp. 249–263.

Lima, G. C. DE S. (2012). Análise da Influência da Dragagem no Canal do Rio Itajaí-Açú na En-chente de 2011 em Itajaí - SC por meio de Modelagem Numérica Utilizando-se do Software SisBa-HiA. Trabalho de Conclusão eM Curso de Bacharel em Oceanografia. UNIVALI.

Picado, A. et al. (2010). Tidal changes in estuarine systems induced by local geomorphologic modi-fications. Continental Shelf Research 30, pp. 1854-1864.

Rosman, P. C. C. (1997). Subsídios para Modelagem de Sistemas Estuarinos. In Métodos Numéricos em Recursos Hídricos. ABRH, ed. Fundação COPPETEC, Rio de Janeiro - RJ, pp. 231-348

Rosman, P. C. C. (2016). Referência Técnica do SisBaHiA. Fundação COPPETEC Rio de Janeiro - RJ, 345 p. Disponível em: <http://www.sisbahia.coppe.ufrj.br/SisBAHIA_RefTec_V95.pdf>.

Schettini, C. A. F. (2002). Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açú, SC. Revista Brasilei-ra de Recursos Hídricos 7, pp. 123–142.

Schettini, C. A. F. et al. (2006). Synoptic hydrography of a highly stratified estuary. Ocean Dynam-ics, 56 (3-4), pp. 308–319.

SOTEPA E CARUSO JR. (2010). Projeto Executivo da Dragagem do Rio Itajaí Açu. Governo de Santa Catarina.

Winterwerp, J. C.; Wang, Z. B. (2013). Man-induced regime shifts in small estuaries – I: theory. Ocean Dynamics 63, pp. 1279-1292.

Winterwep, J. C. et. al. (2013). Man-induced regime shifts in small estuaries – I: a comparison of rivers. Ocean Dynamics.

INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO DE UM ARGILOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO ARÊNICO COESO, DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ – CE ESTIMADO POR UM ALGORITMO SIMPLIFICADO, DESENVOLVIDO EM EXCEL®

Fernanda Cristina Aguiar Mendonça[1], Ana Paula Costa[2]

Resumo

O intervalo hídrico ótimo (IHO) dos solos tem sido empregado como uma metodologia para a avaliação da qualidade física do solo em diferentes tipos de solo. Entretanto, a dificuldade na terminação desse indicador, o excesso de tempo gasto com programas estatísticos complexos e de difícil aquisição representam a problemática para estudos sobre IHO e qualidade física do solo. Levando isto em consideração, este trabalho tem como objetivo estimar o IHO um Argilossolo Amarelo Distrófico arênico coeso por meio de um algoritmo simplificado, desenvolvido em Excel®, seguindo metodologia proposta por Leão & Silva (2004) e verificar se a metodologia criada se aplica a esse tipo de solo. Os valores de conteúdo de água solo limitantes adotadas foram: na capacidade de campo em tensão equivalente a 0,01 MPa, no ponto de murcha permanente, tensão de 1,5 MPa, na resistência do solo à penetração, estimou-se o conteúdo de água do solo para um valor de resistência à penetração de 2,0 MPa e na porosidade de aeração, estimou-se o teor de água do solo em que a porosidade de aeração é de 10 %. A densidade de partículas considerada foi um valor de 2,65 g cm-3. O solo estudado mostrou-se fisicamente limitado, apresentou amplitude de IHO mínima, onde a resistência à penetração foi o fator que mais limitante. O algaritmo simplificado desenvolvido por Leão & Silva (2004) foi eficiente para determinar o IHO desse solo e possibilitou uma alternativa, de fácil acesso, ao gasto de tempo das análises estatísticas.

Palavras-chave: Física do solo. Intervalo hídrico ótimo. Qualidade do solo.

Introdução

[1] Eng.ª Agrônoma - UFRA; Especialista em Gestão Ambiental –DeVry/Faci; Mestranda em Ciências e Meio Ambiente –UFPA. E-mail: nanda_mendonca05@hotmail.com.
[2] Docente na Universidade Federal do Pará – UFPA. Email: apd.costa@terra.com.br.

Diferentes propriedades físicas têm sido usadas para avaliar a qualidade física do solo (KARLEN & STOT, 1994), sendo a densidade e a porosidade as mais utilizadas. Um solo com boa qualidade física requer um balanço entre aeração e retenção de água, além de resistência do solo à penetração não impeditiva ao crescimento das raízes (LETEY, 1985).

A avaliação física do solo é de difícil diagnóstico, razão pela qual Letey (1985) sugere que a avaliação da qualidade física do solo deva ser feita por meio de atributos físicos do solo relacionados com o crescimento das plantas, tendo a água como uma variável de equilíbrio, amenizando ou agravando os efeitos da aeração e da resistência à penetração. Nesse sentido, Silva et al. (1994) desenvolveram o método do Intervalo Hídrico Ótimo (IHO) como ferramenta para avaliação física do solo.

Na determinação do IHO assumem-se alguns valores- limite para o ótimo crescimento das plantas (SILVA et al., 1994), como porosidade de aeração superior a 10 % (GRABLE & SIEMER, 1968), resistência à penetração das raízes inferior a 2 MPa (TAYLOR, 1974) e quantidade de água no solo que esteja entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, ou seja, entre os potenciais de -0,01 e -1,5 MPa, respectivamente.

O IHO pode ter como limite superior o teor de água no solo na condição de capacidade de campo (θCC) ou o teor de água em que a porosidade de aeração se encontra no valor de 10 % (θPA). Como limite inferior, pode-se ter o teor de água do solo na condição de ponto de murcha permanente (θPMP) ou teor de água em que a resistência do solo à penetração seja igual a 2,0 MPa (θRP) (SILVA et al., 1994).

A dificuldade na terminação do Intervalo Hídrico Ótimo, o excesso de tempo gasto com programas estatísticos complexos e de difícil aquisição representam a problemática para estudos sobre IHO e qualidade física do solo.

Sendo que a quantificação do IHO tem sido utilizada como uma abordagem para avaliar a qualidade física do solo em uma ampla gama de tipos e manejo de solos (TORMENA et al, 1999; WU et al., 2003), incluindo sua relação com propriedades químicas do solo (Drury et al., 2003), e tem sido citado como uma abordagem metodológica para a avaliação da qualidade do solo em revisões de literatura (LAL, 2000;. SCHOENHOLTZ et al, 2000) e livros (BRADY & WEIL, 1999; SILVA et al., 2002), fazem-se necessários estudos que visem facilitar a estimativa e determinação desse indicativo.

Os solos coesos são caracterizados por possuir horizontes minerais subsuperficiais que apresentam aumento acentuado na coesão entre as suas partículas, tornando-se duro, muito duro ou até extremamente duro, quando seco, e friável, quando úmido (JACOMINE, 1996). Sendo que a ocorrência dos solos com caráter coeso está associada, dominantemente, a regiões de climas que apresentam estações secas e úmidas definidas (JACOMINE, 1996). De acordo com Fonseca (1986) e EMBRAPA (1999), o caráter coeso ocorre na altura dos horizontes AB e, ou, BA, e até parte do Bw.

Problemas como elevada resistência à penetração do solo, quando seco, que influencia: (a) o desenvolvimento radicular das plantas, (b) o teor de água disponível e (c) a aeração e a absorção de nutrientes, são atribuídos ao caráter coeso quando este se encontra presente no solo. (REZENDE, 2000).

O objetivo desse trabalho foi estimar o Intervalo Hídrico Ótimo de um Argilossolo Amarelo Distrófico arênico coeso, do município de Aquiraz – CE por

meio de um algoritmo simplificado, desenvolvido em Excel®, seguindo metodologia de Leão & Silva (2004).

Revisão bibliográfica

Qualidade física do solo

O enfoque sobre qualidade do solo vem despertando um crescente interesse, principalmente a partir do lançamento, em 1993, do livro "Soil and water quality: an agenda for agriculture", pelo "Board on Agriculture of the National Research Council" dos Estados Unidos da América, onde é enfatizado que a qualidade do solo é tão importante quanto à qualidade do ar e da água na determinação da qualidade global do ambiente em que vivemos.

O solo tem grande importância na sustentabilidade de ecossistemas, principalmente, terrestres, por ser um sustentáculo natural e dinâmico; portanto sendo fonte de funções ambientais, especialmente para a produção agrícola, uma vez que funciona propiciando meio equilibrado para o desenvolvimento de plantas e suporte para animais e microorganismos e por exercer regulação do fluxo de água e nutrientes para as plantas (MAROUELLI, 2003). Dessa forma, a qualidade do solo refere-se às condições para que este recurso funcione adequadamente e, depende da interação de processos químicos, físicos e biológicos, que mantém um fluxo e uma natureza homogênea (TÓTOLA; CHAER, 2002). Ou seja, a qualidade do solo como indicador de sustentabilidade agrícola deve reunir propriedades físicas, químicas e biológicas capazes de se relacionar com as funções do solo e, portanto, mostrar mudanças ocorridas na qualidade deste recurso, refletindo alterações da sua condição frente ao uso da terra e sistemas de manejo (DORAN & PARKIN, 1994).

Nesse contexto, a qualidade física do solo é um fator importante que deve ser levado em consideração, visto que, as características físicas são as mais difíceis de serem recuperadas e afetam a produtividade das culturas e o estabelecimento dessas no cultivo.

No entanto, quanto aos solos, possivelmente devido às influências de fatores relativos à sua gênese, variabilidade, uso, manejo e dadas às diversas funções que pode desempenhar, tem sido difícil para os pesquisadores estabelecer critérios universais para definição e quantificação da sua qualidade física (GLOVER et al., 2000). Outra dificuldade para quantificação da qualidade do solo está relacionada ao método para transformar a natureza complexa e específica de cada solo em atributos mensuráveis, que possam refletir o seu “estado” para funcionar, possibilitando avaliações sistemáticas independentes de seus múltiplos usos (SOJKA & UPCHURCH, 1999; WANDER & DRINKWATER, 2000).

Então, a qualidade física do solo não pode ser medida diretamente, mas é avaliada pelos indicadores de qualidade física do solo, como densidade, porosidade, conteúdo de água e resistência do solo à penetração (DORAN & PARKIN, 1994; KARLEN et al., 1997; KARLEN et al., 2001, 2003), os quais influenciam o desenvolvimento e a produção das culturas. Com o uso e manejo inadequado do solo poderá haver redução do volume e aumento densidade do solo, resultando na compactação do solo, comprometendo os limites críticos

desses indicadores de qualidade física do solo para o desenvolvimento e produção de culturas anuais, permanente e pastagem.

Paralelamente ao desenvolvimento de qualidade física do solo (DORAN & PARKIN, 1994; KARLEN et al., 1997; KARLEN et al., 2001, 2003), inúmeros indicadores para avalia-la foram propostos, os quais estão sendo utilizados em diferentes sistemas de manejo: índice S (DEXTEr, 2004; FIDALSKI & TORMENA, 2007b), resistência tênsil e friabilidade de agregados do solo (TORMENA et al., 2008a,b), capacidade de armazenamento de água no solo (FIDALSKI & Tormena, 2007b; Fidalski et al.,2009) e taxa de estratificação de carbono orgânico do solo (TORMENA et al., 2004; FIDALSKI et al, 2007a). Schaffrath et al. (2008) obtiveram semivariogramas cruzados entre a densidade do solo e a porosidade total ou a capacidade de campo, os quais caracterizaram correlação espacial com menor variabilidade espacial e maior alcance no plantio direto, comparado ao preparo convencional.

Em virtude da complexa interação entre os fatores físicos, em cada condição estrutural do solo, existe uma faixa ótima de umidade que favorece o crescimento vegetal (LETEY, 1985). Em razão dessas interações, Silva et al. (1994) propuseram um índice para avaliar a qualidade estrutural do solo denominado intervalo hídrico ótimo. Esse índice considera a faixa de umidade do solo como sendo aquela onde as limitações ao crescimento vegetal, associadas à umidade, aeração e resistência mecânica à penetração de raízes, são minimizadas. O IHO serve como indicativo da qualidade física do solo e na avaliação do manejo do solo e culturas.

IHO como indicador de qualidade física do solo

Paralelamente à evolução do conceito de qualidade do solo, Letey (1985) propôs o Non-Limiting Water Range, integrando as relações entre esses indicadores de qualidade física à produção das culturas. Esse conceito foi aprimorado por Silva et al. (1994) como indicador da qualidade estrutural do solo, denominando-o Least Limiting Water Range, e por Tormena et al. (1998), traduzindo-o para Intervalo Hídrico Ótimo (IHO) que é considerado uma das novas abordagens metodológicas que têm sido propostas para avaliar a qualidade física do solo (MORAES et al., 2002).

O IHO representa a faixa de conteúdo de água no solo definida no limite superior pela umidade do solo na capacidade de campo, ou no conteúdo de água em que a aeração do solo se torna limitante, e no limite inferior pelo conteúdo de água no ponto de murcha permanente, ou no conteúdo de água em que a resistência do solo à penetração torna-se limitante (KAY et al., 1997). Ele integra num único parâmetro os efeitos da aeração, resistência à penetração e características de retenção de água do solo sobre o crescimento vegetal (SILVA & KAY, 1996). Diversos estudos comprovaram a eficácia do IHO como indicador de alterações nas propriedades físicas do solo em diferentes culturas e sistemas de manejo (SILVA et al., 1994; TORMENA et al., 1998; WU et al., 2003).

O IHO integra em função da densidade do solo os teores de água retidos nos potenciais mátricos da capacidade de campo (80 hPa ou 100 hPa) e do ponto de murcha permanente (15.000 hPa), os quais correspondem à água

disponível do solo (AD), com as restrições dos teores de água limitados pelos valores críticos pré-estabelecidos de aeração e de resistência do solo à penetração para o desenvolvimento das raízes das plantas. Com o aumento da densidade do solo, haverá redução da aeração do solo e aumento da resistência do solo à penetração, que diminuirão o valor do IHO. O valor nulo do IHO (IHO=0) corresponde à densidade do solo crítica (SILVA et al., 1994; IMHOFF et al., 2001). O IHO é determinado a partir dos limites críticos para os seguintes indicadores de qualidade física do solo: conteúdo de água retido na capacidade de campo a 80 hPa para solos textura arenosa e 100 hPa textura argilosa (θCC); conteúdo de água retido no ponto de murcha permanente a 15.000 hPa (θPMP); porosidade de aeração mínima de 10% ou 0,10 m3 m-3 (θPA); e conteúdo de água em que a resistência do solo à penetração atinge valores de 2,0 a 3,5 MPa (Tabela 1), dependentes da cultura e sistema de manejo de solo (SILVA et al., 1994; PETEAN, 2007; TORMENA et al., 2007).

Independentemente do valor crítico da resistência do solo à penetração a ser utilizado, a densidade do solo correlacionará positivamente com a densidade do solo e negativamente com o conteúdo de água no solo (SILVA et al., 1994, TORMENA et al., 1998; FIDALSKI, 2004; CAVALIERI et al., 2006; PETEAN, 2007; TORMENA et al., 2007; BLAINSKI et al., 2008, 2009). O valor do IHO é calculado a partir dos conteúdos de água no solo de cada um dos quatro indicadores (WU et al., 2003), para cada valor de densidade do solo. Sendo o IHO um indicador estrutural do solo mais sensível do que a água disponível (AD=θcc-θPMP) (TORMENA et al., 1998, FIDALSKI, 2004).

Solos coesos

O termo coeso é empregado, no Brasil, para distinguir horizontes minerais subsuperficiais de solos que apresentam consistência dura, muito dura ou até extremamente dura, quando secos, e friável, quando úmidos (RIBEIRO, 1991; EMBRAPA, 1999; JACOMINE, 1996). Solos com essas características foram observados, pela primeira vez, na década de 50, no município de Campos (RJ), na faixa de domínio dos Tabuleiros Costeiros. Anos depois, foram identificados nos vales do Paraíba do Sul e do Tietê (SP) e em cobertura do Terciário em Minas Gerais (JACOMINE, 1996). Diversos pesquisadores, dentre os quais se destacam Jacomine et al. (1975), Anjos (1985), Fonseca (1986), Silva (1989), EMBRAPA (1999) e Silva (1996), deram continuidade à identificação e caracterização de solos com caráter coeso em várias regiões do Brasil, sem, no entanto, estabelecerem critérios para a identificação desses solos. Em outras partes do mundo, também tem sido reconhecida uma forma particular de comportamento de solo em que este se torna duro, quando seco, a ponto de dificultar ou mesmo impossibilitar o desenvolvimento das culturas, e cessa esse impedimento no momento em que se torna úmido novamente. Esse comportamento, na Austrália, foi identificado, mapeado e denominado “hardsetting” (NORTHCOTE et al., 1975).

A ocorrência dos solos com caráter coeso está associada, dominantemente, a regiões de climas que apresentam estações secas e úmidas definidas (JACOMINE, 1996). Segundo alguns pesquisadores, o caráter coeso encontra-se em condições naturais, principalmente nos horizontes transicionais AB e, ou, BA, podendo atingir o Bw ou Bt. Sua textura varia de média a argilosa ou muito argilosa, ocorre entre 0,30 a 0,70 m de

profundidade ou mais em Argissolos (JACOMINE, 1996; RIBEIRO, 2001a). O uso agrícola desses solos causa mudança na morfologia dos horizontes superficiais (A e AB) com o desenvolvimento de um horizonte Ap, que pode apresentar sensível perda de estrutura (SILVA et al., 1998; RIBEIRO, 2001b). Estes solos apresentam baixa saturação por bases, teores de Fe2O3 (pelo H2SO4) menores que 8% e índice Ki de 1,7 ou maior, isto é, são de mineralogia caulinítica (EMBRAPA, 1999).

O caráter coeso foi incorporado ao atual sistema brasileiro de classificação de solos como característica diagnóstica, atribuída à classe dos Latossolos Amarelos (EMBRAPA, 1999). Embora o sistema brasileiro de classificação considere o termo “coeso” apenas para a classe dos Latossolos Amarelos, há registro de ocorrência desse comportamento em Argissolos Amarelos e Argissolos Acinzentados (JACOMINE, 2001).

A ocorrência dos horizontes coesos é atribuída a processos geomórficos (ANJOS, 1985), ou seja, iniciados com a formação do solo. Entretanto, outros autores evidenciam que este comportamento advém da presença de agentes cimentantes, os quais causariam cimentações temporárias (RIBEIRO, 2001a; ARAÚJO FILHO et al., 2001) que se desfazem quando o solo é umedecido. Outro processo seria a obstrução dos microporos por migração de materiais finos para as partes inferiores do solo (RIBEIRO, 2001a; GIAROLA & SILVA, 2002), como também o ajuste face a face das argilas, resultando em um aumento da densidade do solo (FERREIRA et al., 1999a,b).

Dos problemas relacionados com o caráter coeso, pode-se citar a elevada resistência à penetração do solo quando seco, que influencia: (a) o desenvolvimento radicular das plantas, (b) o teor de água disponível e (c) a aeração e a absorção de nutrientes, constituindo um inibidor físico que pode afetar a produção agrícola (CINTRA et al., 1997; REZENDE, 2000). A baixa disponibilidade de nutrientes desses solos, associada à alta saturação por alumínio e à alta acidez ativa e trocável, constitui também um inibidor químico, dificultando o desenvolvimento radicular e a atividade microbiana do solo (SOUZA, 1997; REZENDE, 2000).

A principal característica dos solos com caráter coeso é a elevada resistência mecânica imposta ao crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas, sendo a resistência à penetração (RP), um indicador muito sensível na expressão da coesividade apresentada pelo do solo. A densidade apresentada por solos com a presença do caráter coeso é, também, bastante acentuada quando se compara a um solo não-coeso. Esta característica causa diversos impedimentos ao pleno desenvolvimento radicular das plantas, um exemplo é o acúmulo de raízes na camada superficial do solo, geralmente acima do horizonte com a presença do caráter coeso, restringindo o aprofundamento dessas raízes (SOUZA, 1996). Souza et.al., (2002), confirma em sua pesquisa em uma área de solo com caráter coeso, cultivada com citrus que a coesão do solo atua de forma negativa no crescimento e aprofundamento do sistema radicular da cultura.

Material e métodos

Características da área de estudo

O estudo foi conduzido em um perfil de solo, localizado no município Aquiraz, litoral do Estado do Ceará, escolhido de acordo com informações contidas no Mapa de Solos e no Levantamento Exploratório e Reconhecimento do Estado (JACOMINE et al., 1973), e através de estudos realizados por Ramos & Oliveira (1993) e Lima et al. (2004).

A região apresenta clima tropical quente sub-úmido com pluviometria média de 1.532 mm com chuvas concentradas de janeiro a abril. O solo da área é classificado como Argilossolo Amarelo Distrófico arênico coeso, com teores médios de 440 g kg-1 de argila, 100 g kg-1 de silte e 460 g kg-1 de areia, entre muito grossa (2-1 mm), grossa (1-0,5 mm), média (0,5 – 0,25 mm), fina (0,25 – 0,1 mm) e muito fina (0,1 – 0.05 mm) na camada de 0–20 cm, enquadrando-se na classe textural Argiloarenosa. Horizonte coeso localizado no horizonte Bt na profundidade de 32-57 cm; consistência seca: Extremamente Dura; e consistência úmida: Muito Friável. Apresenta Cor Seca: 10YR 6/4 e estrutura maciça.

Definição do ponto de amostragem

De acordo com as informações encontradas no Levantamento Exploratório, foram observados os perfis descritos sob Formação de Barreiras, de acordo com essas informações, selecionou-se a área que morfologicamente apresentou indício da presença de horizonte coeso. Após a área ter sido selecionada, abriram-se as trincheiras, entretanto, em alguns pontos não foi observado a ocorrência do caráter coeso nos primeiros 2 m de profundidade, apesar das informações dos agricultores apontarem para este fato. Ressaltando que as informações levantadas junto aos agricultores da região foram imprescindíveis para a localização dos perfis estudados. Os perfis foram abertos em área sob mata ou recém-desmatada.

Na localidade selecionada, foram abertas trincheiras para a descrição morfológica do perfil e coleta de amostras deformadas e indeformadas. A identificação inicial do caráter coeso foi feita com base em atributos morfológicos, tais como: observação de uma área adensada ao longo do perfil a qual apresentasse: consistência dura à extremamente dura quando seca e friável a muito friável quando úmida; ausência ou baixa tendência à estruturação e esboroamento em água.

A posição e a localização das trincheiras foram medidas com GPS com o objetivo de identificar os pontos de amostragem para trabalhos futuros. Todas as medidas, coletas e análises dos dados foram realizadas pela mesma equipe de pesquisadores, não havendo assim, inconsistência e erros amostrais.

A análise granulométrica das amostras coletas do perfil analisados foram realizadas em estudo anterior e são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Análise granulométrica dos solos com horizontes coesos localizados nos descritos no Estado do Ceará.

Solos	Areia					Silte	Argila Total	Classe Textural
	MG	G	M	F	MF			
	---------- g kg^{-1} ----------							

Aquiraz	20	50	110	210	70	100	440	Argiloarenosa

Análise do solo

Em laboratório foram determinadas a massa das amostras na condição saturada. Posteriormente, as amostras indeformadas foram submetidas a diferentes tensões desde 0,001 MPa a 1,5 MPa em mesa de tensão (ROMANO et al., 2002) e em placas porosas em extratores de Richards (DANE & HOPMANS, 2002). Ao cessar a drenagem, condição de equilíbrio para cada tensão, as amostras tiveram suas massas registradas para a determinação do seu teor de água. Na sequência, foi determinada a resistência à penetração (RP), utilizando-se um penetrômetro eletrônico de bancada. Após a determinação da RP, as amostras foram levadas para estufa a ± 105 °C por 24 h e, na sequência, transferidas para dessecadores, sendo determinada a massa do solo seco. A partir da massa do solo seco e do volume do cilindro foi calculada a Ds pela razão entre a massa de sólidos e o volume do cilindro. O teor de água do solo em base de volume foi calculado pelo produto da Ds encontrada pelo valor de teor de água com base em massa.

Para determinação do IHO, é necessário descrever matematicamente as curvas de retenção de água e de resistência do solo. A curva de retenção de água no solo (CRA), expressa pela relação entre a tensão da água no solo (ψ) e o conteúdo de água (θ), foi estimada utilizando-se a função proposta por Ross et al. (1991), descrita na equação 1:

$$\theta = a\ \psi\ b \quad (1);$$

em que θ é o conteúdo de água (cm3 cm-3), ψ é a tensão da água no solo (MPa) e a e b são parâmetros ajustados determinados a partir de regressão.

Para quantificação do IHO, é necessário incorporar a Ds na descrição matemática da CRA, uma vez que ela permite descrever a variabilidade da estrutura do solo e estimar o conteúdo de água em potenciais específicos. Dessa forma, a equação 1 toma a forma da equação 2, a qual foi utilizada por Silva et al. (1994) e Betz et al. (1998).

$$\ln(\theta) = \ln(a + b\ Ds) + c\ \ln(\psi) \quad (2)$$

em que a, b e c são coeficientes de ajuste do modelo determinados a partir de regressão.

A RP varia com o conteúdo de água (θ) e com a Ds, e da relação funcional entre RP, Ds e θ pode-se determinar a curva de resistência do solo (CRS). A CRS foi ajustada por meio de um modelo não linear utilizado por Busscher (1990), o qual é descrito na equação 3:

$$RP = d\ \theta e\ Dsf \quad (3)$$

que, com a transformação logarítmica, resulta na equação 4:

$$\ln RP = \ln d + e\ \ln\theta + f\ \ln Ds \quad (4)$$

em que RP é a resistência do solo à penetração (MPa), θ é o conteúdo de água do solo (cm3 cm-3), Ds é a densidade do solo (g cm-3) e d, e e f são os coeficientes de ajuste do modelo gerados a partir de regressão.

O IHO foi estimado seguindo metodologia de Leão & Silva (2004), utilizando algoritmo simplificado, desenvolvido em Excel®.

Os valores das características físicas do solo limitantes/críticos ao crescimento das plantas foram definidos a partir de dados publicados na bibliografia: (1) em relação à tensão da água no solo – a capacidade de campo ou o conteúdo de água do solo foi estimado numa tensão equivalente a 0,01 MPa (θCC), conforme Reichardt (1988), e o ponto de murcha permanente, como o teor de água retido na tensão de 1,5 MPa (θPMP), conforme Savage et al. (1996); (2) em relação à resistência do solo à penetração, estimou-se o conteúdo de água do solo para um valor de resistência à penetração (θRP) de 2,0 MPa (TAYLOR et al., 1966); e (3) em relação à porosidade de aeração, estimou-se o teor de água do solo em que a porosidade de aeração (θPA) é de 10 %. O valor da θPA foi calculado utilizando a densidade do solo (Ds) e de partículas [(1-Ds/Dp)- 0,1]. A densidade de partículas (Dp) considerada foi um valor de 2,65 g cm-3.

O limite superior do IHO foi determinado pelo menor valor entre o teor de água no solo na condição de capacidade de campo (θCC) e o teor de água em que a porosidade de aeração se encontra no valor de 10 % (θPA). O limite inferior foi determinado pelo maior valor entre o ter o teor de água do solo na condição de ponto de murcha permanente (θPMP) e teor de água em que a resistência do solo à penetração seja igual a 2,0 Mpa.

Resultados e discussões

Constatou-se a ocorrência de elevado valor do coeficiente de variação (CV) para a resistência à penetração (RP) (Quadro 2), o qual está associado ao gradiente de conteúdo de água do solo, bem como à variação da densidade (Ds). Resultados semelhantes são encontrados em diversas publicações (SILVA et al., 1994; TORMENA et al., 1998, 1999; LEÃO et al., 2004, 2005; CAVALIERI et al., 2006).

Quadro 2. Coeficiente de Variação das variáveis físicas dos solos determinado nas amostras indeformadas.

Variável	Coeficiente de
RP	84,86
Ds	4,71
θ	19,63

O aumento da RP com o decréscimo da umidade é um processo bem conhecido, estando relacionado com a redução da espessura da película de água sobre as partículas individuais e o consequente aumento na magnitude das forças de coesão entre as partículas do solo, ampliado com o aumento da Ds. A partir da estimativa dos coeficientes apresentados na Tabela 1, foram obtidos os conteúdos de água em que a resistência à penetração atingiu 2,0 MPa (θRP), valor tomado como impeditivo para o crescimento das raízes.

Tabela 1. Ajuste da curva de retenção de água no solo e de resistência à penetração de acordo com modelos não lineares propostos pela

literatura, seguido dos coeficientes de determinação (R2), para o perfil estudado.

Perfil	Equações[1]	R2[2]	EPR[3]	F	F de significação
	Curvas de retenção de água do solo - CRAS				
Aquiraz	lnθ =-1,24-0,25Ds-0,09.ln ψ	0,70	0,14	33,07	7,19E-08
	Curvas de resistência à penetração - CRSP				
Aquiraz	lnRP = ln0,005-3,518lnΘ+5,572.ln Ds	0,77	0,38	47,73	1,98E-09

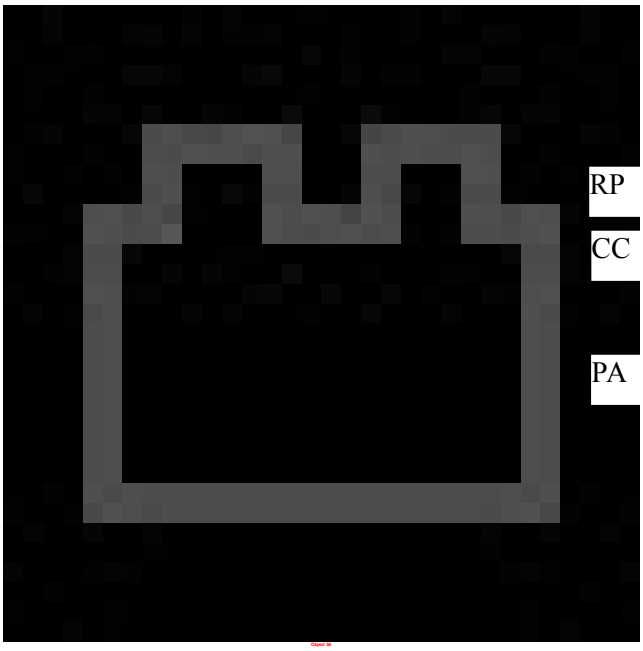
RP: resistência à penetração (MPa); Ds: densidade do solo (g cm-3); θV: umidade volumétrica do solo (cm3 cm-3); Ds: densidade do solo (g cm-3); ψ: potencial matricial.

A variação do conteúdo de água no limite crítico do IHO para o perfil é apresentada na Quadro 3. Foi constatado que, com o aumento da Ds, ocorreu também aumento do teor de água para manter a resistência à penetração (θRP), bem como decréscimo do teor de água para manter a porosidade de aeração (θPA), corroborando os resultados obtidos por Silva et al. (1994), Tormena et al. (2007) e Leão et al. (2004). Constatou-se que a θRP foi superior ao conteúdo de água no ponto de murcha permanente (θPMP), indicando que a resistência à penetração é uma variável de grande importância no controle da qualidade física desse solo.

O IHO do perfil apresentou amplitude reduzida, pelo fato de o limite inferior de água no solo estar muito próximo ao limite superior. De acordo com Topp et al. (1994), é comum a ocorrência de valores muito baixos, ou até nulos, de IHO em solos de textura muito argilosa, como este estudado, o que, segundo Kay (1990), aumenta a probabilidade de ocorrência de limitações físicas para o crescimento das raízes no solo.

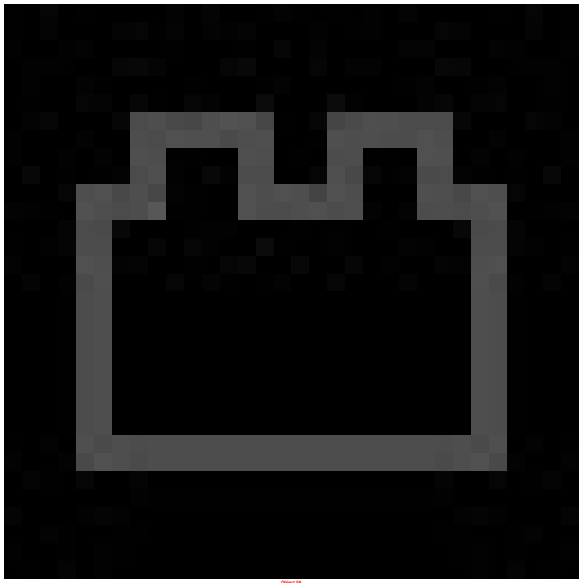
A amplitude do IHO é mínima em decorrência de a RP atingir 2 MPa em valores elevados de umidade (Quadro 4.), devido à elevada Ds encontrada na camada coesa do solo. No perfil observado, o limite superior do IHO foi a θCC, mostrando que a aeração não é um fator fisicamente limitante para o crescimento das plantas e que estas, não terão seu desenvolvimento limitado pela reduzida difusão de oxigênio. Já o limite inferior do IHO foi a θRP, mostrando que a resistência à penetração para os solos estudados foi o fator que limitou o IHO, sendo limitante para o crescimento das plantas para valores de densidade maiores que 1,37 cm-3. Tal resultado está de acordo com os relatos de Topp et al. (1994), Silva et al. (1994), Müller (2002) e Beutler et al. (2006), nos quais a RP foi o fator que mais reduziu o IHO nos solos estudados.

Quadro 3. Variação do conteúdo de água no solo, em função da densidade aparente, para atender aos níveis críticos de capacidade de campo (CC = -0,01 MPa), ponto de murcha permanente (PMP = -1,5 MPa), porosidade de aeração (PA = 10 %) e resistência à penetração (RP = 2 MPa) do Argilossolo Amarelo Distrófico arênico coeso, do município de Aquiraz – CE.

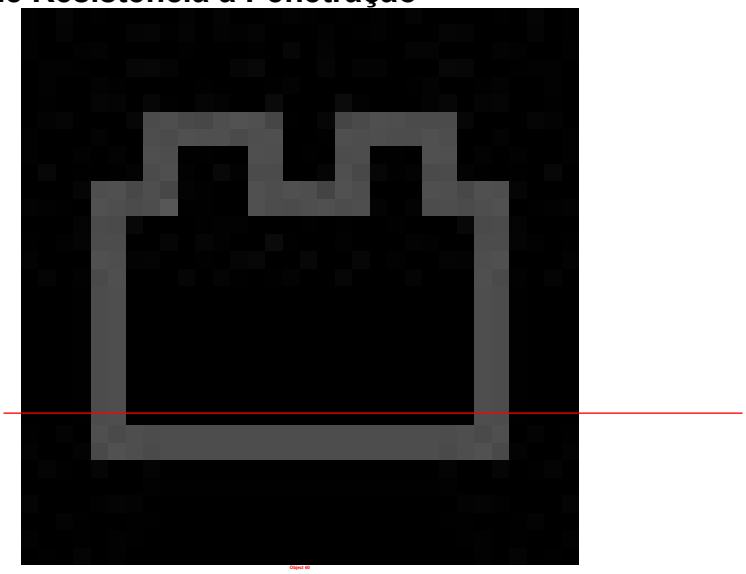


No perfil de solo avaliado, o conteúdo de água disponível (AD = θCC - θPMP) foi sempre superior ao IHO, o que caracteriza os solos como fisicamente limitantes (Letey, 1985). Por esse motivo, Silva et al. (1994) apontam o IHO como uma ferramenta de análise da estrutura do solo mais sensível que o conceito de água disponível. O valor do IHO em função da densidade do solo apresentado no Quadro 3 mostra que o perfil estudado necessita de baixos valores de densidade para que haja redução no IHO. Pode-se observar que com o aumento da densidade do solo, o IHO chega a zero, pois ocorre aumento acentuado da resistência à penetração com a menor variação da umidade do solo, efeito característico de solos que apresentam caráter coeso o que pode ser constado com a observação da curva de resistência à penetração (Figura 3).

Quadro 4. Variação do intervalo hídrico ótimo (IHO) em função da densidade do solo nos perfis estudados.



Quadro 5. Curva de Resistência à Penetração



O solo estudado é fisicamente limitante para o cultivo e desenvolvimento de plantas em sua condição natural, sendo inviável para a agricultura, porém estudos como o de Farias (2012) que verificou que a desestruturação mecânica subsuperficial aumentou o IHO em um Argissolo Amarelo Coeso nos Tabuleiros Costeiros e de Dias (2012) que sugere que a subsolagem pode ser uma alternativa de manejo para solos que apresentam horizonte coeso, minimizando as adversidades da elevada resistência à penetração; apresentam técnicas de manejo que podem viabilizar o uso desses solos.

Conclusão

O solo estudado mostrou-se fisicamente limitado e apresentou amplitude de IHO mínima. É considerado inviável para o cultivo e desenvolvimento de plantas em sua condição natural.

A resistência à penetração para os solos estudados foi o fator que mais limitou o IHO desse solo.

O algaritmo simplificado desenvolvido por Leão & Silva (2004) foi eficiente para determinar o IHO de solos coesos e possibilitou uma alternativa, de fácil acesso, ao gasto de tempo das análises estatísticas.

Agradecimentos

À Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial à Profª Herdjânia Veras pelo fornecimento de dados e estrutura necessários para a realização desse trabalho; à minha orientadora Profª Ana Paula Costa e a meus colegas de turma, em especial, Cleisiane Pinheiro, Natália Barbosa, Simone Marinho e Antônio Nogueira, por todos os trabalhos que fizemos juntos, por todo apoio, cumplicidade e dedicação.

Referências

ANJOS, L.H.C. Caracterização, gênese, classificação e aptidão agrícola de uma seqüência de solos do Terciário na região de Campos, RJ. Itaguaí, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1985. 194p. (Tese de Mestrado)

ARAUJO FILHO, J.C.; CARVALHO, A. & SILVA, F.B.R. Investigações preliminares sobre a pedogênese de horizontes coesos em solos dos tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2001. Anais. Aracaju. EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2001. p.123-142.

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; SILVA, A.P. & BARBOSA, J.C. Intervalo hídrico ótimo e produtividade de cultivares de soja. R. Bras. Eng. Agr. Amb., 10:639- 645, 2006.

BLAINSKI, É.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J.; GUIMARÃES, R.M.L. Quantificação da degradação física do solo por meio da curva de resistência do solo à penetração. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.32, n.3, p.975-983, 2008.

BLAINSKI, E.; GONÇALVES, A.C.A.; TORMENA, C.A.; FOLEGATTI, M.V.; GUIMARÃES, R.M.L. Intervalo hídrico ótimo num Nitossolo Vermelho distroférrico irrigado. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.33, n.2, p.273-281, 2009.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. The nature and properties of soils. 12.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 881p. BUSSCHER, W.J.; SOJKA, R.E. Enhancement of subsoiling effect on soil strength by conservation tillage. Transactions of the ASAE, v.30, p.888- 892, 1987.

CAVALIERI, K.M.V.; TORMENA, C.A.; VIDIGAL FILHO, P.S.; GONÇALVES, A.C.A. & COSTA, A.C.S. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. R. Bras. Ci. Solo, 30:137- 147, 2006.

CINTRA, F.L.D.; LIBARDI, P.L. & SILVA, A.P. Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil: Uma análise dos efeitos do regime hídrico e da presença de camadas coesas nos solos. Boletim Informativo da Soc. Bras. Ci. do Solo, 22:77- 80, 1997.

DANE, J.H. & HOPMANS, J.W. Pressure plate extractor. In: DANE, J.H. & TOPP, C., eds. Methods of soil analysis: Physical methods. Madison, Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 2002. Part 4. p.688-690.

DEXTER, A.R. Soil physical quality: Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. Geoderma, Amsterdam, v.120, n.3/4, p.201- 214, 2004.

DIAS, C. B. Propriedades físicas e Intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Amarelo coeso sob diferentes usos no ecossistema Tabuleiro Costeiro. 42f . Universidade Federal de Viçosa. 2012. (Dissertação de Mestrado)

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C,. BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Ed.). In: Defining soil quality for a sustainable environment. Madison: Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 1994. cap. 1, p. 3-21. (SSSA Special Publication, 35).

DRURY, C.F.; ZHANG, T.Q.; KAY, B.D. The non-limiting and least limiting water ranges for soil nitrogen mineralization. Soil Science Society of America Journal, v.27, p.1388-1404, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999. 257p.

FARIAS, L. I. Comportamento mecânico e hídrico de um Argissolo Amarelo de Tabuleiros Costeiros cultivado com cana-de-açúcar. 41f. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2012. (Dissertação de Mestrado)

FIDALSKI, J. Propriedades físico-hídricas de um Argissolo Vermelho distrófico latossólico em diferentes sistemas de manejo das entrelinhas de citros. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2004. 62p. (Dissertação de Mestrado).

FERREIRA, M.M.; FERNANDES, B. & CURI, N. Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de Latossolos da região Sudeste do Brasil. R. Bras. Ci. Solo, 23:515-524, 1999a.

FERREIRA, M.M.; FERNANDES, B. & CURI, N. Mineralogia da fração argila e estrutura de Latossolos da região Sudeste do Brasil. R. Bras. Ci. Solo, 23:507-514, 1999b.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C.A. Homogeneidade da qualidade física do solo nas entrelinhas de um pomar de laranjeira com sistemas de manejo da vegetação na entrelinha. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.31, n.4, p.637-645, 2007b.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C.A.; SILVA, A.P. Qualidade física do solo em pomar de laranjeira no noroeste do Paraná com manejo da cobertura permanente na entrelinha. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.31, p.423-433, 2007a.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C.A.; CECATO, U.; BARBERO, L.M.; LUGÃO, S.M.B.; COSTA, M.A.T. Qualidade física do solo em pastagem adubada e sob pastejo contínuo. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.43, p.1583-1590, 2008a.

FIDALSKI, J.; BARBOSA, G.M.C.; AULER, P.A.M.; PAVAN, M.A.; BERALDO, J.M.G. Qualidade física do solo sob sistemas de preparo e cobertura morta em pomar de laranja. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.44, n.1, p.76-83, 2009.

FONSECA, O.O.M. Caracterização e classificação de solos Latossólicos e Podzólicos desenvolvidos nos sedimentos do Terciário no litoral brasileiro. Itaguaí, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1986. 185p. (Tese de Mestrado)

GIAROLA, N.F.B. & SILVA, A.P. Conceitos sobre solos coesos e hardsetting. Sci. Agric., 59:613-620, 2002.

GRABLE, A.R. & SIEMER, E.G. Effects of bulk desnsity, aggregate size, and soil water suction on oxygen diffusion, redox potencial and elongation of corns roots. Soil Sci. Soc. Am. J., 32:180-186, 1968.

IMHOFF, S.; SILVA, A.P.; DIAS JÚNIOR, M.S.; TORMENA, C.A. Quantificação das pressões crítica para o crescimento das plantas. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.25, p.11- 18, 2001.

JACOMINE, P.K.T.; ALMEIDA, J.C. & MEDEIROS, L.A.R. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará. Recife, 1973. 2v. 830p. (DPP, Boletim Técnico, 28. SUDENE, Série Pedologia, 16)

JACOMINE, P.K.T.; MONTENEGRO, J.O. & RIBEIRO, M.R. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado de Sergipe. Recife, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1975. 506p. (EMBRAPA.CPP, Boletim Técnico, 36 – SUDENE/DRNN, Série Recursos de Solos, 6)

JACOMINE, P.K.T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: NOGUEIRA, L.R.Q. & NOGUEIRA, L.C., eds. REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, Cruz das Almas, 1996. Anais. Cruz das Almas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. p.13- 26.

JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: Workshop Coesão Em Solos Dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2001. Anais. Aracaju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2001. p. 19-46.

KAY, B.D. Rates of changes of soil structure under different cropping systems. Adv. Soil Sci., 12:1-51, 1990.

KARLEN, D.L. & STOTT, D.E. A framework for evaluating physical and chemical indicators of soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 1994. p.53- 72. (Special Publication, 35).

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, v. 61, n. 1, p. 4-10, 1997.

KARLEN, D.L.; ANDREWS, S.S.; DORAN, J.W. Soil quality: Current concepts and applications. Adv. Agron., San Diego, v.74, p.1-40, 2001.

KARLEN, D.L.; DITZLER, C.A.; ANDREWS, S.S. Soil quality: why and how? Geoderma, Amsterdam, v.114, n.3/4, p.145-156, 2003.

KAY, B.D.; SILVA, A.P. & BALDOCK, J.A. Sensivity of soil structure to changes in organic carbon content: predictions using pedotransfer functions. Can. J. Soil Sci., 77:655-667, 1997.

LAL, R. Physical management of soils of the tropics: priorities for the 21st century. Soil Science, v.135, p.191-207, 2000.

LEÃO, T.P.; SILVA, A.P.; PERFECT, E. & TORMENA, C.A. An algorithm for calculating the least limiting water range of soil using SAS. Agron. J., 97:1210-1215, 2005.

LEÃO, T.P.; SILVA, A.P.; MACEDO, M.C.M.; IMHOFF, S. & EUCLIDES, V.P.B. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. R. Bras. Ci. Solo, 28:415-423, 2004.

LEÃO, T.P. & SILVA, A.P. A simmplified excel algarithm for estimating the least limiting water range of soils. Sci. Agric., 61:649-654, 2004.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. Adv. Soil Sci., 1:277-294, 1985.

LIMA, H. V., SILVA, A. P., JACOMINE, P. T. K., ROMERO, R. E., & LIBARDI, P. L.. Identificação e caracterização de solos coesos no Estado do Ceará. Bras. Ci. Solo, *28*, 467-476. 2004.

MAROUELLI, R. P. O desenvolvimento sustentável na agricultura do cerrado brasileiro. 2003. 54f. (Monografia - MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, área de concentração Planejamento Estratégico). ISAE - FGV/ECOBUSINESS SCHOOL, Brasília, 2003.

MORAES, M.H.; MÜLLER, M.M.L. & FOLONI, J.S.S. Qualidade física do solo: métodos de estudo – sistemas de preparo e manejo do solo. Jaboticabal, FUNEP, 2002. 225p.

MÜLLER, M.M.L. Influência do monocultivo na cana-de-açúcar e nas propriedades físicas e químicas de um Nitossolo Vermelho e um Neossolo Quartzarênico. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2002. 120p. (Tese de Doutorado)

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Soil and water quality: an agenda for agriculture. Washington, DC: National Academy Press, 1993.

NORTHCOTE, K.H.; HUBBLE, G.D.; ISBELL, R.F.; THOMPSON, C.F. & BETTANY, E. A description of Australian Soils. Melbourne, CSIRO, 1975.

PETEAN, L.P. Alturas de pastejo em aveia e azevém e seus efeitos nas propriedades física de um solo sob integração lavoura-pecuária. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2007. 66p. (Dissertação de Mestrado)

RAMOS, A.D. & OLIVEIRA, F.N.S. Recomendações técnicas para o manejo de solos cultivados com cajueiro no Ceará e Piauí. Fortaleza, EMBRAPA/CNPCa, 1993. 2p. (Comunicado Técnico, 4)

REICHARDT, K. Capacidade de campo. 12:211-16, 1988.

REZENDE, J.O. Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo. Salvador, SEAGRI-SPA, 2000. 117p. (Série Estudos Agrícolas, 1)

RIBEIRO, L.P. Premiers resultas sur la genése des sols a horizons indures dans la region du Cruz das Almas, BA, Brésil. In: Table Ronde Sur L'organization et Dinamique Interne de la Couverture Pedologique, Caen, 1991. Anais. Caen, National Center for Scientific Research, 1991.

RIBEIRO, L.P. Evolução da cobertura pedológica dos tabuleiros costeiros e a gênese dos horizontes coesos. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2001. Anais. Aracaju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2001a. p.93-121.

RIBEIRO, M.R. Características morfológicas dos horizontes coesos dos solos dos Tabuleiros Costeiros. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2001. Anais. Aracaju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2001b. p.161-168.

ROMANO, N.; HOPMANS, J.W. & DANE, J.H. Suction table. In: DANE, J.H. & TOPP, C., eds. Methods of soil analysis: Physical methods. Madison, Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 2002. Part 4. p.692-698.

SAVAGE, M.J.; RITCHIE, J.T.; BLAND, W.L. & DUGAS, W.A. Lower limit of soil water availability. Agron. J., 88:844- 851, 1996.

SCHAFFRATH, V.R.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J.; GONÇALVES, A.C.A. Variabilidade e correlação espacial de propriedades físicas de solo sob plantio direto e preparo convencional. R. Bras. Ci. *Solo*, Viçosa, v.32, n.4, p.1369-1377, 2008.

SCHOENHOLTZ, S.H.; VAN MIEGROET, H.; BURGER, J.A. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. Forest Ecology and Management, v.138, p.335-356, 2000.

SILVA, M.S.L. Efeito do cultivo da cana-de-açúcar em propriedades do solo de tabuleiro do estado de Alagoas. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1989. 106p. (Tese de Mestrado).

SILVA, A.P.; KAY, B.D. & PERFECT, E. Characterization of the least limiting water range. Soil Soil Sci. Soc. Am. J., 58:1775-1781, 1994.

SILVA, A. P. da; KAY, B. D. The sensitivity of shoot growth of corn to the least limiting water range of soils. Plant and Soil, v. 184, n. 2, p. 323-329, 1996.

SILVA, M.S.L. Caracterização de Latossolos Amarelos sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de Alagoas. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1996. 133p. (Tese de Mestrado)

SILVA, A.J.N.; RIBEIRO, M.R.; MERMUT, A.R. & BENKE, M.B. Influência do cultivo contínuo da cana de açúcar em Latossolos Amarelos coesos do estado de Alagoas: propriedades micromorfológicas. R. Bras. Ci. Solo, 22:515- 525, 1998.

SILVA, A.P.; IMHOFF, S.C.; TORMENA, C.A.; LEÃO, T.P. Avaliação da compactação de solos florestais. In: GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L. Conservação e cultivo de solos para plantações florestais. Piracicaba: FEALQ, 2002. cap.10, p.351-372.

SOJKA, R. E.; UPCHURCH, D. R. Reservations regarding the soil quality concept. *Soil* Science Society of America Journal, v. 63, p. 1039-1054, 1999.

SOUZA, L.S. Uso e manejo dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: Reunião Técnica Sobre Solos Coesos Dos Tabuleiros Costeiros, Cruz das Almas, 1996. Anais. Aracaju, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p.36-75, 1996.

SOUZA, L.S. Aspectos sobre o uso e manejo dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. B. Inf. SBCS, 22:34-39, 1997.

SOUZA, L.S.; SOUZA, L.D. & CALDAS, R.C. Identificação da coesão com base em atributos físicos convencionais em solos dos Tabuleiros Costeiros. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2001. Anais. Aracaju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2001. p.169-190.

SOUZA, L.S.; SOUZA, L.D.; PAIVA, A.Q.; RODRIGUES, A.C.V. & RIBEIRO, L.S. Densidade de raízes de citros em pomar implantado em uma topossequência de solos de tabuleiro do Estado da Bahia. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14, Resumos... Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso, p.53, 2002.

TAYLOR, H.M.; ROBERSON, G.M. & PARKER Jr., J.J. Soil strength-root penetration relations to medium to coarse- textured soil materials. Soil Sci., 102:18-22, 1966.

TAYLOR, H.M. Root behavior as affected by soil structure and strength. In: CARSON, E.W. The plant root and its environment. Charlottesville, University Press of Virginia, 1974. p.271-291.

TOPP, G.C.; GALGANOV, Y.T.; WIRES, K.C. & CULLEY, J.L.B. Non limiting water range (NLWR): An approach for assessing soil structure. Ottawa, Soil Quality Evaluation Program/Agriculture and Agr-Food Canada, 1994. 36p. (Technical Report, 2)

TÓTOLA, M.R.; CHAER, G.M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 2, p. 195-276, 2002.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, v.22, p.573-581, 1998.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. Soil physical quality of a Brazilian Oxisol under two tillage systems using the least limiting water range approach. Soil and Tillage Research, v.52, p.223-232, 1999.

TORMENA, C.A.; FRIEDRICH, R.; PINTRO, J.C.; COSTA, A.C.S.; FIDALSKI, J. Propriedades físicas e taxa de estratificação de carbono orgânico num Latossolo Vermelho após dez anos sob dois sistemas de manejo. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.28, n.6, p.1023-1031, 2004.

TORMENA, C. A.; ARAÚJO, M. A.; FIDALSKI, J.; COSTA, J. M. Variação temporal do Intervalo Hídrico Ótimo de um Latossolo Vermelho distroférrico sob sistemas de plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.31, n.2, p.211-219, 2007.

TORMENA, C.A.; ARAUJO, M.A.; FIDALSKI, J.; IMHOFF, S.; SILVA, A.P. Quantificação da resistência tênsil e da friabilidade de um Latossolo Vermelho distroférrico sob plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.32, n.3, p.943-952, 2008a.

TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J.; ROSSI JUNIOR, W. Resistência tênsil e friabilidade de um Latossolo sob diferentes sistemas de uso. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.32, n.1, p.33-42, 2008b.

WANDER, M. M.; DRINKWATER, L. E. Fostering soil stewardship through soil quality assessment. Applied Soil Ecology, v. 15, n. 1, p. 61-73, 2000.

WU, L.; FENG, G.; LETEY, J.; FERGUSON, L.; MITCHELL, J.; McCULLOUGH-SANDEN, B.; MARKEGARD, G. Soil management effects on the nonlimiting water range. Geoderma, v.114, p.401-414, 2003.

INVESTIGAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE POSSÍVEIS MARCADORES QUÍMICOS DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NAS FOLHAS DA PALHETEIRA (CLITORIA FAIRCHILDIANA HOWARD)

Daniel Ramon Maia Vieira[a], *Alberdan Silva Santos*[a], *Seidel Ferreira dos Santos*[b]

[a]Faculdade de química, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, [b]Programa de Pós Graduação Bionorte

Resumo

A degradação sofrida por determinados ambientes pode ser medida via uso de bioindicadores, que são mecanismos utilizadores de organismos vivos para verificação da concentração de substâncias químicas produzidas em função do ambiente ao qual são submetidos. Tais medições se dão por meio da análise direta da concentração dos elementos encontrados no organismo estudado, ou por comparações físicas e morfológicas dos espécimes. Neste trabalho o objetivo foi avaliar os perfis metabólicos nas folhas de Clitória fairchildiana HOWARD que encontram-se submetidas a exposição em diferentes localidades de Belém-PA com diferentes níveis de poluição. Os resultados foram avaliados por cromatografia de camada delgada e por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM) permitindo avaliar os metabólitos. O perfil cromatográfico indicou a presença de cumarinas nos extratos hexânico e clorofórmico da amostra de referência, Maracanã. Além disso, a presença de antronas, antronois e diversos flavonoides nos extratos etanólico e hidroalcoólico dos espécimes da UFPA e EMBRAPA indicam tais metabólitos como possíveis marcadores químicos de poluição atmosférica. Na análise do GC-EM foram detectados os compostos éster trimetilsilílico do ácido alfa linolênico, 2,2,2-trifluoro-N, N-Bis (trimetilsilil) acetamida e phytol-TMS os quais são uteis para a medida do estresse causado pela poluição analisando as diferenças nas concentrações de cada amostra.

Palavras-chaves: Classes de metabólitos, Cromatografia, Marcador biológico.

Abstract

The degradation suffered by certain environments can be measured making use of bioindicators, which consists the use of living organisms to verify the concentration of chemicals produced according to the environment to which they are submitted. Such measurements are given by direct analysis of the concentration of the chemicals found in the organism studied, or by physical and morphological comparisons of the specimens. In this work the objective is to evaluate the metabolic profiles in the leaves from the plant Clitoria fairchildiana HOWARD, which is exposed in diverses localities of Belém - PA with different levels of pollution. The chromatographic profile has indicated the presence of coumarins in the hexane and chloroform extracts of the reference sample, Maracana. Moreover, the presence of antrones, antronois and several flavonoids in the ethanolic and hydroalcoholic extracts of the UFPA and EMBRAPA specimens indicates such metabolites as possible chemical markers of air pollution. In the GC-MS analysis the alpha-linolenic acid, 2,2,2-trifluoro-N, N-Bis (trimethylsilyl) acetamide and phytol-TMS trimethylsilyl ester compounds were detected which are useful for the measurement of stress caused by pollution analyzing the differences in the concentrations of each sample.

Keywords: Classes of metabolites, Chromatography, Biological marker.

Introdução

Clitoria fairchildiana, leguminosa nativa da América do sul com ocorrência nas regiões norte e nordeste do país, pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente por palheteira, faveira e sombra-de-vaca, apresenta potencial para reflorestamento heterogêneo e restauração de áreas degradadas, podendo também ser utilizada na arborização da paisagem rural e urbano devido suas características ornamentais, de sombreamento e rápido crescimento (ALVES et al., 2012; LEITE, 2012; ODA et al., 2009).

Em função da plasticidade e capacidade de adaptação em ambientes diversos *C. fairchildiana* apresenta características que permitem sua utilização em programas de biomonitoramento, sobretudo, na identificação de marcadores químicos indicadores de de poluição atmosférica, uma vez que a influência destes poluentes pode alterar a morfologia, fisiologia e constituição bioquímica de determinados seres vivos (LUIZ et al., 2005; BAGLIANO, 2012).

Os vegetais são os seres vivos mais indicados para esta função, pois apresentam fácil manuseio, cultivo, cuidados, baixos custos, tem respostas conservativas, de fácil avaliação e maiores níveis fenotípicos, sendo assim possível mensurar quantitativamente e qualitativamente o estresse sofrido pelos vegetais através de seus órgãos, folhas, raízes, caule, flores e frutos (LUIZ et al., 2005; DOS SANTOS, 2011; MELO e CANGERANA, 2016).

Com o intuído de analisar o perfil químico da *C. fairchildiana* HOWARD para identificar marcadores químicos no vegetal, que venham a ter interesse biológico foi aplicado as técnicas de cromatografia em camada delgada (CCD) e foram efetuadas análises em extratos hexânico e clorofórmico no cromatógrafo gasoso acoplado a um espectrômetro de massas, tornando-se assim, possível identificar classes de metabólitos em quatro extratos de três espécimes de ambientes diferentes. Dessa maneira foi possível caracterizar e determinar marcadores químicos de interesse biológico para o trabalho em questão.

Material e métodos

Os experimentos desde trabalho foram desenvolvidos no LabISisBio (Laboratórios de Investigação Sistemática em Biotecnologia e Biodiversidade Molecular) da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Coleta do material botânico:

As folhas obtidas do vegetal *C. fairchildiana* foram coletadas na UFPA, Município de Maracanã e EMBRAPA, com o objetivo de obter um perfil da

influência da poluição atmosférica das localidades sobre o vegetal. O material botânico foi seco em estufa com temperatura de 40°C até o material estabilizar o seu peso, depois foi triturado em um processador de alimentos.

Do material triturado foi utilizado 100 gramas para o processo de extração por maceração dinâmica com agitação assistida por ultrassom, a ordem dos solventes extratores aplicados foram hexano, clorofórmio, etanol e hidroalcoólico, solução de etanol e H_2O (7: 3), o equipamento de ultrassom foi mantido em condições de 30ºC para o hexano e 45°C para os demais, por 30 minutos, cada extração foi repetida três vezes antes de iniciar extração por outro solvente.

Perfil metabólico por cromatografia em camada delgada (CCD):

Para o monitoramento, foram aplicados os métodos descritos por Wagner & Blandt (1996), os quais foram usados para identificar flavonoides, terpenoides, cumarinas e alcaloides. O perfil fitoquímico foi descrito usando placa cromatográfica em sílica gel (Silicygel, UV 254-356mn). Usando as seguintes fases móveis, para o extrato hexânico e clorofómico a fase móvel foi hexano/acetona (8:2), no extrato etanólico e no hidroalcóolico a fase móvel foi acetato de etila/ácido fórmico/ácido acético/H_2O (10: 1: 1: 2,5).

Depois de efetuadas a CCD aplicou-se os seguintes reveladores: Vanilina acidificada com H_2SO_4 (VAS), $FeCl_3$ em etanol, KOH, Dragendoff, Ácido Fosformolibidenio (PMA) e Produtos naturais polietilenoglicol (NP/PEG), descritos no trabalho de Wagner & Blandt (1996). As classes de metabólitos identificados estão presentes na **Tab.** 1.

Tabela 1: Descrição dos reveladores e suas respectivas respostas na presença de determinados Metabólitos.

Revelador	Resposta	Metabólito
Etanol H_2SO_4 10% + Etanol vanilina 1% (VAS)	Bandas vermelhas e violetas	Flavonoides e Irioides glicosilados
	Bandas marrons e vermelhas	Secoirioides
	Bandas azuis e verdes	Esteroides
	Bandas azuis	Terpenoides
	Bandas vermelhas e cinzas	Irioides glicosilados
KOH	Vermelho (fluorescência em 365 nm)	Antraquinonas
	Amarelo (fluorescência em 365 nm)	Antronas e antronois
	Azul brilhante (fluorescência em 365 nm)	Cumarinas
	Verde-azul, amarelo, amarelo-marrom (fluorescência em 365 nm)	Furano e piranocumarina
Produtos naturais polietilenoglicol (NP/PEG)	Azul (fluorescência em 365 nm)	Ácidos carboxílicos, fenólicos, cumarinas
	Azul-verde (fluorescência em 365 nm)	Cumarinas

Cinza (fluorescência em 365 nm)	Taninos
Esverdeado (fluorescência em 365 nm)	Taninos complexos
Vermelho ou laranja (fluorescência em 365 nm)	Flavonóides
Laranja (fluorescência em 365 nm)	Flavonas e flavonois
Verde escuro (fluorescência em 365 nm)	Flavonas glicosiladas
Laranja ou amarelo (fluorescência em 365 nm)	Flavonol glicosilado, quercetina
Amarelo (fluorescência em 365 nm)	Antronas e antronois

Analise dos extratos hexânico e clorofórmico por CG/EM:

O preparo dos extratos hexânico e clorofómico foi realizado em tubo-A cônico de polipropileno de 2,5mL com tampa. Foram usados 10mg de cada amostra e adicionados 100 microlitros de metilato de potássio 2N, agitando-se a mistura em sistema de ultrassom a 40Hz por 2 min e 30º C. Posteriormente adicionoou-se 100 microlitros de hexano e se manteve por agitação vigorosamente por 20 segundo, a fase sobrenadante foi retirada e transferida para um tubo-B cônico, repetindo-se esta etapa três vezes. Ao tubo-A, adicionou-se 250 microlitros de HCl 2N, agitou-se por 10 segundos e posteriormente foi adicionado 300 microlitros de uma mistura Hexano:diclorometano (1:1). Centrifugou-se a 10.000rpm por 1 minuto e a fase superior foi transferida para o tubo-B, repetindo-se esta etapa duas vezes. Em seguida, o solvente foi evaporado até a secura a 30º C com pressão de ar de 5psi. Ao tubo-B, se adicionou 50 microlitros de BSTFA e manteve-se agitando em ultrassom por 5 minutos a 30º C. Após 30 minutos de repouso em temperatura ambiente (25 ºC), se evaporou o resíduo do BSTFA a 30º C, 5psi por 5 minutos. Adicionou-se 600 microlitros de Hexano:diclorometano (1:1), transferiu-se para um tubo de 2mL com tampa e septo. A amostra foi então analisada por GC/MS.

As análises por espectrometria de massas foram realizadas através do uso de um Cromatógrafo Gasoso (CG) Thermo Scientific Trace 1300 acoplado a um espectrômetro de massa (EM) Thermo Scientific MS-ISQ Single Quadrupolo com auto-amostrador AI 1310, equipado com coluna capilar Rxi-5ms (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm) foi usado gás Hélio como carreador a um fluxo de 1mL/min. Injeção de amostra de 1,0 µL no modo Splitless. O injetor operou a 220 °C e a programação de temperatura do forno iniciou com 40 ºC até 200 ºC (8 ºC/min.), mantendo-se por 1 min., elevando-se até 300 ºC (20 ºC/min.), se mantendo por 5 min, elevando-se novamente até 350 ºC (20 ºC/min.) e mantendo-se por mais 9 minutos. O MS-ISQ operou com interface a 280 °C, fonte de ionização a 280 °C, faixa de massa (40-1.000 Da) com varredura de 1 scan/s e Ionização eletrônica a 70 eV. As identificações das substâncias foram realizadas através da comparação dos espectros de massas com os das bibliotecas comerciais NIST2011, WILEY2009, FAMES2011 x tempo de retenção. A concentração dos lipídios foi feita pelo cálculo da normalização da área do pico e a validação dos índices de retenção através do cálculo dos índices de retenção a partir dos hidrocarbonetos homólogos.

Resultados e discussão

Primeiro, foi realizado análises químicas em um exemplar obtido na UFPA em área afetada por grande poluição atmosférica para caracterizar o seu perfil químico. Em um segundo momento foi efetuado análises em um exemplar de referência coletado em Maracanã, município litorâneo do Estado do Pará, e localiza-se a uma latitude 00º35'42" sul e a uma longitude 47º34'55" oeste, estando a uma altitude de 45 metros, e que não sofre grande impacto ambiental para também obter o seu perfil químico. Após as análises nos dois espécimes, houve a necessidade de obter um terceiro exemplar, com origem diferente das anteriores, porém o novo espécime deveria vir de uma área afetada por poluição atmosférica, o local escolhido foi as redondezas da EMBRAPA. Deste modo, a descrição abaixo se refere aos três espécimes aos quais dois vem de áreas afetadas por poluição atmosférica, UFPA e EMBRAPA, e uma ilesa de poluição atmosférica.

CCD comparativa de extratos dos espécimes

Os CCDs comparativos auxiliam na detecção dos metabólitos que estão presentes nos extratos de cada espécime, este ensaio auxiliou na comparação e detecção de bioindicadores de poluição atmosférica, uma vez os extratos corridos e revelados juntos na mesma placa de CCD facilitou observar a existência ou inexistência de metabolitos em determinados RFs (fator de retenção), os extratos foram aplicados na seguinte ordem, da esquerda para direita, 1 UFPA, 2 Maracanã e 3 EMBRAPA.

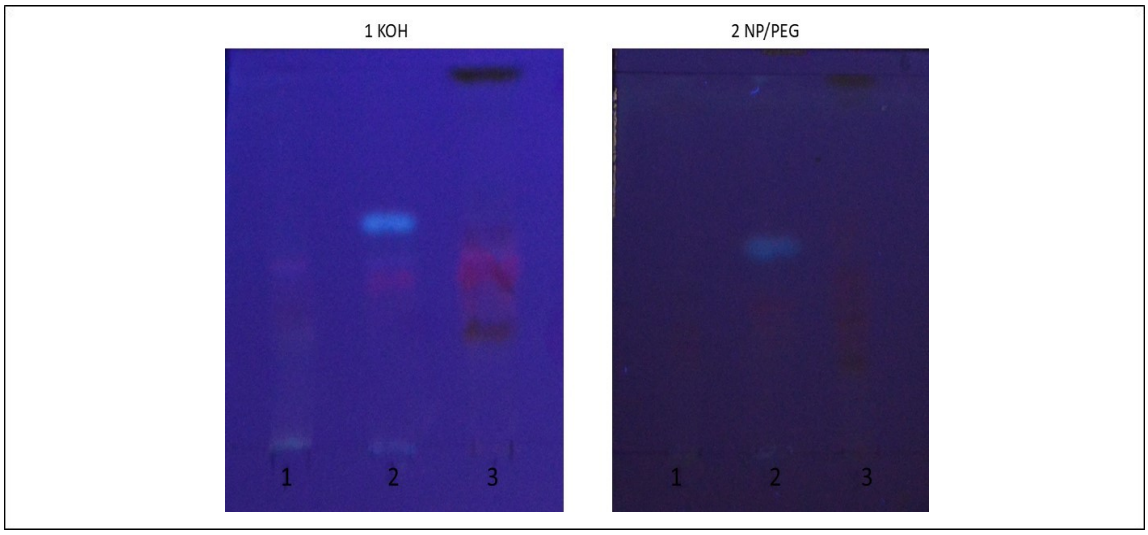


Fig. 1. Placas de CCD dos extratos hexânico (1 UFPA, 2 Maracanã, 3 EMBRAPA) reveladas com: 1 KOH (fluorescência em 365nm), 2 NP/PEG (fluorescência em 365nm).

A **Fig**. 2 apresenta os CCDs revelados com KOH e NP/PEG dos extratos hexânico, na CCD revelada com KOH foi encontrado a presença de uma banda indicativa de cumarinas na amostra de Maracanã no RF 0,500, similar ao

encontrado na figura 2.2, revelador KOH. O revelador de NP/PEG também indicou a existência de cumarina no extrato hexânico no mesmo RF, no entanto essa banda indica também a possível existência ácidos carboxílicos e fenólicos.

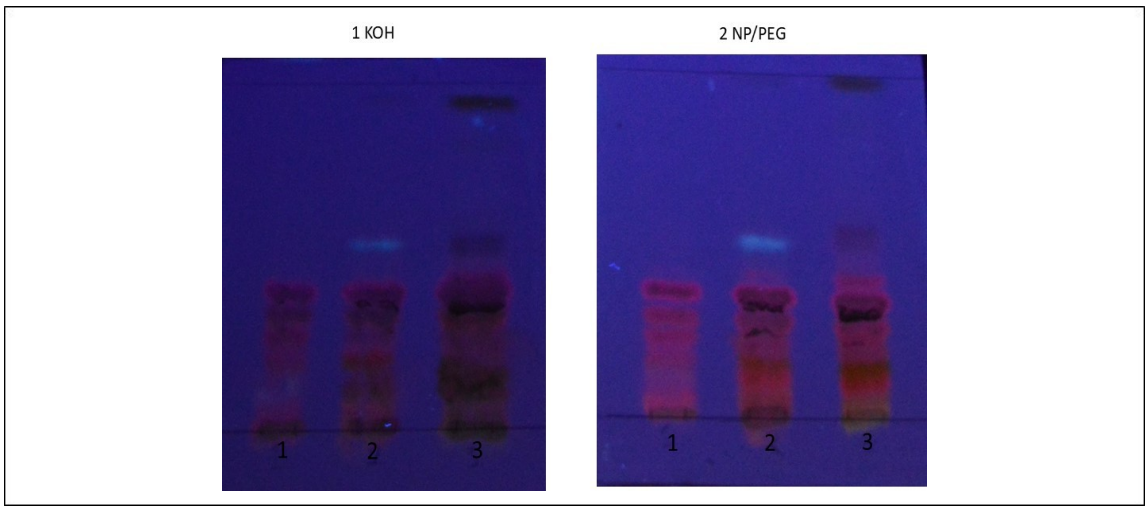


Fig.2. Placas de CCD dos extratos clorofórmico (1 UFPA, 2 Maracanã, 3 EMBRAPA) reveladas com: 1 KOH (fluorescência em 365nm), 2 NP/PEG (fluorescência em 365nm).

As CCDs revaladas com KOH e NP/PEG dos extrato clorofórmico, **Fig**. 2, houve novamente a detecção de cumarinas na amostra de Maracanã na CCD revelada com KOH no RF de 0,550, houve a detecção de furano e piranocumarina na amostra da EMBRAPA no mesmo RF de 0,550. O revelador de NP/PEG também indicou a existência de cumarinas na amostra de Maracanã com o mesmo RF.

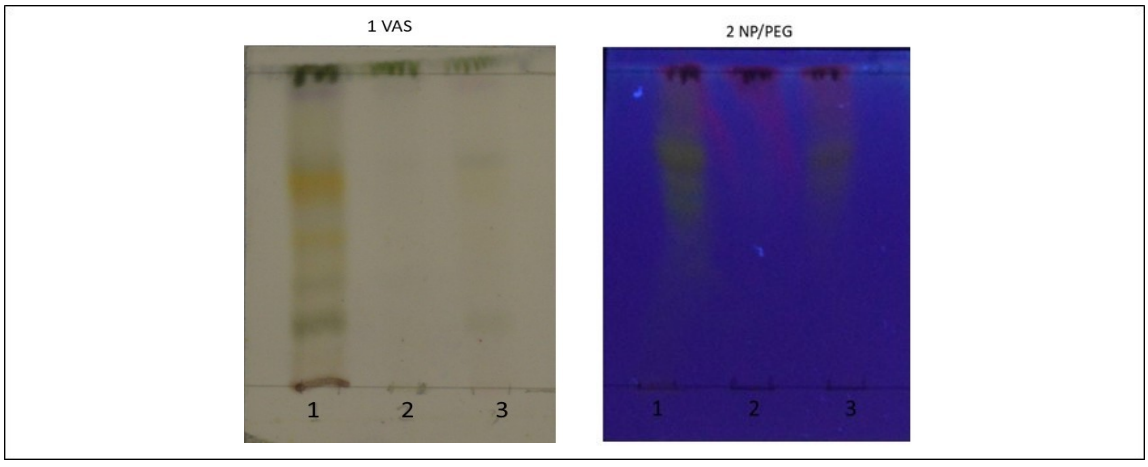


Fig.3. Placa de CCD dos extratos etanólico (1 UFPA, 2 Maracanã, 3 EMBRAPA) reveladas com: 1 VAS, 2 NP/PEG (fluorescência em 365nm).

As CCDs dos extratos etanólico reveladas com VAS e NP/PEG estão na **Fig**. 3, o revelador de VAS indicou a presença de bandas marrons nas amostras da UFPA e EMBRAPA, no RF 0,500, essa banda é um indicador da presença de secoirioides, a inexistência desse metabólito na amostra de Maracanã sugere que quando submetida a estresse de poluição atmosférica o vegetal estudado produz este metabólito. O revelador de NP/PEG indicou a presença de bandas amarelas, indicativo de antronas, antronois e flavonóis glicosilados, bandas laranjadas, indicativo flavonoides, flavonas, flavonóis flavonol glicosilado e quercetina nas amostras da UFPA e EMBRAPA nos RFS de 0,500 e 0,600.

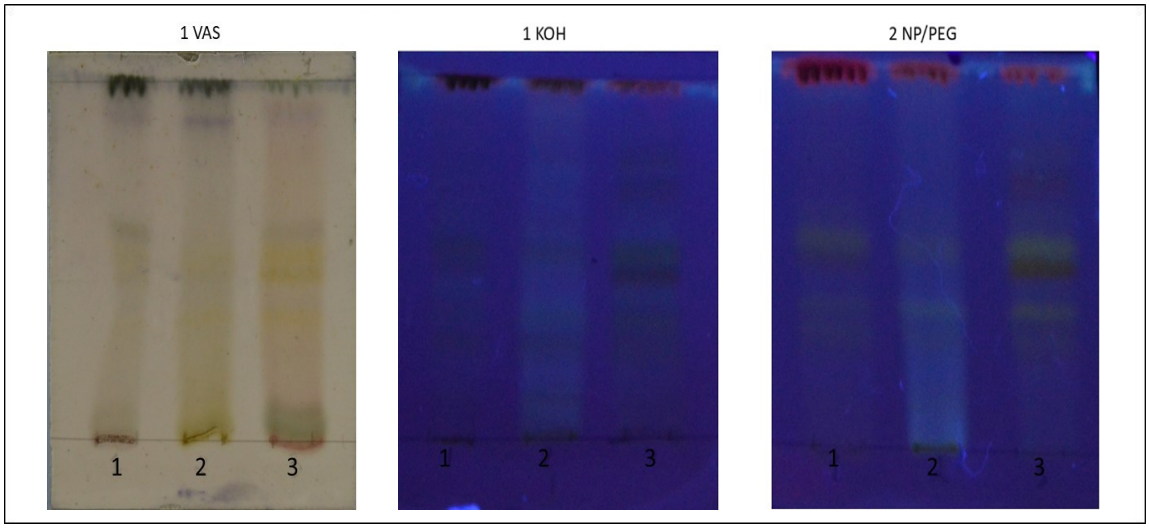


Fig.4. Placas de CCD dos extratos hidroalcoólico (etanol/H_2O 7: 3), (1 UFPA, 2 Maracanã, 3 EMBRAPA) reveladas com: 1 VAS, 1 KOH, 2 NP/PEG

A **Fig**. 4 apresenta as CCDs dos extratos hidroalcoólico reveladas com VAS, KOH e NP/PEG, na CCD revelada com VAS foi detectado duas bandas com RF semelhantes nas amostras da UFPA e EMBRAPA, está banda apresentou uma coloração violeta e RF de 0,620 esta banda indica a presença de flavonoides e irioides glicosilados.

A CCD revelada com KOH, **Fig**. 9, apresentou uma banda esverdeada no RF de 0,320 na amostra de maracanã, esta banda não está presente nas outras duas amostras. O revelador de NP/PEG mostrou bandas amarelas, indicativo de antronas, antronois e flavonóis glicosilados, bandas laranjadas, indicativo flavonoides, flavonas, flavonóis flavonol glicosilado e quercetina nas amostras da UFPA e da EMBRAPA, nos RF 0,625 e 0,350, bandas amarelas e no RF 0.500, bandas laranjas.

Análises dos extratos hexânico e clorofórmico por cg-em.

Na **Tab.** 2 encontra-se as concentrações dos compostos identificados por CG-EM dos extratos hexânico das folhas da palheteira. Nos cromatogramas dos extratos da UFPA e EMBRAPA foi detectado o éster trimetilsilílico do ácido alfa linolênico, está molécula apresenta maior concentração na amostra da EMBRAPA, a abundância da molécula na amostra da EMBRAPA foi de 15.32 e na amostra da UFPA foi de 10.69, a abundância

desse composto no cromatograma da amostra de Maracanã foi abaixo de 0.1, abundância considerada desprezível. Foi identificada o composto lignocerato de metila nos três cromatogramas, porém com abundâncias diferentes, no extrato da UFPA apresentou abundância de 1.07, no de Maracanã a abundância de 1.54 na EMBRAPA houve uma abundância de 0.9 esta diferença entre as abundâncias não foi muito significativa para o lignocerato de metila, porém a amostra de Maracanã apresentou a maior concentração de todas.

Nos três cromatogramas da amostra hexânica foi encontrado o ácido palmítico-monoTMS, na amostra da UFPA houve uma abundância de 5.92 e na amostra da EMBRAPA 4.79, a maior abundância foi a detectada na amostra de Maracanã com o valor de 8.79, cerca de duas vezes maior que as anteriores. O ácido mirístico mono-TMS, foi encontrado nos três cromatogramas do extrato hexânico as abundâncias nas três amostras tiveram valores abaixo de 1.00, 0.17 para UFPA, 0.36 para Maracanã e 0.43 na EMBRAPA.

Tabela 2: Valores de abundância das moléculas de interesse do cromatograma dos extratos hexânico

Nome da molécula	Abundância UFPA	Abundância Maracanã	Abundância EMBRAPA
Éster trimetilsilílico do ácido alfa linolênico	10.69	>0.1	15.32
Lignocerato de metila	1.07	1.54	0.9
Ácido palmítico-monoTMS	5.92	8.79	4.79
Ácido mirístico mono-tms	1.00	0.17	0.36

Na **Tab.** 3 encontra-se as concentrações dos compostos identificados por CG-EM dos extratos clorofórmico das folhas da palheteira. Nos cromatogramas da UFPA e EMBRAPA foi encontrado o éster metílico do ácido palmítico, a abundância do composto na amostra da UFPA foi de 1.7, enquanto que na da EMBRAPA apresentou o valor de 5.7, no cromatograma da amostra de Maracanã foi encontrado um valor menor que 0.1 para este composto, porem no cromatograma de Maracanã foi encontrado o 2,2,2-trifluoro-N, N-Bis (trimetilsilil) acetamida com uma abundância de 0.13, este composto não foi detectado com um valor significativo de abundância nos cromatogramas da UFPA e EMBRAPA.

Outras quatro moléculas foram identificadas nos três cromatogramas, porém com abundâncias diferentes. A molécula de ácído palmítico-monoTMS da amostra de Macaranã teve a maior abundância das três, 11.09, os valores da abundância das amostras da UFPA e EMBRAPA foram, 9.96 e 7.65. O phytol-TMS teve maior abundancia no cromatograma da amostra de Maracanã, valor de 44.48, sendo considerada uma das substâncias majoritárias, os valores de abundância do phytol-TMS para a UFPA e EMBRAPA foi de 26.19 e 22.20. A molécula de lignocerato de metila está presente nos três cormatogramas, os valores de abundância do lignocerato de metila foram

baixos para a amostra de Maracanã, valor de 0.69, porém esse valor é muito próximo do encontrado para a amostra da UFPA, abundância igual a 0.7, a amostra da EMBRAPA teve o valor igual a 1.24. O composto éter alfa-sistosteril-trimetilsilílico teve maior valor de abundância na amostra de Maracanã, valor igual a 7.22, nas amostras da UFPA e EMBRAPA tiveram valores de abundância iguais a 3.78 e 4.01.

Tabela 3: Valores de abundância das moléculas de interesse do cromatograma dos extratos clorofórmico

Nome da molécula	Abundância UFPA	Abundância Maracanã	Abundância EMBRAPA
Éster metílico de ácido palmítico	1.70	>0.10	5.70
2,2,2-trifluoro-N, N-Bis (trimetilsilil) acetamida	>0.10	0.13	>0.10
Ácido palmítico-monoTMS	9.96	11.09	7.65
Phytol-TMS	26.19	44.48	22.20
Lignocerato de metila	0.70	0.69	1.24
Éter alfa-sistosteril-trimetilsilílico	3.78	7.22	4.01

Conclusão

Os dados obtidos das CCDs do extrato hexânico e clorofórmico indicam as cumarinas como um bioindicador de poluição atmosférica, pois este metabólito só foi detectado nas frações hexânica e clorofórmica de Maracanã, este comportamento foi afirmado com as CCDs comparativas desses extratos, **Fig**. 1.

Os CCDs do extrato etanólico mostrou a presença de secoirioides, antronas, antronois, flavonóis glicosilados, flavonoides, flavonas, flavonóis flavonol glicosilado e quercetina nos espécimes da UFPA e EMBRAPA, esse comportamento indica que tais metabólito são produzidos para defesa do vegetal contra algum estresse, comportamento explicado por Luiz et al (2005), tais resultados estão na **Fig**. 3.

Os CCDs do extrato hidroalcoólico mostrou comportamento semelhante ao do etanólico, foi encontrado antronas, antronois, flavonóis glicosilados, flavonoides, flavonas, flavonóis flavonol glicosilado quercetina e irioides glicosilados nos espécimes da UFPA e EMBRAPA, esse comportamento indica que estes metabólitos estão sendo produzidos para a defesa do vegetal contra estresse, também é observado bandas que indicam a presença de taninos complexos no espécime de Maracanã, mostrando assim que esse metabólito é pouco sintetizado pelo vegetal quando colocado sobre estresse de poluição.

A análise por GC-EM mostrou que o vegetal tem valores pequenos de concentração das moléculas de lignocerato de metila e ácido palmítico-

monoTMS no extrato hexânico e a ínfima concentração de Éster trimetilsilílico do ácido alfa linolênico no cromatograma do espécime de Maracanã. No extrato clorofórmico o vegetal mostrou valores pequenos de concentração das moléculas de ácido palmítico-monoTMS, phytol-TMS e éter alfa-sistosteril-trimetilsilílico, a molécula de 2,2,2-trifluoro-N, N-Bis (trimetilsilil) acetamida teve uma concentração razoável no espécime de Maracanã e baixa concentração nos outros dois espécimes, Destaque para o phytol-TMS, pois foi o que teve maior concentração no cromatograma do extrato clorofórmico de Maracanã.

Agradecimento

A Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade do Estado do Pará (UEPA) pelo apoio e estrutura oferecida para coleta e realização dos experimentos, ao PIBIC pela bolsa concedida e ao Labsisbio onde o trabalho foi desenvolvido.

Bibliografia

ALVES, Magnólia Martins et al. Potencial fisiológico de sementes de Clitoria fairchildiana RA Howard.-Fabaceae submetidas a diferentes regimes de luz e temperatura. Ciência Rural, v. 42, n. 12, p. 2199-2205, 2012.

BAGLIANO, Roger Vinicius. Principais organismos utilizados como bioindicadores relatados com uso de avaliadores de danos ambientais. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 2, n. 1, p. 24-40, 2012

DOS SANTOS, Bianca Gonçalves. Árvores de estuário apresentam assimetria flutuante foliar em resposta a estresse por sanilidade?. 2011.

LEITE, Joana Filomena Magalhães. Propriedades bioativas e caracterização bioquímica de uma lectina purificada a partir de sementes de Clitoria fairchildiana RA HOWARD. 2012. Tese de Doutorado.

LUIZ, Eriane Justo et al. Sentindo a Cidade: Biomonitoramento da Qualidade do Ar de Santo André com plantas da espécie Tradescantia pallida e a Educação Ambienta, 2005.

MELO, Jéssica Maria Sousa; CANGERANA, Fernanda Alves Pereira. Bioindicadores do ar e seus respectivos métodos de cultivo, exposição e análise dos efeitos deletérios. Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura, v. 1, n. 2, 2016.

ODA, Fabrício Hiroiuki et al. Interação entre abelha Trigona hyalinata (Lepeletier, 1836) (Hymenoptera: Apidae) e Aethalion reticulatum Linnaeus, 1767 (Hemiptera: Aethalionidae) em Clitoria fairchildiana Howard (Papilionoideae). Entomobrasilis, v. 2, n. 2, p. 58-60, 2009.

WAGNE, H. & BLANDT, S. Plant drug analysis. A thin layer chromatography atlas. 2º Ed. Springer. 1996

NUMERICAL MODELING OF SEDIMENT TRANSPORT DOWNSTREAM OF THE JIRAU DAM IN THE MADEIRA RIVER, BRAZIL

Monica F.Y. Buckmann[a], Maria de L.C. Barros[b,] and Paulo C.C. Rosman[c]*
[a]Ocean Engineering Program, COPPE/UFRJ - jeanefachi@oceanica.ufrj.brcean
[b]Ocean Engineering Program, COPPE/UFRJ and Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba – mlcb.ufrj@gmail.com,

Educação Ambiental eSustentabilidade na Amazônia – Volume 2 - ISBN: 978-85-63728-55-5

[c]Ocean Engineering Program, COPPE/UFRJ - pccrosman@ufrj.br.

Resumo

O rio Madeira que é um dos principais afluente do Amazonas, drena parte da Bolivia, Peru e Brasil, e possui uma das maiores cargas de sedimento do mundo e é responsável por 50% do sedimento transportado pelo rio Amazonas. A hidrelétrica de Jirau localiza-se no rio Madeira aproximadamente 256 km a montante da cidade de Porto Velho, no estado de Rondônia. O reservatório de Jirau é um reservatório a fio-d'água de grande escala, e tem atraído grande atenção nacional e internacional principalmente em relação a assuntos ambientais. O estudo apresenta a modelagem dos processos sedimentológicos e morfodinâmicos de um trecho de 30 km a jusante da barragem de Jirau no limite de montante do remanso do reservatório de Santo Antônio, e tem como objetivo entender como esses sedimentos afetariam a barragem de Jirau. As simulações foram feitas usando o SisBaHiA (Sistema de Base de Hidrodinâmica Ambiental). Os resultados mostram uma forte tendência de erosão no estiramento a jusante da barragem de Jirau, e ocorrência de deposição na região a montante próximo a barragem após 20 anos de simulação.

Palavras-Chave: Modelagem numérica, transporte de sedimentos, Hidrelétrica de Jirau, rio Madeira,

Abstract

The Madeira River, which is an Amazon tributary draining parts of Bolivia, Peru and Brazil, has one of the highest sediment loads in the world. It is responsible for approximately 50% of the sediment transported by the Amazon River. The Jirau Hydropower Plant (Jirau HPP) is located on the Madeira River about 256 km from the city of Porto Velho, Rondônia State, Brazil. Jirau reservoir is the first large-scale, run-of-river hydropower project built in the Amazon Basin, and it has attracted strong national and international attention, especially with respect to environmental issue. This paper deals with modeling and simulation of sedimentological processes and morphodynamic evolution of a 30 km stretch of the Madeira River downstream of the Jirau dam. Our aim is to understand

how these sediments would affect the Jirau and Santo Antônio dams. In this case, it is shown the morfodynamic evolution and sedimentological effects in the period of at least 20 years after filling the reservoir, result simulations that might be used to a better understanding of the environmental of the area. The simulations were carried out using the SisBaHiA program (Base System for Environmental Hydrodynamics in Portuguese), where hydrodynamic and sediment transport governing equations are solved by finite element method. Results show a strong erosion tendency in the stretch downstream of the Jirau dam, and that the occurrence of deposition in the region near the dam after 20 years of simulations.

Keywords: Numerical modeling, sediment transport, Jirau Hydropower Plant, Madeira river,

Introduction

The Madeira River is one of the largest tributaries of the Amazon River and is among the five largest rivers in the world in terms of water discharge. Furthermore, it is a complex system in terms of its biological ecosystem and hydrodynamics. It drains an area of over 1,420,000 km2 and passes through Brazil, Bolivia and Peru (Neto, 2006; Souza and Aráujo, 2001). The river itself is formed by the confluence of the Madre de Diós, Beni and Mamoré Rivers. The total extension inside the Brazilian territory is over 1,459 km, running through Rondônia and the Amazon states (Bastos et al., 2006). Additionally, the Madeira River has an average flow of 23,000 $m^3 \cdot s^{-1}$ (Villar et al., 2012) and is responsible for approximately 16% of the water volume and 50% of the sediment transported by the Amazon River (Filizolla, 1999; Guyot et al., 1999; Latrubesse et al., 2005). As Villar et al. (2012) observes, this large load of

sediment regulates the biological systems of vast flood plains along the Madeira and Amazon rivers.

According to Guyot et al. (1996), the Madeira River Basin drains approximately 25% of the Amazon Basin but may account for nearly half of the sediment fluxes released to the ocean. Furthermore, the same author estimated that the current sedimentation in the Madeira foreland basin may be approximately 270 million t/year. Sediment transport monitoring is critical in the Madeira River Basin because the monitoring provides valuable information for economic activity that is dependent on river flows and sediment discharge, such as ship transport. Thus, the construction of the Jirau and Santo Antônio dams in the upper reach of the Madeira River, upstream of Porto Velho, may affect the natural sediment transport (Villar et al., 2012).

The Jirau reservoir is one of the large-scale, run-of-river hydro power project in Brazil (see Fig. 1). It will have an installed capacity of 3,75 GW, with 50 units of 75 MW bulb turbine. One powerhouse that will be equipped with 28 units is located on the right bank and a second powerhouse, on the left bank will have 22 units (Alam et al., 2010). The central spillway is equipped with 18 radial gates, 21.8 m high and 20 m wide, allowing for for a discharge of 82,600 $m3s^{-1}$. To mitigate impacts of the natural water level upstream of the dam it will carry its operation in accordance with the water level. A minimum water level 82.5 m, will yield a flooded area of 136.9 km^2 and the and the maximum highest level of 92 m will yield a flooded area of 258 km^2 (Alam et al., 2010).

In the Jirau HPP the influent flow that is discharged from downstream is the same that arrives in the reservoir. That is, water is not stored during the flood season for being used in drying season, and does not affected the flow regulations on the Madeira River. Considering the high flows of the Madeira River observed throughout the year, a bulb turbine technology that operates at relatively low water height is employed in the project. It does not require extent large amount of its reservoir and uses only the available flow rate. Thus, the Jirau HPP has an estimated flooded area of 2,360 km^2, which is much lower when compared to other reservoirs built in the Brazilian Amazon, like for example the Balbina, Samuel and Tucurui reservoirs (Von Sperling, 2012).

This paper deals with modeling of sedimentological processes and morphodynamic of a 30 km stretch of the Madeira River downstream of the Jirau dam. Figure 1 shows the geographical coordinates and location of the domain. The aim of the study is understanding how these sediments would affect the Jirau and Santo Antônio dams. The simulations were carried out using SisBaHiA, which stands for Base System for Environmental Hydrodynamics in Portuguese.

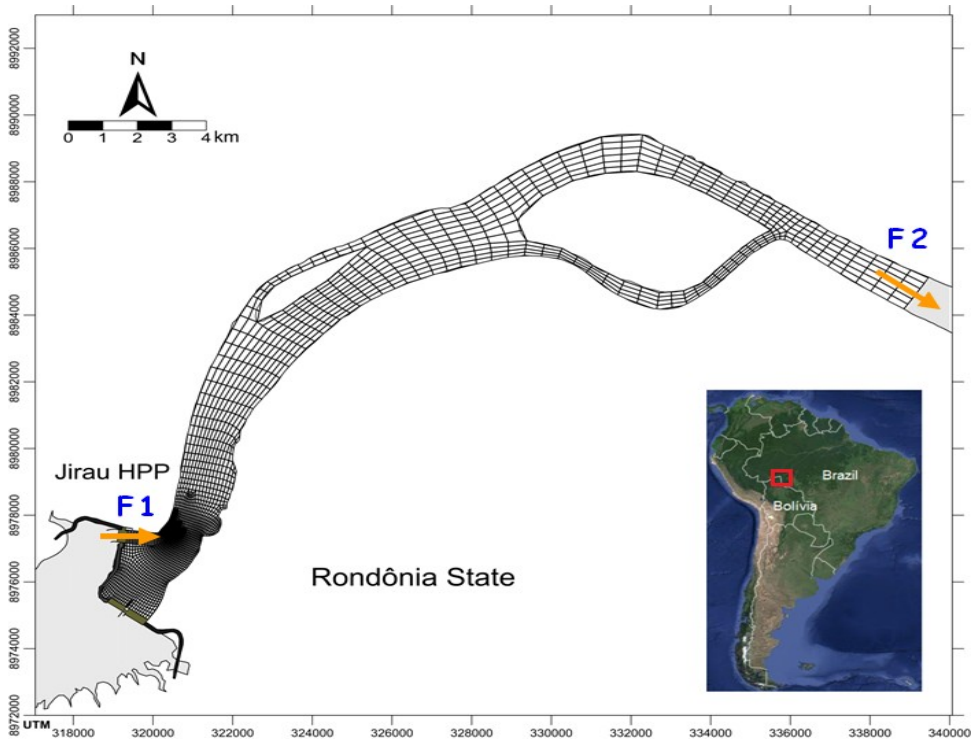


Fig.1. Location of study area. The mesh is built with 273 finites elements and 1249 nodes.

Governing equations

Madeira river waters are vertically homogeneous because the strong currents. Consequently, a vertically integrated 2D hydrodynamic model is employed to investigate the flow in the Madeira river. Thus, the resulting shallow water equations are obtained from the incompressible Navier-Stokes equations by assuming that the pressure is in hydrostatic balance and by averaging the equations along the vertical direction. For the purposes of this work, we write the shallow water governing equations, in conventional indicial notation (*i,j* =1,2), as:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial H U_i}{\partial x_i} = 0 \qquad 11\text{* MERGEFORMAT ()}$$

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + U_j \frac{\partial U_i}{\partial x_j} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x_i} - \frac{gH}{2\rho_r} \frac{\partial \rho}{\partial x_i} + \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x_i} H \frac{\tau_{ij}}{\rho_r} \frac{\tau_i^s - \tau_i^b}{\rho_r} + a_i \qquad 22\text{* MERGEFORMAT ()}$$

where *t* denotes time, U_i is the depth–averaged component of the horizontal velocity in i-direction, rr is a reference density, and r is the water density. From a given reference level, *z =z (x,y, t)* denotes the free surface elevation, *z = −h(x,y, t)* represents the bottom surface, and *H(x,y, t) = z +h* denotes the water depth. The term a_i is stands for the Coriolis force, *g* is the gravitational acceleration; $\tau_{i,j}$ represent the turbulent stresses components, parameterized by filtering techniques, τ^s and τb are the magnitude of the wind stress on the water surface and the magnitude of the stress on the bottom. See, i.e, (Hervouet, 2007) for details.

The sediment transport equations can be conceived as mathematical expressions for the principles of conservation of mass and conservation of momentum. The conservation of mass is expressed straightforwardly by balance equations. The resulting governing equations are written for individual size fractions of a mixture of graded sediment, involving the relative volume of each size fraction in the mixture, cf. (Mosselman, 2005). Thus, the sediment transport equation can be written as:

$$(1-p)\frac{\partial \eta}{\partial t}+\frac{\partial q_{si}}{\partial x_i}=0 \qquad (33)$$

where q_{si} is the volumetric sediment transports per unit width (excluding pores), p is the porosity of the bed. Here, the sediment movement was computed using the Engelund-Hanssen transport formula (Engelund and Hansen, 1967), which reads as follows:

$$q_s^* = \frac{0.05}{c_f}\left(\tau_0^*\right)^{\frac{5}{2}} \qquad (44)$$

where c_f is the friction coefficient, q_s denotes the dimensional solid flow, and to is the dimensional stress on the bottom.

The governing equations together with appropriated boundary conditions and initial state, are solved by finite element methods in SisBaHiA, cf. Rosman (2014). Figure 1 shows the location of the study area and the computational domain. We used a mesh built with 1249 nodes, 273 finite elements in quadrilateral Q2−Q1 interpolation to compute all the unknowns. We consider five scenarios of sediment transport using three different hydrograph flows for years of low (H1), medium (H2), and maximum (H3) discharges (see Fig.2), and morphological acceleration factors, which total 20 years of simulation.

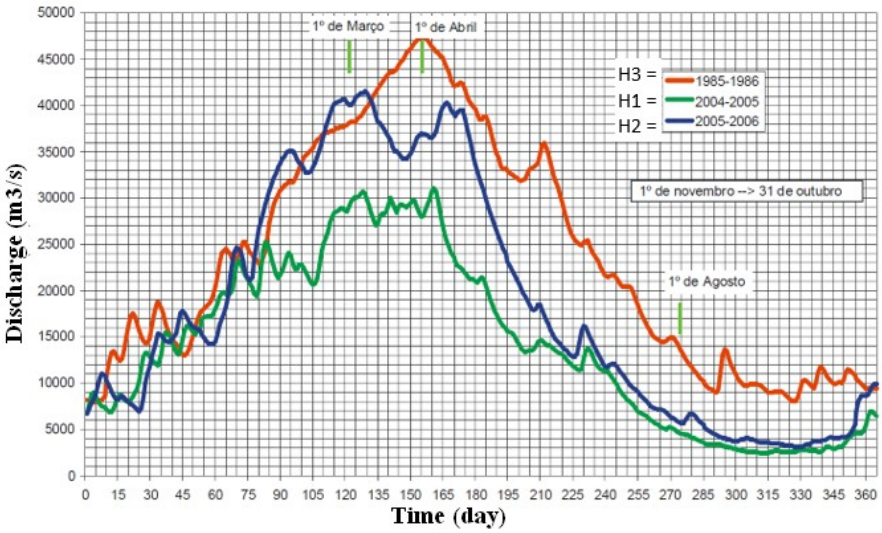


Figure 1: Hydrograph flow rates imposed for years of low (H1), medium (H2), and maximum (H3).

Results

We present the main results of the sediment transport simulation. Figures Erro: Origem da referência não encontrada and Erro: Origem da referência não encontrada show a morphological evolution along the domain studied. It is interesting to note that there is a strong erosion tendency downstream of the Jirau dam. We observe that fine sediments deposition occurs only in zones of low intensity of shear stress near the Jirau HPP, as seen in Erro: Origem da referência não encontrada. The results shown in Figure 5 suggest that 20 years after filling the reservoir the downstream part of the domain study area is still eroding, and that the narrow channel of the largest island presents smaller erosion than in the wide channel.

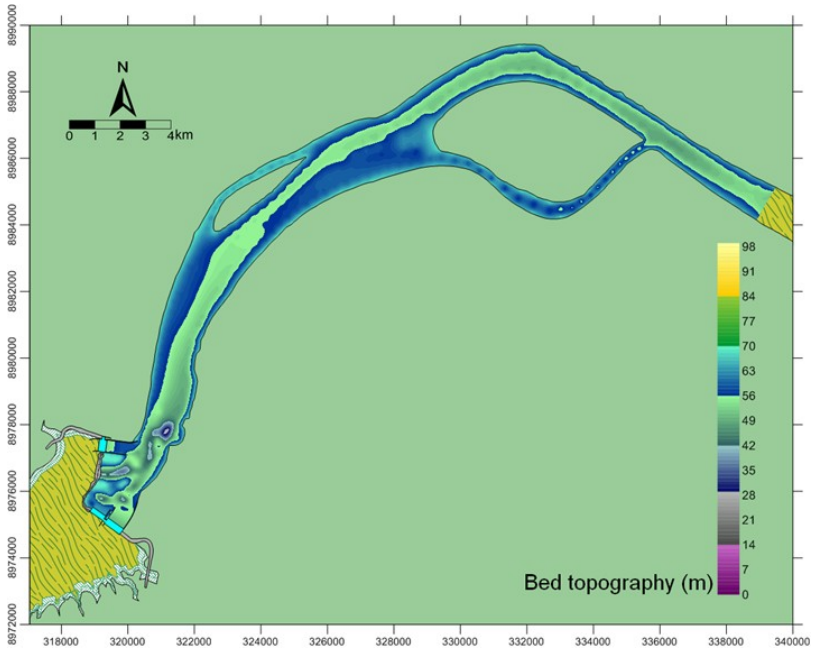


Figure 2: Bed topography in initial conditions of simulation.

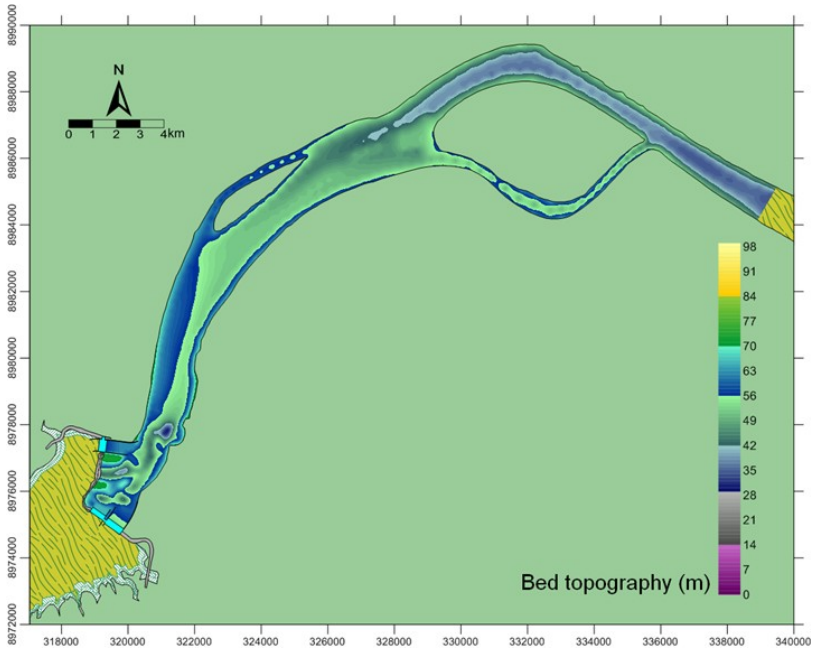


Figure 3: Simulation of the bed topography 20 years after filling the reservoir.

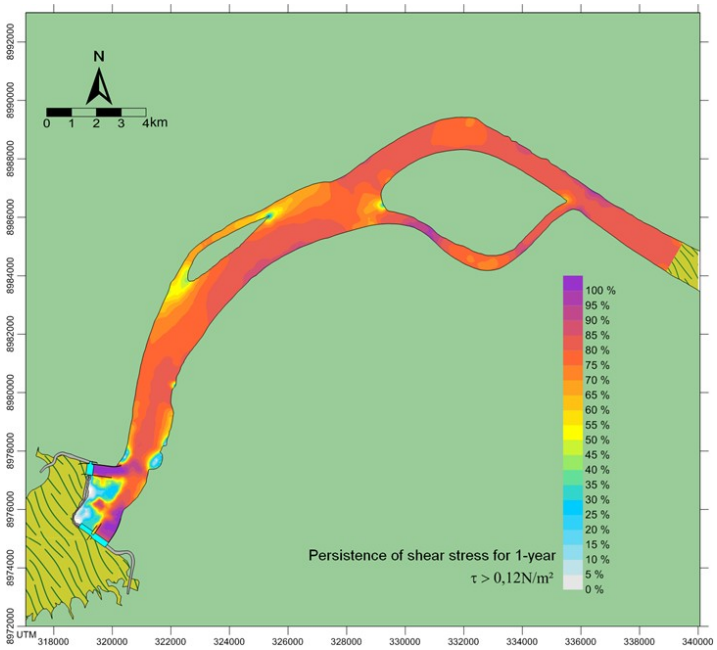


Figure 4: Persistence of shear stress for 1-year of hydrological period with typical hydrograph H2.

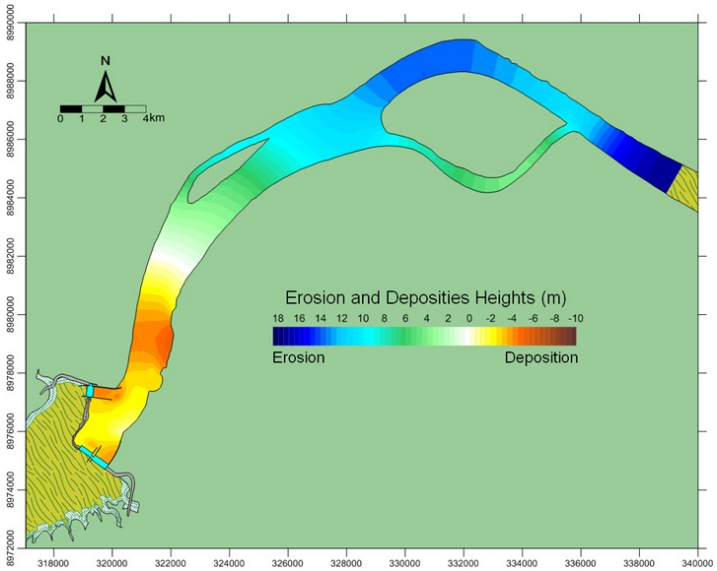


Figure 5: Demonstration of the erosion and deposition heights after 20 years of simulation.

Conclusion

In this work, we presented a sediment transport modeling of the downstream area of the Jirau hydropower plant on Madeira River. We used a coupled hydrodynamic and sediment transport model to evaluate the sedimentological processes and morphodynamic evolution in the study area. All simulations were carried out using the SisBaHiA using finite elements method. Results show a strong erosion tendency in the stretch downstream of the Jirau dam, and that the occurrence of deposition in the region near the dam after 20

years of simulations. We observed that the morphological evolution might be straight influenced by the concentration of cohesive sediments flow. Finally, the simulation results are significant and present predictions of the morphological evolutions along the Madeira river, downstream the Jirau dam.

Acknowledgments

The authors are grateful to Brazilian National Research Council CNPq (Grant 160059/2012-7) and Energia Sustentável do Brasil S.A.

References

Alam, S., Jorge, A.L.F.A.,Machado, J.L.Q., Soares, T.F., 2010. Hydraulic modelling of sediemnt and fish egg passage at Jirau, Brazil. The international Journal on Hydropower & Dams 17 (6), 106–111.

Barthem, R., da Costa, M.C., Cassemiro, F., Leite, R.G., Silva Jr., N., 2014. Diversity and Abundance of Fish Larvae Drifting in the Madeira River, Amazon Basin: Sampling Methods Comparison, in: Oscar G. (Eds.), Biodiversity-The Dynamic Balance of the Planet, InTech, pp. 137–158. doi.org/10.5772/57404.

Bastos, W.R., Gomes, J.P.O., Oliveira, R.C., Almeida, R., Nascimento, E.L., Bernardi, J.V.E., Lacerda, L.D., Silveira, E.G., Pfeiffer, W.C., 2006. Mercury in the environment and riverside population in the Madeira River Basin, Amazon, Brazil. Science of The Total Environment 368 (1), 344–351.

Engelund, F. and Hansen, E., 1967. A monograph on sediment transport in alluvial streams. Technical report, TEKNISKFORLAG Skelbrekgade 4 Copenhagen V, Denmark.

Filizolla, N.P., 1999. O fluxo de sedimentos em suspensao nos rios da bacia Amazônica Brasileira. ANEEL, Brasilia (63 pp).

Guyot, J.L., Jouanneau, J.M., Wasson, J.G., 1999. Characterisation of river bed and suspended sediments in the Rio.

Latrubesse, E.M., Stevaux, J.C., Sinha, R., 2005. Tropical rivers. Geomorphology 70 (3–4), 187–206.

Madeira drainage basin (Bolivia Amazonia). Journal of South American Earth Sciences 12, 401–410.

Hervouet, J.-M., 2007. Hydrodynamics of free surface flows: modelling with the finite element method. John Wiley & Sons.

Mosselman, E., 2005. Basic equations for sediment transport in cfd for fluvial morphodynamics. Computational fluid dynamics: applications in environmental hydraulics, 71–89.

Neto, R.A., 2006. Simulação Hidrológica na Amazônia: Rio Madeira. D.Sc. Tese, COPPE/UFRJ. Engenharia Civil.

Rosman, P. C. C., 2014. Referência técnica do SisBAHia, sistema base de hidrodinâmica ambiental. Rio de Janeiro: Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia.

Souza, R.S., Aráujo, L.M.N., 2001. Análise Geoambiental Preliminar da Hidrovia do Rio Madeira, Amazônia, Brasil, Serviço Geológico do Brasil, CPRM.

Villar, E.R., Martinez, J.M., Le Texier, M., Guyot, J.-L., Fraizy, P., Meneses, P.R.,

Oliveira, E.D., 2012. A study of sediment transport in the Madeira River, Brazil, using MODIS remote-sensing images. Journal of South American Earth Sciences, doi: 10.1016/j.jsames.2012.11.006.

Von Sperling, E., 2012. Hydropower in Brazil: Overview of Positive and Negative Environmental Aspects. Energy Procedia 18 (0), 110–118.

O ASSENTAMENTO DE FAMÍLIAS TRADICIONAIS E A ESTRUTURA DO INCRA: O CASO DA SUPERINTENDÊNCIA DO PARÁ (SR01)

Raimundo Juarez Pantoja de Oliveira[1], Prof. Dr. José Heder Benatti[2]

Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará. Belém – PA – Brasil, juarezpan@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho é realizar uma reflexão sobre a criação de assentamentos diferenciados e o impacto na estrutura do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a partir do II Plano Nacional de Reforma Agrária (II PNRA). A área de estudo será a superintendência do INCRA de Belém (SR01). No período investigado (2003-2015), a SR assentou 74.706 famílias em projetos ambientalmente diferenciados (Projetos Agroextrativistas e Resex), representando 94% do total de assentamentos realizados nos últimos 13 anos. Esse aporte de famílias levou a SR01 a ocupar o 2º lugar dentre as 30 SR do Brasil com maior numero de famílias assentadas no período. Por outro lado, os dados dos relatórios anuais de gestão e auditorias, indicam uma precarização dos serviços prestados pela autarquia em

[1] Engenheiro Agrônomo. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Meio Ambiente, Instituto de Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará – PPGCMA.

[2] Advogado. Doutor em Ciência e Desenvolvimento Socioambiental, professor de Direito Agroambiental da Universidade Federal do Pará, Diretor Geral do Instituto de Ciências Jurídicas da UFPA e pesquisador do CNPq.

decorrência de vários fatores, dentre os quais: insuficiência e extemporaneidade dos recursos orçamentários, força de trabalho reduzida e ineficiência do sistema de informações de projetos de reforma agrária (SIPRA). A conclusão é que a SR01 não se estruturou e nem recebeu aporte financeiro e de pessoal para cumprir suas atribuições institucionais decorrentes do expressivo aumento de famílias assentadas a partir do II PNRA.

Palavras-chave: Reforma Agrária, Projetos Ambientalmente diferenciados, INCRA.

Abstract

The objective of this work is to reflect on the creation of differentiated settlements and the impact on the structure of the National Institute of Colonization and Agrarian Reform (INCRA), based on the II National Plan for Agrarian Reform (II PNRA). The area of study will be the oversight of INCRA of Belém (SR01). During the period investigated (2003-2015), SR established 74,706 families in environmentally differentiated projects (Agroextractivist Projects and Resex), representing 94% of the total settlements in the last 13 years. This contribution of families led SR01 to occupy the second place among the 30 SR of Brazil with the largest number of families settled in the period. On the other hand, the data from the annual management and audit reports indicate a precariousness of the services rendered by the municipality due to several factors, among which: insufficient and extemporaneous budgetary resources, reduced workforce and inefficiency of the information system of agrarian reform projects (SIPRA). The conclusion is that the SR01 was not structured nor received the financial and personnel contribution to fulfill its institutional attributions due to the significant increase of families settled from the II PNRA.

Key-words: Agrarian Reform, Environmentally Differentiated Projects, INCRA.

Introdução

O presente artigo visa realizar uma reflexão sobre a criação de assentamentos diferenciados, ou seja, o reconhecimento do direito à terra das populações tradicionais e a correspondente estrutura do INCRA para implementar essa atividade, a partir do II Plano Nacional de Reforma Agrária (II PNRA), cujo recorte é a área de atuação da superintendência do INCRA de Belém (SR01).

O II PNRA marcou uma nova fase na trajetória da reforma agrária no Brasil. Lançado no final de 2003, no início do primeiro governo do presidente Lula, o plano teve efeito prático a partir de 2004 com a criação e reconhecimento dos projetos ambientalmente diferenciados[1]. Constituídos por populações tradicionais[2], esses projetos permitiram o acesso, principalmente dos ribeirinhos e extrativistas, as ações do programa de reforma agrária[3].

No período investigado (2003-2015), a SR assentou 74.706 famílias em projetos ambientalmente diferenciados (Projetos Agroextrativistas e Resex),

[1] Projeto de assentamento ambientalmente diferenciado: constitui em modalidades diferenciadas de assentamentos visando à sustentabilidade ambiental e social, implantadas principalmente na região amazônica, sendo eles: Projeto de Desenvolvimento Sustentável - PDS, destinado a populações tradicionais ou não, que já desenvolvem ou que se disponha a desenvolver atividades de baixo impacto ambiental, de acordo com a aptidão da área; Projeto de Assentamento Agroextrativista - PAE, destinado à exploração de área dotada de riquezas extrativas, através de atividades economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas pelas populações que ocupem ou venham ocupar as mencionadas áreas; - PAF, destinada a áreas com aptidão para a produção florestal familiar comunitária e sustentável. (INCRA, 2016).

[2] Povos e comunidades tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e praticas, gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

[3] Principais ações: Infraestrutura básica produtiva (abastecimento de água e estradas vicinais); Demarcação topográfica; Crédito Instalação (até 9 modalidades); Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER; Formação e Capacitação de Agentes de ATER; Educação de Jovens e Adultos; Certificação de Imóveis Rurais; Agroindustrialização e Comercialização em Assentamentos - Programa Terra Sol; Licenciamento e Gestão Ambiental; Capacitação e Formação Profissional de Nível Médio e Superior; Concessão de Bolsas de Capacitação e Formação Profissional em Assistência Técnica, Pedagógica e Social; Reconhecimento, Delimitação, Desintrusão e Titulação de Territórios Quilombolas; Desintrusão e Assentamento de não-índios em áreas indígenas; Cadastro Ambiental Rural; Programa Bolsa Verde.

representando 94% do total de assentamentos realizados nos últimos 13 anos. Percebe-se uma mudança radical no modo de atuação da SR01 após o lançamento do II PNRA. Antes, a forma mais utilizada era a desapropriação por interesse social, e após, com as diretrizes dadas pelo II PNRA, devido a conformação geográfica e ecológica da região de sua atuação, a Regional passou a atuar também nas áreas insulares.

A fim de possibilitar a atuação do órgão fundiário em ilhas foi celebrado um Termo de Cooperação Técnica[1] (TCT) entre o INCRA e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, este representando pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU) em Belém. Essa parceria permitiu até o final de 2015 a criação de 268 Projetos Agroextrativistas.

Assim a SR01 buscou basicamente as áreas de presumível domínio da União para dar números ao assentamento de famílias e criar a maioria dos Projetos sob sua administração[2] .

Outra forma de grande relevância utilizada no período investigado (2003 – 2015) foi o reconhecimento das Reservas Extrativistas que criadas a época pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e hoje o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), o INCRA reconhece como potenciais beneficiários do PNRA. Esse reconhecimento é assegurado pela Portaria Interministerial nº 03/2008[3], cujo parágrafo segundo do artigo primeiro define:

> Os povos e comunidades tradicionais habitantes das Reservas Extrativistas, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Florestas Nacionais, reconhecidas pelo INCRA em ato próprio como beneficiárias do PNRA, poderão, de acordo com critérios previamente estabelecidos pelo INCRA, fazer jus ao Crédito Instalação e ao crédito do Grupo A do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF.

Esse aporte de famílias levou a SR01 a ocupar o 2º lugar dentre as 30 SRs do Brasil com maior numero de famílias assentadas, sendo que foi a que mais assentou após o II PNRA.

Nesse contexto, a SR01 alavancou os números de assentamentos, principalmente os ditos ambientalmente diferenciados de base sustentáveis, representados pelos Projetos Agroextrativistas (PAE) e as Reservas extrativistas (Resex).

---

[1] Extrato do TCT celebrado entre o INCRA e a SPU, publicado no Diário Oficial da União Nº 223 de 22/11/2005, Seção 3, Pág. 107, cujo objeto do Termo: Discriminação de áreas insulares centrais do domínio do Estado, do Município ou de particular por justo título; determinação da LPM 1831 em áreas contíguas àquelas discriminadas; identificação das situações possessórias existentes em áreas arrecadadas, como terrenos de marinha, seus acrescidos ou de várzeas, para implementação de ações de regularização fundiária, ou criação de projetos de assentamentos agroextrativistas, adequadas ao ecossistema ribeirinho amazônico.

[2] Presumível tendo em vista que ainda não se procedeu à discriminação, arrecadação e matricula em nome da União.

[3] Portaria Interministerial Nº 03 de 03/10/2008, publicada no Diário Oficial da União Nº 193 de 06/10/2008, Seção 1, Página 64, Reconhece os povos e comunidades tradicionais das Unidades de Conservação das categorias de Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Floresta Nacional, como potenciais beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA e dá outras providências.

Por outro lado, os dados dos relatórios anuais de gestão e auditorias indicam uma precarização dos serviços prestados pela autarquia em decorrência de vários fatores, dentre os quais: insuficiência e extemporaneidade dos recursos orçamentários; força de trabalho reduzida; e ineficiência do sistema de informações de projetos de reforma agrária (SIPRA).

O objetivo deste trabalho é avaliar como a criação dos assentamentos diferenciados, e o reconhecimento de famílias tradicionais em reserva extrativistas, impactaram no desempenho das funções institucionais do INCRA, a partir do II PNRA, considerando variáveis como: orçamento, recursos humanos e sistemas de gestão e controle. O recorte do estudo é a área de atuação da SR01.

Material e métodos

Para consecução da pesquisa, foram utilizados como instrumento de coleta de dados fontes secundárias, como arquivos, planilhas, banco de dados, relatórios, auditorias, Acórdãos, etc. Os dados e informações dos projetos de reforma agrária referentes a projetos criados, famílias assentadas, área e município dos projetos, foram obtidos por meio de consulta junto ao Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA) e o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) do INCRA. Os dados financeiros e de pessoal foram extraídos do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI). Os dados geográficos foram coletados no repositório do acervo fundiário i3Geo do INCRA, MMA e IBGE. Os arquivos objeto de *download* e formato *shape file* sofreram tratamento em *softwares* livres como o QGis.

A metodologia de abordagem aplicada na investigação será predominantemente o raciocínio dedutivo, com análise da documentação e bibliografia levantada. Conseqüentemente, a técnica de pesquisa empregada foi a bibliográfica e documentação existente nos órgãos públicos acima citados. Com isso buscaremos entender qual o impacto do II PNRA no INCRA para assegurar a implementação dos objetivos previstos no Plano.

Resultados e discussão

II Plano Nacional de Reforma Agrária - O Governo Federal apresentou em novembro de 2003 o II Plano Nacional de Reforma Agrária durante Conferencia da Terra em Brasília. Anunciado como o maior plano de reforma agrária da história do Brasil tinha como meta principal assentar até o final de 2006, 400 mil novas famílias. (Brasil, 2003)

Além disso, o II PNRA destaca a recuperação dos assentamentos existentes e a implantação de assistência técnica, tecnologias e instrumentos apropriados às potencialidades regionais, respeitando as diversidades de biomas, a sustentabilidade ambiental. Particularmente em relação ao diversificado publico têm por objetivo adequar o modelo de reforma agrária às características de cada região.

O II PNRA enfatiza a importância da inserção dos beneficiários da reforma agrária em associações e cooperativas em um espaço geográfico, social, econômico e politicamente dinâmico, cujas ações devem ser inseridas no contexto do desenvolvimento sustentável. Ressalta ainda que a reforma agrária é assumida como programa de governo, exigindo integração interinstitucional dos vários ministérios e órgãos federais, a garantia de recursos orçamentários e financeiros, o acerto de políticas de segurança alimentar e nutricional, de combate à pobreza rural, de consolidação da agricultura familiar, acesso a direitos como: habitação, educação, saúde, cultura, infraestrutura produtiva e segurança pública (MAIA, 2011, p.66).

Destarte o II PNRA traz um avanço no entendimento do conceito de Reforma Agrária quando enfatiza a abrangência de um público alvo formado pelos segmentos da população rural, que tem no acesso à terra a possibilidade de construir à sua reprodução econômica, cultural, social e ao exercício de sua autonomia. Este público é formado por: trabalhadores rurais sem terra, público potencial de novos assentamentos, atuais assentados que necessitam de infraestrutura e apoio à produção, posseiros marcados pela insegurança jurídica em relação ao domínio da terra que lhes restringe o acesso às políticas agrícolas e os expõe a ameaças de despejo, populações ribeirinhas, comunidades quilombolas que demandam o reconhecimento e a titulação de suas áreas, agricultores que ocupam terras indígenas que precisam ser reassentados, extrativistas que lutam pela criação e reconhecimento de reservas extrativistas, agricultores atingidos por barragens, juventude rural, mulheres trabalhadoras rurais entre outros agricultores familiares (BRASIL, 2005).

A democratização do acesso à terra promovida pelo II PRNA é enfatizada por STROZAKE (2000, p.38) quando afirma que:

> A Reforma Agrária não passa apenas pela distribuição de terras, vai além... vai em direção à construção de novas formas de organização social que possibilitem a conquista da terra de trabalho – a propriedade familiar. Vai em direção da propriedade coletiva dos meios de produção, e mais importante ainda: vai em direção da construção de novas experiências realizadas quotidianamente pelos trabalhadores rurais.

Para ROCHA (2016, p.124), o discurso do II PNRA foi pensado de acordo com arcabouço de normas ambientais, que no plano programático e normativo, indicam mais acesso a terra e ao território, mais benefícios, mais respeito à diversidade social, produtiva e ambiental do meio rural brasileiro.

A abertura que trouxe o II PNRA com a inclusão de novas áreas e consequentemente novos sujeitos, sugere um avanço nas questões sociais e ambientais quando contempla novas perspectivas...

> [...] ao invés de um modelo para todas as regiões do país, o PNRA prevê a adequação a adequação do modelo de reforma agrária às características de cada região, de cada bioma. Ao invés de uma dispersa espacialmente e desarticulada. O Plano organizará sua atuação em áreas reformadas, por meio de um instrumento prévio de ação do Estado, como já dispunha o Estatuto da Terra (BRASIL, 2005).

Não obstante aos avanços elencados no II PNRA, a questão ambiental orquestrada no arcabouço do Programa, possibilita interpretações favoráveis ao tema. Benatti (2003, p. 17) enfatiza numa abordagem sobre direito de propriedade, que as áreas mais preservadas são exatamente aquelas de apossamento coletivo, tais como: áreas indígenas, reservas extrativistas e por equiparação os projetos de assentamento agroextrativistas, as terras de remanescentes de quilombos, parques, reservas biológicas que não tem gente.

Observa-se que o II PNRA abre as portas do programa de reforma agrária às populações tradicionais, surgindo a partir daí, novos sujeitos e novas demandas. É exatamente nesse contexto que o presente trabalho se insere. Não possui a intenção de uma análise profunda sobre todas as ações e programas previstas no referido plano. Mas sim, trataremos da sua principal meta: o assentamento de famílias a partir do II PNRA, esse é o foco que interessa e que rodeia o tema da pesquisa.

A Superintendência Regional INCRA Pará (SR01), com sede em Belém e atuação no nordeste paraense a Superintendência Regional do INCRA no Pará (SR01) abrange ainda os territórios do Marajó e Baixo Tocantins, num total de 54 municípios[1]. São 397 projetos criados e 98.789 famílias assentadas em uma área de 4.104.431 hectares, no período de 1986 a 2016, segundo dados do SIPRA.

As modalidades utilizadas pelo INCRA para dar números ao processo de reforma agrária na jurisdição da SR01 estão distribuídas em duas categorias: Os Convencionais[2] e Diferenciados[3].

Quadro 1 - Categorias e Modalidades dos projetos utilizados pela SR01.

Categoria – Convencional					
Modalidade	**Sigla**	**Quant.**	**Área (ha)**	**Em RB**	**Características**
Projeto de Assentamento	PA	104	947.381	21.345	Projetos de natureza interdisciplinar e multisetorial, integrados ao desenvolvimento territorial e regional

[1] Abaetetuba, Acara, Afuá, Anajás, Ananindeua, Augusto Correa, Aurora do Pará, Bagre, Baião, Barcarena, Belém, Bragança, Breves, Bujaru, Cachoeira do Arari, Cachoeira do Piriá, Cametá, Capitão Poço, Castanhal, Chaves, Concórdia do Pará, Curralinho, Curuça, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Gurupá, Igarapé-Miri, Ipixuna do Pará, Irituia, Limoeiro do Ajuru, Maracanã, Melgaço, Mocajuba, Moju, Mãe do Rio, Muaná, Nova Esperança do Piriá, Oeiras do Pará, Paragominas, Ponta de Pedras, Portel, Santa Barbara do Pará, Santa Luzia do Para, Santarém Novo, São Domingos do Capim, São Francisco do Pará, São João da Ponta, São Sebastião da Boa Vista, Soure Tailândia, Tomé-Açu, Tracuateua, Ulianópolis e Viseu.

[2] Os Convencionais são os projetos clássicos de assentamento caracterizados por serem projetos onde ocorre a seleção e o assentamento de famílias propriamente dito. A área é loteada em parcelas individuais e o tipo de documento de transmissão de domínio é o Título Definitivo (TD).

[3] Os projetos da categoria Diferenciados caracterizam-se por serem projetos ambientalmente diferenciados, destinados a populações tradicionais. Não há a individualização de parcelas, ou seja, são coletivos e o assentamento tem efeito apenas metodológico uma vez que as famílias habitam esses ambientes por mais de 100 anos. O que ocorre na verdade é o reconhecimento, uma inclusão social.

Projeto de Assentamento Casulo	PCA	4	598	213	Diferencia-se pela proximidade à centros urbanos e pelas atividades agrícolas geralmente intensivas e tecnificadas, executado em parceria com Município ou INCRA
Projeto de Assentamento Estadual	PE	5	16.090	259	Projetos executados pelas Unidades Federativas
Categoria – Diferenciado					
Projeto de Assentamento Agroextrativista	PAE	268	2.253.223	52.876	Destinado a populações tradicionais para exploração de riquezas extrativas por meio de atividades economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis
Projeto de Assentamento Quilombola	PAQ	1	5.377	62	Decretação da área pela União visando a regularização e o estabelecimento de comunidades remanescentes de quilombos;
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	RDS	1	64.735	350	São unidades de conservação de uso sustentável reconhecidas o pelo INCRA como beneficiárias do Programa Nacional de Reforma Agrária – PNRA
Reserva Extrativista	RESEX	14	817.027	23.715	Reconhecimento pelo INCRA de áreas de Reservas Extrativistas - RESEX como Projetos de Assentamento viabilizando o acesso das comunidades que ali vivem aos direitos básicos estabelecidos para o Programa de Reforma Agrária
Total		397	4.104.431	98.789	

Fonte: INCRA (2016c)

Antes do II PNRA (Nov/2003) a SR01 possuía apena 58 projetos criados que ocupavam área de 815.363 hectares e 11.438 famílias assentadas. Do II

PNRA em diante o INCRA de Belém criou 339 projetos, com área de 3.289.067 hectares. Nesse período, assentou 87.351 famílias, sendo que 79.104 foram assentadas em projetos novos. Assim, a SR01 totaliza 397 projetos de reforma agrária que ocupam área de 4.104.431 ha e 98.789 (88,42%) famílias assentadas.

O sucesso da ação, em grande parte, deu-se em função do assentamento de famílias tradicionais (ribeirinhos e extrativistas) caracterizados pelo PAE e RESEX.

Essa categoria representa 71% dos projetos criados e/ou reconhecidos pela SR. As Tab. 2 e 3 mostram os PAE e Resevas, respectivamente criados e reconhecidos pela instituição no âmbito do II PNRA. Nota-se que em 2006 a superintendência criou 95 PAE e assentou, no período (2004-2015), 21.684 famílias tradicionais.

Tabela 2 – Ano de criação de PAE e famílias assentadas na jurisdição da SR01.

ANO	Nº DE PROJETOS	ÁREA (Ha)	Famílias em RB
2004	2	694,9689	425
2005	14	31.525,9632	4.589
2006	95	272.497,8628	21.684
2007	0	0,0000	0
2008	62	709.793,8302	10.855
2009	37	601.945,9675	10.019
2010	10	148.666,8617	1.414
2011	27	405.376,8115	2.315
2012	5	30.103,1909	291
2013	2	389,3001	47
2014	13	46.651,3684	1.116
2015	1	5.577,3469	81
Total	268	2.253.223,4721	52.836

Fonte: INCRA (2016b).

Tabela 3 - Unidades de Conservação reconhecidas.

ANO	Nº DE PROJETOS	ÁREA (Ha)	Famílias em RB
2005	8	227.854,1539	18.884
2006	2	139.261,1251	1.098
2007	1	94.463,9300	398
2008	2	327.984,2712	1.140
2009	1	64.735,0000	350
Total	14	854.298,4802	21.870

Fonte: INCRA (2016b).

A Tab. 4 mostra a evolução da criação dos projetos por modalidade implantados pelo INCRA na jurisdição da SR01. Observa-se que os Projetos Ambientalmente diferenciados destinados às famílias tradicionais, foram o destaque a partir do II PNRA.

Tabela 4 - Projetos implantados na área de atuação da SR01.

Período		Modalidades de Projetos da SR01							
		PA	PAE	PE	PAQ	PCA	RESEX	RDS	Total
Antes do II PNRA		54			1	2	1		58
II PNRA	2004	3	2			2			7
	2005	5	14				8		27
	2006	12	95				2		109
	2007	1					1		2
	2008	4	62				2		68
	2009	2	37	5				1	45
	2010	7	10						17
	2011	1	27						28
	2012	1	5						6
	2013	5	2						7
	2014	6	13						19
	2015	2	1						3
	2016	1							1
	Total do II PNRA	50	268	5		2	13	1	339
Total Geral		104	268	5	1	4	14	1	397

Fonte: INCRA (2016b).

A importância dos dados contidos na Tab. 5 evidencia a forma de obtenção[1] utilizada pela SR01 para o assentamento de famílias, onde apenas 2,19% foram obtidas através de desapropriação e 94,73% das famílias foram assentadas ambientalmente diferenciadas e/ou reconhecidas.

[1] Ressalta-se que nos relatórios do SIPRA a informação de área obtida envolve todos os tipos de terras com atividades de assentamento. Contudo, nos projetos reconhecidos a obtenção dos recursos fundiários não é de responsabilidade do INCRA e sim dos órgãos correspondentes (Resex e RDS - ICMBio, Casulos - Município e Projetos Estaduais - Estado).

Tabela 5 - Principais características dos Projetos implantados pela SR01 a partir do II PNRA.

Características dos Projetos		Projetos	Área (ha)	Famílias Assentada
Formas de Obtenção de terras	Terras não onerosas	327	3.214.250,0169	77.457
		96,46%	97,73%	97,81%
	Terras Onerosas	12	74.817,9681	1.737
		3,54%	2,27%	2,19%
Categoria dos projetos	PA - Convencional	50	165.341,5983	4.170
		14,75%	5,03%	5,27%
	PAE, Resex, RDS, PE e PCA	289	3.123.726,3867	75.024
		85,25%	94,97%	94,73%
Total a partir do II PNRA		**339**	**3.289.067,9850**	**79.194**
		100,00%	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: INCRA (2016b).

Conforme relatórios de gestão dos exercícios de 2003 e 2015, a SR01 agregou as seguintes ações, após o II PNRA: Agro industrialização e Comercialização em Assentamentos (Programa Terra Sol); Licenciamento e Gestão Ambiental; Capacitação e Formação Profissional de Nível Médio e Superior; Concessão de Bolsas de Capacitação e Formação Profissional em Assist. Técnica, Pedagógica e Social; Reconhecimento, Delimitação, Desintrusão e Titulação de Territórios Quilombolas; Desintrusão e Assentamento de não-índios em áreas indígenas; Cadastro Ambiental Rural; Programa Bolsa Verde; Supervisão Ocupacional em projetos de reforma agrária.

Paralelamente ao aumento dos projetos criados e reconhecidos, do número de famílias assentadas e dos consequentes procedimentos administrativos, percebe-se uma inversão do quantitativo de servidores efetivos disponíveis para dar consecução à missão institucional, causando sérios problemas de gestão e, em vista disso, baixa qualidade na prestação dos serviços.

Nos últimos 10 anos o quadro de servidores efetivo que atuam na SR01 apresenta a seguinte evolução, considerando os relatórios de gestão e auditoria dos respectivos exercícios.

Exercício	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

Servidores	266	260	262	244	241	217	224	232	227	205

É possível observar nos relatórios de gestão da SR01, o fenômeno da significativa redução do quadro de servidores, cujos motivos estão relacionados com aposentadorias, redução de cargos comissionados e salários inferiores aos dos órgãos assemelhados.

Quanto às dotações orçamentárias disponibilizadas à SR01, os dados do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI)[1] apresentaram a seguinte evolução:

Tabela 6 - Provisão recebida pela SR01 para execução da Reforma Agrária

Exercício	Provisão Recebida	Crédito Instalação	Diárias Execução
2003	44.011.445,00	22,50%	1,94%
2004	55.539.538,00	46,87%	1,73%
2005	75.495.184,00	63,32%	2,05%
2006	108.901.899,00	73,78%	1,52%
2007	117.442.774,00	69,92%	1,54%
2008	192.773.802,00	74,24%	1,03%
2009	147.401.303,00	75,88%	1,64%
2010	122.084.422,00	33,99%	2,54%
2011	276.686.901,00	85,53%	0,54%
2012	111.625.632,00	70,98%	1,39%
2013	69.752.435,00	0,00%	1,92%
2014	52.756.482,00	0,00%	2,97%
2015	31.321.941,00	0,00%	3,15%

Fonte: BRASIL (2016)

Os dados do SIAF indicam que a maior parte dos recursos orçamentários destinados à SR01, a partir do II PNRA, para execução dos programas e ações da reforma agrária, foram destinados ao pagamento do crédito instalação em suas duas modalidades: apoio inicial e habitação (aquisição de material de construção).

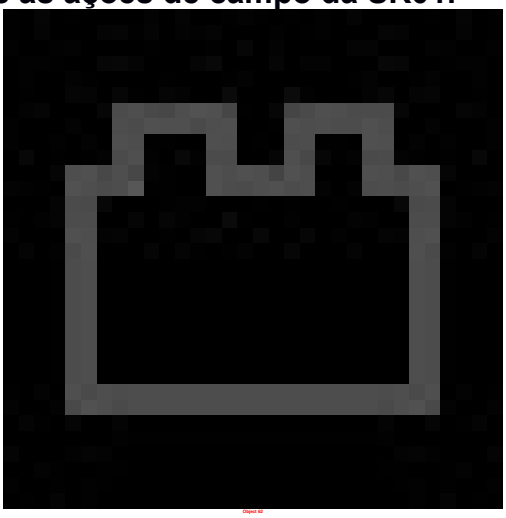
Ressalta-se que a partir da publicação da Portaria Interministerial nº 78 em 08/02/2013[2] e dos procedimentos técnicos definidos na Nota Técnica DD/INCRA/Nº 02/2013 de 22/07/2013, a construção de casas em projetos de assentamentos não é mais realizada com recurso do Crédito Instalação e sim através do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR. Esse fato coincide com a redução expressiva do orçamento disponibilizado à SR01 nos exercícios de 2013, 2014 e 2015.

[1] Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/siafi.>. Acesso em: 19 out. 2016.

[2] Disponível em: < http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=58& data=13/02/2013>. Acesso em: 18 out. 2016.

Da análise nos relatórios do SIAFI, onde a provisão recebida pela SR01 (2003-2015) engloba todos os compromissos da SR[1], verifica-se uma discrepância quando ao emprego do maior volume de recursos (crédito instalação) e o montante disponibilizado para diárias dos servidores. Por se tratar do um órgão que envolve muitas ações de campo, esse dado tem sua importância para o estudo, visto que comprova a baixa qualidade dos serviços de Supervisão, fiscalização, acompanhamento e presença do órgão nos assentamentos.

Gráfico 1 - Provisão recebida para Crédito Instalação e Diárias para execução de todas as ações de campo da SR01.



Fonte: BRASIL (2016)

Com relação ao desempenho da SR01, no período compreendido a partir do II PNRA (2003-2015), elencamos a seguir algumas observações que julgamos importantes para a obtenção de uma análise que nos permita ao final, um embasamento para as considerações finais. Utilizamos como fonte de coleta de tais informações os relatórios de gestão[2] da SR01 e relatórios de auditorias anuais de contas da Controladoria Geral da União (CGU)[3] e Relatório de Monitoramento (TC-004.968/2005-5) Tribunal de Contas da União (TCU)[4].

Começamos a abordagem com o Relatório de Monitoramento Acórdão nº 391/2004-Plenário Programa Novo Mundo Rural onde é evidenciado o baixo índice de implementação das medidas propostas no PNRA. Destacamos a análise do TCU item 71 do referido acórdão, que diz:

[1] Pagamento de Pessoal, Manutenção da Unidade Gestora, Ações da reforma agrária (créditos, infraestrutura, ATER, Pronera (Educação no campo), Serviços Topográficos), Locação de veículos, Passagens, Diárias, etc

[2] Disponível em: <http://www.incra.gov.br/servicos/publicacoes/relatorios/relatorios-de-gestaao> Acesso em: 18 out. 2016.

[3] Disponível em: < http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/servicos/publicacoes/relatorios/processos-de-contas-anuais/2013/sr-01.pdf> Acesso em: 18 out. 2016.

[4] Disponível em: <https://tcu.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/337855694/relatorio-de-monitoramento-rmon-496820055/inteiro-teor-337855704> Acesso em: 15 ago. 2016.

> A pouca presença do INCRA nos assentamentos rurais, ainda que em atividades de fiscalização, ocorre em função da falta de servidores, de planejamento e de condições operacionais e institucionais para o seu exercício, tendo em vista o número de famílias assentadas e a extensão da área a ser controlada. Quanto às ações relativas ao acompanhamento do desenvolvimento do assentamento, a Autarquia não se estruturou para executá-las. (TCU, 2017)

Mas adiante na TC 021.813/2010-8 referente ao exercício de 2009 o TCU conclui, no caso das transferências voluntárias, que a SR01 não vem adotando as medidas necessárias com vistas ao atendimento da legislação pertinente, de forma a que a CGU vem reapresentando recomendações para que a SR aprimore as rotinas relativas à sistemática de execução e de acompanhamento dos convênios e sugere fazer gestão junto ao Incra/Sede objetivando suprir sua deficiência de pessoal e desenvolver mecanismos de monitoramento de suas rotinas administrativas e recomenda a SR01:

> [...] que reavalie as cessões realizadas para outros órgãos e esferas, tendo em vista que suas áreas finalísticas estão com forte escassez de pessoal, em prejuízo ao desenvolvimento de suas finalidades institucionais e, após verificar a viabilidade a oportunidade da solicitação junto ao órgão responsável de realização de concursos públicos para as áreas com quadros de servidores deficitários.

No exercício de 2009, chama atenção à análise crítica, sobre a situação dos recursos humanos, onde a SR afirma que 51% dos servidores ativos estão diretamente ligados às ações voltadas para a missão (implementação das políticas de Reforma Agrária e o Ordenamento Fundiário nas áreas de atuação da SR-01), ou seja, atuam nas divisões consideradas área-fim. Outros 45% estão lotados nas divisões consideradas área-meio.

Mais além, o relatório de gestão do INCRA é taxativo ao afirmar que mesmo conseguindo alcançar as metas estabelecidas pela instituição, este alcance demanda um esforço sub-humano tendo em vista o coeficiente da força de trabalho que dispõe. Enfatiza a necessidade urgente da ampliação do quadro de servidores da SR-01, tanto no que diz respeito aos funcionários de carreira e próprios da casa, quanto dos funcionários terceirizados. Considera ainda, que dos servidores ativos 22,3% já se encontram em condições de aposentadoria.

Nas ações de desenvolvimento dos assentamentos, o relatório constata que com a criação cada vez mais crescente de novos assentamentos nas ilhas e o reconhecimento de reservas extrativistas implicam no crescimento diretamente proporcional da necessidade/ansiedade dos trabalhadores em obterem o crédito instalação. Isto requer a disponibilidade de recursos financeiros, tanto na contratação como no acompanhamento da execução física na liberação do crédito apoio ou parcelas do crédito habitação e, sobretudo, na fiscalização. E mais:

> Assim também ocorre na área de infraestrutura e assistência técnica, tanto nos levantamentos das necessidades de dados para elaboração de projetos básicos e na posterior fiscalização os

> recursos orçamentário-financeiros postos à disposição dos gestores são, na prática, inversamente proporcionais à demanda dessas ações do programa e suas liberações ocorrem de forma extemporânea, prejudicando a sequencia das operações gerando morosidade nas mesmas e desarmonia com demanda dos movimentos sociais. Desejável seria que em face da diversidade e da peculiaridade da região, o tratamento fosse diferenciado no tocante às liberações, ou seja, em valores à altura das nossas obrigações e em tempo compatível com as nossas características. Urgem, portanto, gestões junto á Administração Central da Autarquia, vez que está comprovado o descompasso formidável existente entre a disponibilidade de recursos e os compromissos assumidos por esta Superintendência Regional[1].

Em 2010 os relatórios de gestão e auditoria observam que a SR01 não possui capacidade operacional para acompanhar e fiscalizar a aplicação dos recursos. No caso das transferências voluntárias, condiciona a ausência de procedimentos adequados, o reduzido quadro de pessoal da SR (apenas 3 servidores) e espaço físico inadequado. Esses condicionantes corroboraram com a existência de 45 convênios celebrados com prazo de vigência vencidos há mais de 90 dias.

Imprime o relatório anual de contas nº201109229/2010 da CGU que a SR01 apresenta uma redução gradativa no quantitativo de servidores da categoria funcional ativo permanente ao longo dos últimos cinco anos. Ressalta que a regional se depara com uma significativa redução do quadro funcional, o que vem ocasionando grandes entraves no cumprimento das metas anuais estabelecidas. Alem do mais, 50% do quantitativo dos servidores estão aptos a requererem aposentadoria e possui grande necessidade de recomposição da força de trabalho.

A constatação de que a SR01 não se preparou adequadamente ao crescente aumento de assentamentos está claramente expressa nas entrelinhas dos relatórios produzidos, como podemos observar nas propostas de ações mitigadoras, dentre as quais destacamos a capacidade operacional:

> Atualmente a multiplicidade de programas e ações a encargo do INCRA é inversamente proporcional à sua força de trabalho. A despeito dos avanços obtidos nos últimos cinco anos, com a realização de concursos públicos que permitiram a renovação de 40% do quadro de servidores da Autarquia, permanece a necessidade de provimento de novos cargos, para suprir a insuficiência de pessoal, especialmente nas Superintendências da Região Amazônica. Para realçar tal discrepância, é necessário ressaltar que a SR (01) possui sob sua responsabilidade o gerenciamento de 9% (84.685) das famílias assentadas no Brasil, figurando como a 2ª SR com maior número de famílias, entretanto, sua força de trabalho corresponde a apenas 4% dos servidores do Instituto, mantendo-a como sexta colocada na distribuição global. Tal fato é agravado pelo número significativo de servidores em condições de requerer aposentadoria por tempo de serviço e pela vacância de cargos dos concursos realizados recentemente[2].

[1] Relatório de Gestão INCRA SR01 2009. Disponível em: http://www.incra.gov.br/tree/info/file/5544> Acesso em: 05. Ago 2016.

[2] Relatórios de gestão INCRA 2010. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/servicos/publicacoes/ relatorios/relatorios-de-gestaao/2010> Acesso em: 10. Ago 2016

Os problemas decorrentes da insuficiência tanto de recursos humanos como financeiros, constatados nos referidos relatórios, sugerem presença em todas as áreas de atuação da superintendência. No caso do cadastro rural a SR informa que são grandes as dificuldades principalmente devido ao quantitativo de servidores insuficiente para execução da ação, em face da grande demanda e atividades regimentais do cadastro rural. Conclui que a dificuldade apresentada poderá ser equacionada quando ocorrer mudanças estruturais no setor de cadastro, envolvendo lotação de técnicos capacitados especificamente para a atividade e dotação de recursos financeiros compatíveis com os trabalhos decorrentes.

Os relatórios dos anos subsequentes publicam as mesmas observações. Em 2012, afirma o relatório da CGU: A força de trabalho a disposição da SR01, não é adequada frente as suas atribuições, existe uma insuficiência quantitativa e qualitativa no quadro de pessoal. Apesar de ter ocorrido ingressos de servidores de carreira no exercício de 2012, tal situação não tem diminuído a deficiência na força de trabalho, visto que das 33 vagas disponibilizadas somente 6 foram preenchidas em face de desistências de candidatos aprovados. Acrescenta que o percentual de servidores ativos com tempo de serviço suficiente para requerer aposentadoria é de aproximadamente 70% da força de trabalho.

Outra questão relevante é observada no relatório do exercício de 2013, quando a SR01 admite priorizar umas ações em detrimento de outras, pautando as justificativas em função da insuficiência de recursos humanos e financeiros. Essas deficiências parecem causar conflitos na administração e planejamentos das ações, foi o que ocorreu com a ação de supervisão ocupacional de lotes da reforma agrária, cuja meta física era supervisionar 1.444 lotes, com orçamento de R$115.250,00. Ocorre que na execução da ação a SR priorizou o levantamento de demandas para atendimento do programa minha casa minha vida. Diz o relatório:

> A equipe de supervisão ocupacional, cuja composição era de 06 servidores, realizou no período de março a agosto de 2013, visitas a 610 parcelas, identificando 454 “aptos” a receberem os benefícios do PMCMV. Por desencontro de informações entre o Chefe da Divisão e a equipe de supervisão, os trabalhos não atenderam na íntegra, os requisitos da Instrução Normativa 71, de 17 de maio de 2012, impedindo que a SR registre este serviço como meta da ação Supervisão Ocupacional.

Em 2014 o Relatório de Gestão segue as mesmas tendências frente a uma das principais ações do PNRA, a supervisão ocupacional de lotes em projetos de reforma agrária. Nessa ação são identificadas ocupações irregulares, ilícitos ambientais, aglutinação de parcelas, lotes vagos, etc. Quando essa ação é executada de forma regular e competente, tem-se a disponibilização de vagas para assentamento de novas famílias:

> A meta regional estabelecida para o ano de 2014 foi de 1.669 parcelas vistoriadas. Foram supervisionadas 1.166 parcelas. Em relação à meta regional foram atingidos 66,03% e quanto à meta nacional 3,6 % do previsto. A execução foi baixa devido à disponibilidade de recursos para custeio de diárias e deslocamento

> próximo ao final do exercício, equipe da supervisão reduzida (02 técnicos e um coordenador).

Outros fatores impactaram negativamente na execução e desempenho das ações a cargo do INCRA no exercício de 2015. Nesse contexto destaca-se a grave crise política-financeira no país, situação esta que trouxe reflexos para nossa instituição, prejudicando a execução do planejamento. Destaca a SR que como a pactuação das metas físicas é estabelecida no início do ano, tinha-se a perspectiva da realização de várias atividades. Porém, os vários contingenciamentos aplicados ao longo do ano impediram que se pudesse aplicar os recursos inicialmente previstos, provocando a não conclusão de várias demandas.

A análise acima chama a atenção por ser mais um componente que embaraça o desempenho da SR01, visto que carência de servidores e a escassez de recursos orçamentários financeiros são recorrentes, como podemos constatar no recorte do relatório de gestão de 2015:

> As principais realizações da Superintendência Regional do Pará, as quais merecem ser enfatizadas, foram: assentamento de famílias, infraestrutura, educação de jovens e adultos, assistência técnica, social jurídicas às famílias acampadas, assistência técnica e extensão rural, documentação da mulher trabalhadora rural e mestrado profissional em Ciência e Meio Ambiente, para servidores da SR-01.
> Algumas dificuldades encontradas em 2015 dizem respeito a atividades que são pré-requisito para acessar e consolidar o Programa de Reforma Agrária, tais como: ausência de titulação de assentados, descompasso entre recurso orçamentário e financeiro, carência de servidores especializados na análise de prestação de contas de contratos e convênios, o que vem gerando passivos anuais e falta de recurso de capital para melhoria dos prédios da unidade.
> A meta regional estabelecida para o ano de 2015 foi de 2.979 parcelas vistoriadas. Foram supervisionadas 543 parcelas. Em relação à meta regional foram atingidos 18,22%. A execução foi baixa devido à disponibilidade de recursos para custeio de diárias e combustível, além das vistorias ocorrerem próximo ao final do exercício.

Por derradeiro, essa análise destaca que mesmo com as metas institucionais alcançadas no ano de 2015, o cumprimento dessas ocorreu de forma descontínua e inconstante devido aos fatores abaixo listados:

> 1) A indisponibilidade financeira: em diversos momentos havia disponibilidade orçamentária, mas não financeira. Esse vácuo entra as modalidades atrasou demasiadamente a execução de várias programações. As equipes por diversas vezes alteraram as agendas previamente definidas face à ausência de recursos para custear as despesas de viagem (diárias, locação de barco, etc.) causando transtornos e mesmo desmobilização dos interessados (candidatos);
> 2) Greve do órgão: houve uma greve de aproximadamente 03 (três) meses no INCRA que cessou as atividades de cadastro, seleção e homologação;
> 3) Falta de pessoal e pouca infraestrutura de apoio: O serviço de implantação conta apenas com 03 (três) técnicos que analisam os processos administrativos; são 04 (quatro) servidores de apoio no SIPRA e 01 (um) estagiário (este somente pela parte da manhã).

> Essa mão de obra é insuficiente frente à demanda de trabalho crescente que muitas vezes requer conhecimento especializado. Ressalte-se que as atividades deste setor são diversificadas indo desde cadastramento, seleção, homologação, análise processual a estudos para criação de projetos de assentamento; A infraestrutura de material também é desfavorável, pois existe apenas uma impressora para toda uma divisão (Obtenção), constantemente apresenta defeitos ou falta de toner e papel;
> 4) Contingenciamento e Corte de recursos financeiros: O contingenciamento e/ou corte de recursos financeiros prejudicou a execução das atividades de trabalho na medida em que os recursos repassados acabam por ser insuficientes frente aos custos.

Cabe registrar que para cada projeto criado ou reconhecido e cada família assentada o INCRA formaliza um processo individual. No período anterior ao II PNRA os processos eram formalizados nas Unidades Avançadas de acordo com a proximidade do projeto. Ocorre que a partir do II PNRA os processos das famílias assentadas oriundas dos PAE e Unidades de Conservação não ficaram a cargo de nenhuma Unidade, cabendo à equipe de implantação da SR01 mais essa tarefa. Assim, 75 mil processos tiveram que ser formalizados, considerando os assentamentos realizados a partir do II PNRA.

É fato que a superintendência não estava preparada para executar essa tarefa. Não possuía estrutura física nem pessoal em quantidade para tal. Contando com um efetivo de 5 servidores em média, o Serviço de Implantação, ao passar do tempo, ficou sobrecarregado causado acumulo de trabalho e comprometendo a qualidade dos serviços.

Dessa forma, o trabalho da equipe de implantação consiste basicamente:

1) cadastro e coleta dos documento comprobatórios das famílias candidatas, esse trabalho é realizado em campo;
2) digitação dos dados no Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA) – Módulo Candidato;
3) homologação das famílias em relação de beneficiários (RB);
4) produção das peças técnicas para formalização dos processo individuais (memorando de abertura e folha de avaliação individual (FAI))
5) formalização dos processos individuais contendo as peças técnicas e a documentação coletada;
6) registro das informações dos processo individuais no Sistema de Protocolo do INCRA (SISPROT) e;
7) atualização e registro das informações dos processos individuais no SIPRA módulo Beneficiário.

O Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA) é o sistema nacional que contém informações cadastrais de beneficiários e projetos de assentamento criados e reconhecidos pelo INCRA.

Cabe ressaltar que o SIPRA não foi instituído por meio de ato administrativo, mas suas atividades estão fundamentadas em leis, decretos, instruções normativas e normas, conforme os Módulos de informação.

Segundo o documento elaborado pela Coordenação Geral de Implantação da Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento (DT) em Brasília, desde sua criação o SIPRA evidenciou uma

série de problemas de natureza organizacional, normativa e tecnológica, que dificultou a gestão dos seus módulos.

Por oportuno, ressalta o relatório da DT, que a alimentação dos dados nos respectivos módulos enfrenta dificuldades à medida que apenas alguns campos são trabalhados (digitados) rotineiramente pelas SRs. Esses percalços prejudicam a qualidade das informações produzidas pelos relatórios gerenciais, e consequentemente imputam ao SIPRA um sistema desatualizado, frágil e impreciso.

Considerando o crescente número de famílias assentadas a partir do II PNRA, os órgãos de controle passaram a identificar inconsistências, no banco de dados SIPRA, das famílias beneficiárias da reforma agrária. Em 2007, a Controladoria Geral da União detectou inúmeras irregularidades nos cadastros das famílias beneficiárias do programa de reforma agrária. Essas irregularidades atentavam contra os critérios de elegibilidade ao PNRA e fez com que o INCRA elaborasse uma Norma de Execução (NE-70/2008)[1] visando seu saneamento. A principal ocorrência era a presença de servidores públicos municipais como beneficiado da reforma agrária.

Os critérios de elegibilidade ao programa de reforma agrária estão em conformidade com o art.20 da Lei 8.629 de 25 de fevereiro de 1993, sendo que o INCRA utiliza a Norma de Execução Nº 45/2005.

Em 2014, a CGU realizou nova auditoria na base de dados do SIPRA e foram correlacionados os dados com diversas outras bases de dados governamentais, tais como CPF, CNPJ, RAIS, TSE, entre outras. A partir desses cruzamentos de dados, identificou-se um número potencial de 76.436 parcelas da reforma agrária concedidas indevidamente, ou seja, cadastro de beneficiários que não atendiam aos critérios de seleção do programa[2].

Na área de jurisdição da SR01, a CGU identificou 14.685 indícios de irregularidade, dos quais, 48% beneficiários eram servidos públicos e 43% estavam fora da faixa de idade permitida em lei. A tabela 12 exibe as irregularidades encontradas pela CGU em 2014.

Em 2015, a Secretaria de Controle Externo da Agricultura e do Meio Ambiente (SecexAmbiental) do Tribunal de Contas da União (TCU), realizou cruzamentos de dados entre o SIPRA e outras bases de dados de origem pública, tais como cadastros de outros programas governamentais, sistemas de controle de pessoal da Administração Pública, em suas 3 esferas, cadastros junto à Receita Federal do Brasil, Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM), bancos de dados de benefícios de auxilio reclusão, sistemas do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR), Sistema de Controle de Óbitos (SISOBI), Cadastro Nacional de Empregados e Desempregados (CAGEDE), Sistemas Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE), Cadastro Único para Programas Sociais

[1] NE-70 Dispõe sobre os procedimentos operacionais e administrativos para identificar e corrigir inconsistências referentes aos critérios de elegibilidade na seleção de beneficiários do PRNA. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/institucionall/legislacao--/atos-internos/normas/ne_70_120508.pdf>.

[2] Disponível em: < https://auditoria.cgu.gov.br/download/7287.pdf> Acesso em: 03 out.2016

(CadÚnico), Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e Sistema de Apreciação e Registro de Atos de Admissão e Concessões (SISAC)[1].

Assim, diante dos achados da SecexAmbiental em razão de indícios de irregularidades na concessão de lotes da reforma agrária, fizeram o TCU, por meio do Acórdão 775/2016 – Plenário, a adotar medida cautelar de sustação dos processos de seleção de novos beneficiários para a reforma agrária, dos processos de assentamento de novos beneficiários já selecionados, de novos pagamentos de créditos da reforma agrária e de remissão dos créditos, bem como do acesso a outros benefícios e políticas públicas concedidos em função de o beneficiário fazer parte do PNRA, além do acesso aos serviços de assistência técnica e extensão rural dos beneficiários apontados com indícios de irregularidades em planilhas elaboradas pela referida secretaria.

Após a elaboração de um plano de providencias, o INCRA formalizou junto ao Tribunal, pedido de suspensão parcial da medida cautelar objeto do Acórdão 775/2016.

Desta forma, o TCU por meio do Acórdão 2.451/2016-Plenário[2], acatou solicitação do INCRA e determinou sua suspensão parcial, notadamente quanto à vedação de acesso a créditos e outras políticas de fomento à produção, os beneficiários alcançados por algum tipo de indício de irregularidade verificado após a data de sua homologação ou sem identificação de data, para que possam acessar créditos de custeio à produção, mantendo-se bloqueados os demais, sem que isso signifique a retirada de seus nomes do rol de famílias com indícios de irregularidade ou a desnecessidade de saneamento da situação de todos os indícios pelo INCRA.

Quanto aos processos de seleção das famílias para ingresso no programa, o qual foi determinada a suspensão cautelar, o INCRA ficou de apresentar nova regulamentação, a partir das leis vigentes. Contudo, esse impedimento permanece até os dias atuais.

Conclusão

O objetivo deste trabalho é realizar uma reflexão acerca de como a criação dos assentamentos diferenciados, e o reconhecimento de famílias tradicionais em reserva extrativistas, impactaram no desempenho das funções institucionais do INCRA, a partir do II PNRA, considerando variáveis como: orçamento, recursos humanos e sistemas de gestão e controle. O recorte é a área de atuação da SR01.

É no contexto do II PNRA que a SR01 se destaca, pelo menos na ação assentamento de famílias, visto que foi a SR que mais assentou famílias no Brasil, se tornando a 2ª SR com o maior número de famílias assentadas (10,11%). Esse incremento de famílias assentadas deu-se em função do ingresso das famílias tradicionais ribeirinhos e usuários de reservas extrativistas.

---

[1] TCU – Acórdão 775/2016-Plenário. Disponível em:< http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload. jsp?fileId=8A8182A253D4239E0153F24D7BAC2406&inline=1> Acesso em: 03 mar.2016.

[2] Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A15753245701575 3275B2F1523&inline=1> Acesso em: 20 out.2016

Desde então, a SR passou a conviver com um tipo de trabalhador rural diferente de seu habitual até aquele momento, ou seja, passou a atender novos sujeitos e consequentemente novas demandas.

Destaca-se ainda, que nos últimos 13 anos (2003-2015), a SR01 ampliou em 584,48% o número de projetos de reforma agrária, em 763,69% o número de famílias assentadas, em 403,39% a área dos projetos e em 163,54% o número de municípios com projetos de assentamento.

Adicionalmente, no período investigado, a SR01 teve suas atribuições exponencialmente ampliadas, assumindo novas ações governamentais, muita delas de elevada complexidade.

Contrastando com o expressivo aumento do público da reforma agrária e com a significativa ampliação das ações e atribuições, a SR01 vem – nos últimos anos – sofrendo uma significativa defasagem de seu quadro de pessoal, como constatado nos relatório de gestão e auditorias.

Da mesma forma, verificou-se que os recursos orçamentários não são suficientes para fazer frente às demandas decorrentes da ampliação do quantitativo de projetos criados e famílias assentadas. Quando muito, parece haver uma dissonância em suas finalidades, como o observado no exercício de 2011[1], onde 85,53% do orçamento foi destinado ao pagamento de crédito instalação e apenas 0,54% para atender deslocamento (diárias) dos servidores para todas as ações finalísticas da SR (levantamentos, acompanhamento, fiscalização, supervisão, etc).

Sobre os parcos recursos orçamentários, um fato merece reflexão é a discrepância existente entre as demandas originadas dos novos assentamentos e o montante dos recursos disponibilizados nas programações operacionais das SRs do INCRA. Essa escassez orçamentária provoca uma fragmentação das ações de desenvolvimento nos projetos de assentamento, privilegia uns em detrimento de outros criados no mesmo exercício. Isso se reflete, até mesmo, no âmbito dos próprios projetos, vez que nem todas as famílias acessam os benefícios ao mesmo tempo. Esse desarranjo provoca um expressivo passivo de difícil solução em termo orçamentários.

Com relação ao SIPRA, observou-se que desde a sua criação o sistema evidenciou uma série de problemas de natureza organizacional, normativa e tecnológica, de dificultam a gestão dos módulos. As atualizações dos módulos exigiram migração de dados, processo que nem sempre é amigável e geralmente ocorre a perda de dados.

O sistema apresenta inconsistências nas informações em razão das diversas fontes de dados, alterações dos normativos e interpretações variadas sobre cada conceito. Esse processo é potencializado pala falta das atualizações dinâmicas das informações desde a criação até a consolidação dos projetos de assentamento, bem como, a falta de pessoal para suprir as áreas de controle e monitoramento das informações.

O somatório de toda essa problemática resuta em interpretações confusas, equivocadas e de baixa confiabilidade, caracterizando o sistema como um mero instrumento de registros formais.

Outro problema verificado nas informações produzidas pelo sistema de informações da reforma agrária, diz respeito às terminologias utilizadas pelo INCRA, onde todas as famílias são consideradas assentadas, pressupõe que cada uma delas recebeu uma parcela rural o que não é verdade, visto que - no

[1] Maior orçamento recebido até os dias atuais pela SR01 – R$:276.686.901,00

caso da SR01 - 75% das famílias em relação de beneficiários são oriundas dos PAE e Resex, ou seja, são reconhecidas e não assentadas como o sistema informa.

Em meio ao imbróglio das definições e interpretações, o SIPRA foi alvo em 2015 de auditorias da CGU e TCU. Em ambas, foram identificados diversos indícios de irregularidades na concessão de parcelas do PNRA e embasou o Acórdão 775/2016-TCU que paralisou a reforma agrária em todo o país. Ressalta-se que até os dias atuais o INCRA está impossibilitado de realizar novos assentamentos.

Por todo o exposto, conclui-se que o INCRA, em especial a SR01 não se estruturou para cumprir suas atribuições institucionais decorrentes do expressivo aumento de famílias assentadas a partir do II PNRA. Os recursos humanos e orçamentários são insuficientes, extemporâneos e sofrem solução de continuidade para fazer frente às demandas e ações do programa de reforma agrária. Os normativos e terminologias utilizados são confusos e não atendem as especificidades da região.

E por fim, o SIPRA necessita de atualização tecnológica, organizacional, servidores capacitados, rotina clara de alimentação de dados e fundamentalmente que interaja com outras bases de dados governamentais, e dessa forma, se tornar um sistema eficaz, que produza informações confiáveis e auxilie no planejamento institucional.

Referências bibliográficas

BENATTI, José Heder. Direito de propriedade e proteção ambiental no Brasil: apropriação e uso dos recursos naturais no imóvel rural. Belém: NAEA/UFPA, Tese de Doutorado, 2003A.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. II Plano Nacional de Reforma Agrária. Edição especial para o Fórum Social Mundial de 2005. Brasília, DF:INCRA, 2005

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. II Plano Nacional de Reforma Agrária. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/ PNRA_2004.pdf> Acesso em: 12 out. 2016

_____. Presidência da República. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm.>. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. Ministério da Fazenda. Sistema Integrado de Administração Financeira - SIAFI.Tesouro Nacional. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/siafi.>. Acesso em: 19 out. 2016.

INCRA. Sistemas de Informações de Projetos da Reforma Agrária – SIPRA. Projetos de Reforma Agrária, com Código IBGE (b). Disponível em:< http://sipra. incra.gov.br/projeto/outrosrelatorios/#>. Acesso em: 16 mar. 2016.

_____. Criação de Assentamentos. 2016 (c). Disponível em: < http://www.incra .gov.br/assentamentoscriacao>. Acesso em: 18 out. 2016.

_____. SR01 – Pará. Relatório de Gestão. 2016 (d). Disponível em: <http:// www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/servicos/publicacoes/relatorios/relatorios-de-gestaao/2014/sr01-pa.pdf>. Acesso em: 18 out. 2016.

_____. Relatório de Gestão. 2016 (e). Disponível em: < http:// www. incra.gov.br/servicos/publicacoes/relatorios/relatorios-de-gestaao>. Acesso em: 18 out. 2016.

_____. Estrutura do INCRA. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/ estrutura_do_incra>. Acesso em: 27 jul. 2017.

MAIA, Rosane de Oliveira. A política de regularização fundiária e reforma agrária: o PAE nas ilhas do Pará. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2011, 194f.

ROCHA, Ana Luisa Santos. Reforma Agrária na Amazônia: novas tendências, novos sujeitos e grandes desafios. 2016. 142 p. Dissertação (Mestrado em Direito) Instituto de Ciências Jurídicas, Universidade Federal do Pará, Belém.

STROZAKE, Juvelino José (Org.). A Questão Agrária e a Justiça. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório de Auditoria de conformidade no Programa Terra Legal Amazônia. TCU, 2014. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/SindPFA/relatrio-de-fiscalizao-do-programa-terra-legal-pelo-tcu-2014>. Acesso em: 15 ago.2016, 17:29:30.

_____, Relatório de Monitoramento - TC-004.968/2005-5. Disponível em: <https: //tcu.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/337855694/relatorio-de-monitoramento-rmon-496820055/inteiro-teor-337855704> Acesso em: 04 ago.2017.

O PAPEL SOCIAL E AMBIENTAL DAS COOPERATIVAS DE RECICLAGEM: O CASO DE BELÉM/PA

Luiz Otávio Contente Sampaio Junior[1], Fernanda Cristina Aguiar Mendonça[2]

[1] Graduando em Eng.º Sanitária e Ambiental – UFPA; Técnico em Saneamento – IFPA. E-mail: juniorsampaioeng@gmail.com.

[2] Eng.ª Agrônoma - UFRA; Especialista em Gestão Ambiental –DeVry/Faci; Mestranda em Ciências e Meio Ambiente –UFPA. E-mail: nanda_mendonca05@hotmail.com.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a importância social e ambiental das cooperativas de reciclagem na Cidade de Belém, PA. Apresenta um panorama da situação da reciclagem do lixo no mundo e no Brasil, reflexões sobre inclusão social e o trabalho dos catadores de lixo como reinserção na sociedade em cooperativas de trabalho. Considerada uma pesquisa descritiva e um estudo de caso com os dados tratados de forma qualitativa apresenta a "história de vida" da CONCAVES no ano de 2016. Concluímos que os objetivos da criação de cooperativas são a reflexão sobre uma forma de trabalho em grupo, a valorização dos princípios democráticos, da participação do espírito de cidadania e da autonomia e, consequentemente, da inclusão social; muitos dos indivíduos entrevistados, antes de se afiliarem á CONCAVES estavam desempregados, com filhos para sustentar, sem alimento em casas, sem identidade para com seus familiares e a comunidade em que vivem; existe um desejo latente entre os cooperados, após a inserção na CONCAVES, em dar continuidade nos estudos; o sentimento de pertencimento, de cidadania adquiriu, após a integração na CONCAVES, uma força e a cada conquista, quer no âmbito de cooperado ou particular reflete diretamente na participação coletiva, fomentando o sentimento de inclusão ou reinserção. Diante dos relatos dos cooperados percebe-se como uma questão relevante a mudança de sujeito de sua própria vida e história em relação à condição anterior de subjugado, sujeitado, ou seja, uma emancipação, liberdade, independência, deixando de ser objeto e passando a ser sujeito de suas vontades e caminhos.

Palavras-chave: Reciclagem. Catadores de Lixo. Cooperativas de Reciclagem.

Introdução

O crescimento da industrialização e o desenvolvimento econômico vieram acompanhados do aumento do lixo e da alteração de sua composição, passando de predominantemente orgânico para uma maior quantidade de elementos de difícil degradação. No entanto, por meio de processos de reciclagem, o impacto ambiental desses resíduos pode ser minimizado (GÓMEZ-CORREA et al, 2008; PABLOS e BURNES, 2007), porém segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), por meio de uma pesquisa sobre saneamento básico no Brasil, constatou que cerca de 75% do lixo coletado no país são despejados a céu aberto e não passam por nenhum processo de reciclagem.

Estudos mostram que existe uma relação direta entre o porte da cidade e a produção de resíduos sólidos domiciliares, ou seja, há aumento dos valores per capita gerados à medida que cresce a população do município (CETESB, 2005; IBGE, 2000). Devido isso a problemática do lixo vem demandando ações que visem diminuir a produção de resíduos e aumentar a reciclagem e/ou a reutilização desses.

Nesse contexto, o trabalho dos catadores é muito importante, pois geram benefícios sociais, econômicos e ambientais através da agregação de valor aos materiais recolhidos. Como nem sempre há um aparato social por trás desses trabalhadores que por muitas vezes se encontram em situação de risco, as cooperativas nascem com o intuito de unir os catadores em busca de reconhecimento e direitos enquanto trabalhadores.

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel significativo. Dentre os benefícios resultantes de seus trabalhos, pode-se citar: a contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento; o fornecimento de material reciclável de baixo custo à indústria; a redução nos gastos municipais e a contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição do uso de matéria-prima primária utilizada, quanto pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários (WIEGO, 2009).

Com o objetivo de avaliar a contribuição social e ambiental das cooperativas de reciclagem, suscitou-se a pergunta problema que norteou este estudo: a coleta e a reciclagem do lixo urbano pelas Cooperativas de Reciclagem desempenham quais papéis social e ambiental para a cidade de Belém, PA?

Metodologia

De acordo com as considerações sobre metodologia de pesquisa dos autores Dieth e Tatim (2004, p.52), este trabalho está caracterizado como fenomenológico, pois “preocupa-se com a descrição direta da experiência tal como ela é”. Possui uma abordagem qualitativa onde:

- os dados foram coletados preferencialmente nos contextos em que os fenômenos são construídos;
- a análise dos dados foi desenvolvida, no decorrer do processo de levantamento deles;
- os estudos se apresentarão em forma descritiva, com enfoque na compreensão e na interpretação a luz dos significados dos próprios sujeitos e de outras referências afins da literatura;
- a teoria foi construída por meio da análise dos dados empíricos, onde posteriormente ser aperfeiçoou com a leitura de outros autores, mas os estudos qualitativos podem partir de categorias preexistentes;
- a interação entre pesquisador e pesquisado foi fundamental, razão pela qual se exige do pesquisador aperfeiçoamento em técnicas comunicacionais;
- a integração de dados qualitativos com dados quantitativos não será negada, e sim a complementaridade desses dois modelos será estimulada.

Minayo (2006, p. 62) ainda ensina que “na pesquisa qualitativa é importante a objetivação”. E é ela que leva a “repudiar o discurso ingênuo ou malicioso da neutralidade, mas exige buscar formas de reduzir a incursão excessiva dos juízos de valor na pesquisa”.

Quanto ao procedimento técnico utilizar-se-á pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de material já elaborado como livros e artigos científicos e será realizado um estudo de caso pautado nas características definidas por André e Lüdke (1986), ou seja:

- os estudos de caso visam à descoberta - o que não significa que não se deva partir de referenciais teóricos e que esses, uma vez escolhidos, formem a linha mestra da análise a ser feita, ou seja, um modelo inicial a partir do qual novos aspectos poderão ser encontrados e acrescidos às hipóteses ou ideias que motivaram o trabalho. No presente caso, avaliou-se o papel social e ambiental das Cooperativas de Reciclagem, através do trabalho de catar e reciclar o lixo, realizado na Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis (CONCAVES) do município de Belém, PA.

- os estudos de caso enfatizam a interpretação do contexto - o que facilita o desenvolvimento do trabalho, pois se pode trabalhar com as variáveis simultaneamente, dando ênfase ao problema ou ao contexto em que ocorrem os fatos. Assim a percepção do todo (o meio e as pessoas) se alarga e podem-se perseguir as respostas às questões levantadas inicialmente. Essa é uma característica interessante para um estudo em uma cooperativa de reciclagem.

- os estudos de caso procuram retratar a realidade de forma completa e profunda, ou seja, é tratado o problema de forma sistêmica a partir de suas diversas nuances. O conhecimento obtido pela manipulação das informações leva ao aprofundamento sobre o caráter da situação.

- os estudos de caso utilizam várias fontes de informação.

- os relatos do estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais comunicativa do que os outros relatórios de pesquisa, possibilitando sua compreensão mesmo por leigos, e são enriquecidos, gráfica e teoricamente, com as informações necessárias à compreensão dos fatos e entendimento dos resultados alcançados.

O presente estudo enquadra-se como “História e Vida”, onde se utilizará como principal instrumento a entrevista semiestruturada; e como “Análise Situacional”, onde se enfatizam eventos específicos que ocorreram ou estão ocorrendo na organização, conforme a classificação para os estudos de caso proposta por Bogdan, citado por Gil (2002).

Coleta de dados

Foram seguidas as seguintes etapas: pesquisa bibliográfica; conhecimento do local; entrevistas com os cooperados e representantes oficiais das Secretarias Municipais de Saneamento (SESAN).

Na pesquisa bibliográfica foi utilizados livros, revistas, artigos científicos ou outro material impresso e/ou obtido via internet.

A proposta do local se deu a partir de informações prévias acerca do trabalho realizado pela CONCAVES e por ser a cooperativa que mais se destaca no município de Belém, PA.

A primeira visita possibilitará um diagnóstico geral do local, e funcionará como primeiro contato com as pessoas que lá se encontrarão, bem como para confirmar a possibilidade de desenvolvimento deste trabalho.

Quanto à pesquisa direta com os cooperados, inicialmente, se procederá a entrevista com o Presidente da CONCAVES, seguindo um roteiro, onde as

informações necessárias serão contempladas. Este roteiro foi apresentado aos cooperados para que estes saibam do conteúdo e da importância da coleta destes dados no desenvolvimento e construção da pesquisa.

As entrevistas subsequentes aconteceram com os cooperados, sendo agendadas previamente, para que se desenvolvam de forma natural, sem medo ou constrangimento, considerando a possibilidade de uma fragilidade emocional em consequência do sentimento da exclusão. As entrevistas serão gravadas num gravador portátil.

Análise e interpretação dos dados coletados

As informações coletadas nas entrevistas foram tratadas de forma qualitativa, como é comum em relatórios de estudos de caso. As observações, anotações e gravações das entrevistas serão transcritas em texto dissertativo, mostrando a "história de vida" da CONCAVES e de seus cooperados.

Limitações metodológicas encontradas nesse estudo

Além de ser difícil traçar os limites de qualquer objeto social, é difícil determinar a quantidade de informações necessárias a fim de desenvolver-se uma pesquisa sobre o objeto a ser investigado. Obviamente, o objeto de estudo é finito, mas, os enfoques a serem dados às questões estudadas são vários e díspares. Portanto, exige-se do pesquisador alguma intuição para perceber quais dados são suficientes para se chegar à compreensão do objeto como um todo (GIL, 2002).

Cumpre ainda notar que as respostas às questões das entrevistas, uma vez que opinativas, são subjetivas e traduzem, por vezes, sentimentos, preconceitos e toda uma vivência dos entrevistados, além de interesses e ideologias pessoais. Portanto, podem não ser as mesmas em outro momento.

Pode-se destacar ainda, que as variáveis pesquisadas, mesmo sendo consideradas significativas, não esgotam as possibilidades do tema em questão, o que limita a abrangência do assunto. Assim, outros indicadores poderiam ser utilizados para a verificação do problema de pesquisa proposto.

Descrição da CONCAVES

A CONCAVES é uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis situada no bairro da Terra Firme, em Belém/PA. A cooperativa foi fundada, em 2004, pelos até então catadores autônomos, conhecidos como: Jonas, André, Raimundo e "Caboco". Somente em 2005 a CONCAVES foi legalizada e atualmente é composta por 49 catadores associados. Está ligada aos projetos: Cata Ação, Inclusão Sócio-Produtiva do Estado do Pará, Cataforte e Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares da UFPA e recentemente fechou um contrato com a Prefeitura de Belém para fazer a coleta seletiva no bairro de Nazaré.

Seu objetivo é promover o desenvolvimento sócio-econômico de seus cooperados por meio da coleta seletiva de materiais recicláveis como: papel, plástico, rider, ferro, cobre, alumínio, vidros, resíduos de madeira, lixo eletrônico, lâmpadas, resíduo de óleo alimentício.

Resultados e discussões

Revisão bibliográfica

Resíduos sólidos no mundo e no Brasil

A crescente industrialização e o desenvolvimento trouxeram novas demandas para a gestão ambiental. O lixo produzido nas cidades é cada vez mais constituído de elementos de difícil degradação, no entanto, por meio de processos de reciclagem os impactos ambientais e sociais desses resíduos podem ser minimizados. Ao contrário dos países industrializados, em que há relativa abundância de capital e a mão-de-obra é cara, os países em desenvolvimento têm escassez de capital e grande disponibilidade de mão-de-obra barata e não-qualificada. Em razão dessa realidade, faz sentido que os países industrializados busquem formas de gestão de resíduos sólidos que economizem custos com mão-de-obra. Já para países em desenvolvimento a coleta e reciclagem de resíduos sólidos podem servir como oportunidade de renda para trabalhadores não-qualificados (MEDINA, 2000).

Em 2008 o Primeiro Congresso Mundial de Recicladores de Resíduos reuniu em Bogotá, Colômbia, representantes de países da América Latina, Ásia, África e Europa. Dentre as proposições constantes das declarações firmadas pelos participantes desse congresso estão o compromisso com o trabalho em prol da inclusão social e econômica da população de recolhedores de materiais recicláveis e a promoção de suas organizações e evolução na cadeia de valor para que possam ter acesso para usufruir dos benefícios gerados pela atividade (CONFERÊNCIA MUNDIAL DE RECOLHEDORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS, 2008).

Nota-se uma tendência mundial, nestes últimos anos, em aproveitar cada vez mais os produtos jogados no lixo para fabricação de novos objetos, através dos processos de reciclagem, o que representa economia de matéria-prima e de energia, fornecidas pela natureza. Em quase todas as cidades brasileiras existem pessoas que vivem ou sobrevivem ao redor dos lixões, catando restos de comida e objetos jogados fora.

Os catadores de material reciclável desempenham um papel significativo nos países em desenvolvimento. Dentre os benefícios que resultam da coleta de material reciclável, além da geração de renda para os trabalhadores envolvidos, pode-se citar: a contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento; o fornecimento de material reciclável de baixo custo à indústria; a redução nos gastos municipais e a contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição de matéria-prima primária utilizada, que conserva recursos e energia, como pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários (WIEGO, 2009).

A formação de cooperativas de reciclagem em diversas regiões do Brasil tem sido objeto de investigação de pesquisas que mostram a importância da atividade para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos, por meio do trabalho de coleta seletiva de lixo. Por outro lado, estudos mostram as mazelas e dificuldades dessa profissão que começa a se organizar em cooperativas, com o apoio de setor público, privado e da sociedade civil. Essas

cooperativas contribuem com a extensão da vida útil de produtos e embalagens por meio da coleta, separação e fornecimento de matéria-prima secundária para a indústria. Dessa forma consolidam os programas de logística reversa de empresas que buscam a recuperação de produtos recicláveis. A principal preocupação da logística reversa é o equacionamento dos caminhos percorridos pelos bens ou seus materiais constituintes após o termino de sua vida útil. Esses bens ou materiais transformam-se em produtos denominados “de pós-consumo” e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como incineração ou aterros sanitários ou retornar ao ciclo produtivo, por meio dos canais do desmanche, da reciclagem ou do reuso (LEITE, 2009).

Gerenciamento de resíduos sólidos no município de Belém

As inconstâncias econômicas experimentadas pela cidade de Belém têm uma relação direta com o conjunto de políticas públicas de ocupação da Amazônia implementadas, nos anos 60 e 70, por governos militares que estimularam a grande empresa agropecuária, a indústria madeireira e a mineração. As principais consequências dessas políticas foram a falta de manejo dos recursos suplementada por desigualdade no acesso e posse destes, especialmente a terra, os conflitos fundiários, a expulsão das populações nativas e a acelerada degradação ambiental.

Na Região Metropolitana de Belém, a estruturação do mercado de materiais recicláveis na cidade de Belém, com base no trabalho do catador, efetivou-se no núcleo da crise econômica dos anos 80, como uma alternativa de renda para pessoas que foram excluídas do mercado formal de trabalho, particularmente catadores oriundos de famílias camponesas que migraram, nos anos 70, para a região (VIEIRA; FREITAS, 2002).

A atividade de catação vem estabelecendo-se como uma forma de serviço que cada vez mais ganha espaço e reconhecimento por parte da sociedade. Sabe-se que esta atividade amplia o índice de agentes envolvidos no mercado informal no Brasil e em Belém, universo desta pesquisa. Kliksberg (2000), em uma análise sobre o desenvolvimento econômico, capital social e cultural, discorre que, mesmo com o rápido avanço tecnológico da atualidade e com o progresso adquirido em diferentes ordens, observa-se a existência de diferentes formas de desajustes sociais, agravadas pelos altos índices de pobreza, níveis de inflação crescentes e inúmeros problemas ambientais.

Em decorrência da crescente expansão do mercado informal, Kliksberg (2000) sugere a participação comunitária para o desenvolvimento econômico e social, por meio da criação de organizações (associações), cooperativas, sindicatos, sendo que a relação catador-Prefeitura Municipal e, principalmente, cooperativa-Prefeitura Municipal contribui fortemente para aumentar a organicidade do grupo e a aproximação maior das regras operacionais deste com as normas oficiais. As relações com a Prefeitura alteram o padrão institucional e ampliam o espaço dos incentivos, alterando, também, o comportamento dos agentes (catadores) perante os incentivos. Aqui se alinha, na perspectiva da presente pesquisa, o entendimento de incentivos com a ideia de Ostrom (1992), cujo conceito implica mais que somente retribuições ou custos financeiros. Os incentivos são as mudanças, positivas ou negativas, nos resultados que os indivíduos, segundo seus próprios critérios, consideram

prováveis como consequência de ações específicas que se exercem dentro de um conjunto de regras operativas, combinadas com as variáveis pertinentes em nível individual, físico e social que também afetam os resultados.

Panorama da reciclagem

Leite (2009) distingue três subsistemas reversos: reuso, remanufatura e reciclagem, considerando também a possibilidade de uma parcela de produtos pós-consumo ser dirigida a sistemas de destinação final. No reuso os produtos não recebem qualquer tipo de reparo ou incremento, mas podem ser limpos e deixados em condições de reuso pelo consumidor. Na remanufatura os produtos podem ser reaproveitados em suas partes essenciais, por meio da substituição de componentes complementares, sendo o produto reconstituído com a mesma finalidade e natureza do original. Reciclagem é o canal reverso em que o produto não retém sua funcionalidade original. Os materiais extraídos dos produtos descartados poderão ser utilizados no processo de produção de produtos originais ou podem servir como matéria-prima para outras indústrias (REVLOG, 2009).

De acordo com Souza (2000) há um enorme desperdício de materiais recicláveis, que poderiam ser utilizados, de forma a poupar os recursos naturais, sendo que a indústria da reciclagem oferece grande potencial para reduzir o volume de resíduos, diminuindo o lixo que é destinado aos aterros. Alguns casos de reciclagem, como o do alumínio, a economia é significativa. Segundo dados da Associação Brasileira de Alumínio (ABAL, 2009), em 2008 foram recicladas 328,5 toneladas que corresponde a 32% do consumo doméstico de produtos de alumínio, superior à média mundial, que é de 30,2%. De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Latas de Alta Reciclabilidade (ABRALATAS, 2009) com a reciclagem das latas alumínio no Brasil a cada quilo de alumínio reciclado são poupados cinco quilos de bauxita. E para se reciclar uma tonelada de alumínio se gasta apenas 5% da energia necessária para se produzir a mesma quantidade de alumínio primário. O Brasil ocupa o lugar de líder mundial na reciclagem de latas de alumínio, com um ciclo de reciclagem que leva cerca de 30 dias. Em 2008, 91,5% da produção nacional de latas de alumínio para bebidas comercializadas foi reciclada, uma vez que a lata de alumínio é o material reciclável mais valioso (ABAL, 2009).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE em 2000 (IBGE, 2002) mostrava que na disposição final de resíduos sólidos, 63,6% dos municípios pesquisados utilizavam lixões, 18,4% aterros controlados, 13,8% utilizavam aterros sanitários, e 5% não informou a destinação do lixo domiciliar. Segundo Barbieri (2007), lixões são formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos, caracterizadas pela simples descarga sobre o solo, e a céu aberto, sem medidas de proteção ao ambiente ou à saúde pública. Aterros sanitários correspondem ao método de disposição final de resíduos sólidos no solo sem causar danos ao ambiente ou à saúde pública, utilizando processos de engenharia no confinamento dos resíduos, que são dispostos em camadas, e são controlados o escoamento de líquidos e a emissão de gases. Os aterros controlados apenas diferem dos "lixões" por receber uma cobertura diária de material inerte (areia ou terra), o que não resolve os problemas ambientais que decorrem dos líquidos e gases

nocivos que são liberados (SOUZA, 2000). A reciclagem ou a compostagem ainda é a maneira mais adequada de aproveitar os resíduos sólidos urbanos.

Formas inadequadas de disposição do lixo, sem qualquer tratamento, podem constituir-se num problema de saúde pública e também provocar a poluição do solo e da água, alterando suas características físicas, químicas e biológicas (SOUZA, 2000; MARCHI, 2006). A alternativa é o gerenciamento integrado do lixo que pode ser definido como o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve com a finalidade de coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de forma adequada, baseados em critérios sanitários, ambientais e econômicos (CEMPRE, 2009). Em pesquisa com 27 programas de logística reversa no Brasil, Leite (2005) observou que a maioria dos casos estudados em sua amostra tinha com finalidade a reciclagem dos materiais constituintes dos produtos. Os catadores de materiais recicláveis têm um papel importante na coleta seletiva e no aumento de bens de consumo coletados e reaproveitados no processo produtivo como matéria-prima secundária.

As cooperativas

As primeiras cooperativas e associações foram formadas a partir da década de 1990, possibilitando novas perspectivas de relação dos grupos de catadores com o poder público dos municípios (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007). Essa visão compartilhada possibilita diversos benefícios, como a valorização e a profissionalização do trabalho do catador, a inclusão social e o resgate da cidadania, bem como a retirada dos catadores dos lixões e aterros (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007; GONÇALVES-DIAS; PABLOS; BURNES, 2007). Vários estudos (CARMO et al, 2006; MEDINA, 2000; RICHER, 2004; SILVA, 2006) destacam o papel das organizações não-governamentais e do poder público no fomento e apoio às cooperativas de catadores. Há também estudos que mostram a dificuldade das cooperativas, uma vez que os catadores têm baixa escolaridade, histórico de exclusão social e dificuldades em estabelecer vínculos e compromissos com a cooperativa, pois trabalhando como autônomos não tem de se submeter a regulamentos e conseguem obter ingressos financeiros, ainda que muito baixos, diária ou semanalmente, ao vender o material coletado para o atravessador (CARMO et al, 2006; MAZZEI, 2007; RODRIGUEZ, 2005; SILVA, 2006; VALENTIM, 2007).

A organização em cooperativas possibilita ainda maior poder de barganha dos recicladores com a indústria e com o poder público, e a com a oportunidade da venda direta à indústria os catadores obtém melhores preços, eliminando a figura do intermediário (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007; GONÇALVES-DIAS; TEODÓSIO, 2006; MEDINA, 2000). No mesmo sentido, grupos ou redes de cooperativas poderiam possibilitar o acúmulo de maior volume de recicláveis, obtendo melhores preços que cada cooperativa atuando de forma isolada (MEDINA, 2000; RODRIGUEZ, 2004).

As cooperativas também podem ser avaliadas de acordo com o segmento em que atuam (BENATO, 1994): agropecuário - produtores de um ou mais tipos de produtos agrícolas e/ou pecuários; consumo - visam associar pessoas que tem necessidades por um mesmo tipo de produto, a fim de garantir uma economia de escala; produção - de bens duráreis e não duráveis; trabalho - trabalhadores cujas funções poderiam ser desenvolvidas de forma autônoma, como garçons, costureiras e outros; crédito - crédito rural e urbano, essas por sua vez têm um papel imprescindível no cooperativismo.

A coleta de material do lixo representa uma estratégia de sobrevivência nos países em desenvolvimento. Nas cidades da América Latina, Ásia e África, sob as mais diversas denominações. Em português são conhecidos como catadores, coletores, carroceiros, recicladores. Em espanhol são denominados de cirujas , pepenadores e traperos . Na língua inglesa são conhecidos como rag pickers e waste pickers . Esses profissionais são segmentos vulneráveis da população que vivem da coleta de resíduos enfrentando problemas sociais e econômicos (CARMO, 2006; MEDINA, 1997, 2000; PABLOS; BURNES, 2007; PAIVA, 2006; RODRIGUEZ, 2005).

De acordo com Medina (1997, 2000) há diversos modos para atuação dos catadores, e em todos os estágios do sistema de manejo, entre eles: separação na fonte, containeres de lixo, coleta das ruas, espaços públicos, terrenos baldios, em rios e córregos, em lixões e aterros. Os catadores encontram-se expostos a condições de trabalho insalubres, que acarretam para o grupo uma maior taxa de morbidade e mortalidade que a média da população (CONFERÊNCIA MUNDIAL DE RECOLHEDORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS, 2008; GÓMEZ-CORREA et al., 2008; MEDINA, 1997, 2000). Outro problema enfrentado pelos catadores é a exclusão social e o entorno social hostil, pois são vistos com desprezo, confundidos com mendigos e infratores (CARMO et al, 2006; LOMBARDI, 2006; MEDINA, 1997, 2000; PAIVA, 2006; VALENTIM, 2007; WIEGO, 2009;).

Mesmo representando um elo importante da cadeia de reciclagem, o trabalho dos catadores é tido pela sociedade, e mesmo pelos próprios catadores, como destituído de importância (CARMO et al, 2006, LOMBARDI, 2006; PAIVA, 2006). Inúmeros estudos sobre a temática dos catadores de materiais recicláveis apontam a problemática da exploração desses profissionais por intermediários ou atravessadores (CARMO et al, 2006; CRUZ; QUANDT, 2007; GONÇALVES-DIAS; PAIVA, 2003; TEODÓSIO, 2007; MEDINA, 1997, 2000; RODRIGUEZ, 2005; WIEGO, 2009). O catador autônomo tem uma relação de dependência com os sucateiros, para quem se vêem obrigados a vender sua mercadoria, pois não são capazes de atender a demanda de uma economia de escala, já que o preço da mercadoria está relacionado com seu volume (CARMO et al, 2006). Devido à estrutura do mercado, os intermediários apropriam-se da maior parte dos recursos econômicos decorrentes da reciclagem, enquanto os catadores recebem rendimentos que usualmente são inferiores ao salário mínimo nacional, e essa condição permite que a exploração se perpetue (RODRIGUEZ, 2005).

Em países como Índia, Colômbia e México, ao entregar o material ao intermediário o reciclador pode receber apenas 5% do que a indústria paga pelo material, enquanto os intermediários têm alta margem de lucro (MEDINA, 2000). Segundo Medina (1997) a própria indústria estimula a ação dos intermediários, de forma a garantir a disponibilidade de quantidade e qualidade

do material para reciclagem. Não obstante, os catadores conseguem aumentar seus ganhos quando estão organizados e não são explorados pelos intermediários (MEDINA, 2000; PAIVA, 2004; WIEGO, 2009). Uma das maneiras de evitar a exploração dos catadores pelos intermediários é a organização desses profissionais em cooperativas que melhoram não só a renda, como também as condições de trabalho.

Inclusão social e o trabalho dos cooperados

Paiva (2004) e Pablos e Burnes (2007) destacam a importância da integração dos catadores e das cooperativas na gestão pública dos resíduos sólidos urbanos. O poder público, por meio do fomento e do apoio a cooperativas, surge como um novo ator social nesse processo, promovendo a profissionalização dos catadores e o desenvolvimento dessas associações. É importante que as cooperativas possam participar de licitações (RODRIGUEZ, 2004) e firmar convênios com o poder público, de modo a assegurar a continuidade e a legitimidade de sua atuação.

Segundo Medina (2000), as soluções para a questão ambiental nos países em desenvolvimento devem também gerar empregos e promover a participação social. Cabe destacar a importância da conscientização e educação para a reciclagem, pois é pelo consumidor que se inicia a cadeia reversa.

Então, as cooperativas de reciclagem são uma alternativa para trabalhadores não qualificados e cidadãos sem perspectiva profissional. Além disso, evidencia-se uma questão de gênero, uma vez que a maioria dos cooperados das organizações estudadas são mulheres. Com relação ao trabalho de catadores autônomos, as cooperativas oferecem aos seus cooperados a possibilidade de um trabalho formal, mesmo que com ingressos variáveis, um ambiente de menor insalubridade, já que os mate- riais entregues às cooperativas estão pré-selecionados, e há a disponibilidade de equipamentos de proteção individual, ainda que muitos dos trabalhadores não os utilizem.

É importante destacar que o custo de geração de postos de trabalho na coleta seletiva é muito mais baixo do que em qualquer setor formal ou até em relação a alguns setores informais de trabalho, o que mostra o grande potencial de geração de trabalho e renda desta atividade.

Política nacional de resíduos sólidos

A Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Caracterização da cooperativa de reciclagem e trabalho – CONCAVES

Em 2004, os catadores autônomos Jonas de Jesus Fernandes da Silva, André Pinheiro de Quadros, Nivaldo Freitas dos Santos e Raimundo de Nazaré tomaram a iniciativa de fundar a Cooperativa. No ano seguinte, ela foi legalizada com o apoio da Incubadora de Cooperativas da Universidade Federal do Pará. Esta foi uma forma de unir os catadores para buscar reconhecimento e direitos enquanto trabalhadores, além de dar maior visibilidade às ações de coleta seletiva na cidade. A CONCAVES fica situada na Passagem Brasília, nº 125 CEP: 66077-110 no bairro da Terra Firme - Belém - PA, em Belém PA. Tem o objetivo coletar, separar e dar o destino correto aos materiais recicláveis, além de gerar emprego e renda aos catadores. Atualmente, os principais fornecedores de materiais recicláveis à CONCAVES são empresas e órgãos públicos, todavia os catadores ainda recolhem materiais nas ruas, sobretudo, nos bairros da Terra Firme e Guamá, onde procuram desenvolver um trabalho de educação ambiental entre os moradores. Atualmente também há recolhimento de materiais recicláveis no Bairro de Nazaré decorrente de contrato com a prefeitura de Belém para fazer coleta seletiva no bairro. Os materiais recolhidos pela CONCAVES são: papel, plástico, rider, ferro, cobre, alumínio, vidros, resíduos de madeira, lixo eletrônico e resíduo de óleo alimentício.

Ser catador cooperado da CONCAVES é uma oportunidade de inserção social, uma vez que por meio da Cooperativa os catadores têm a oportunidade de legitimar suas reivindicações por meio de parcerias com órgãos públicos e privados (Prefeitura local e Indústrias). A Cooperativa em parceria com as entidades parceiras oferta cursos e reuniões que visam a otimização do negócio e da qualidade de vida onde eles estão inseridos. Ou seja, é uma oportunidade de aliar uma atividade que proporciona lucro e desenvolver um trabalho essencial para uma sociedade de consumo: a reciclagem de seus materiais reutilizáveis. Dentro da CONCAVES, há duas categorias de catadores: o cooperado e o colaborador. O primeiro está vinculado à Cooperativa e recebe periodicamente o pagamento dos rendimentos obtidos pela Cooperativa, paga sua cota-parte mensalmente e participa das decisões da Cooperativa. Os segundos, isto é, os colaboradores têm a oportunidade de revenderem seus materiais para a CONCAVES por um preço melhor que o de mercado.

A CONCAVES fechou um contrato de prestação de serviço de coleta seletiva no bairro de Nazaré com a Prefeitura de Belém, assinado dia 10 de agosto de 2015. A cerimônia ocorreu no auditório Albano Franco, na Federação das Indústrias do Estado do Pará (FIEPA), e ainda marcou o início do curso de qualificação profissional para 107 catadores que atuarão na coleta seletiva no bairro de Nazaré.

Os catadores que foram capacitados trabalhavam no Lixão do Aurá, que foi inicialmente fechado no mês de julho de 2015. Essa capacitação teve como intuito, amparar os trabalhadores, dando novas oportunidades de carreira, tendo em vista que estes com o fechamento do lixão ficaram sem seu “ganha-pão”. Dos 107 catadores que participaram do curso de capacitação, 30 foram contratados pela cooperativa para trabalhar no bairro de Nazaré com a coleta seletiva.

O espaço físico da CONCAVES vem sendo constantemente reformado com a ajuda da prefeitura, atualmente, da infraestrutura fazem parte um galpão

para recebimento dos materiais recicláveis, uma caçamba e equipamentos como bags e carrinhos.

Foram cedidos, pela prefeitura, três servidores para ajudar na organização do galpão. De modo geral, os cooperados não têm vínculo empregatício com a cooperativa, só os que participam da coleta seletiva no bairro de Nazaré, 30 catadores. Os cooperados são, portanto, trabalhadores autônomos, que recebem de acordo com a quantidade de material coletada, ou em razão da receita obtida pela cooperativa, rateada em partes iguais entre seus membros.

Segundo o Jonas, presidente da cooperativa, a qualidade dos materiais recolhidos é mediana, devido não haver uma cultura de coleta seletiva nas residências da população da cidade, em suas palavras: “é preciso que haja mais divulgação da importância da coleta seletiva para assim melhorar a qualidade e aumentar a quantidade de resíduos recolhidos levados para serem reciclados”.

Na cooperativa não há distinção de trabalho entre homem e mulher, os uniformes são cedidos pela prefeitura, a carga horária de trabalho é dividida em dois turnos, que começa das 7:00h as 14:00h e de 14:00h as 22:00h. Metade dos catadores trabalha recolhendo o material porta a porta e a outra metade trabalha no galpão fazendo a triagem minuciosa dos materiais recolhidos.

Existem atravessadores que trabalham em parceria com as cooperativas, esses atravessadores acumulam e prensam os materiais para enviar ás indústrias recicladoras. A principal atravessadora é a RioPel que está legalizada e trabalha em parceria com as 8 cooperativas apoiadas pela Prefeitura de Belém. Isso tudo acontece porque na cidade de Belém não há nenhuma indústria que recicle materiais, então os materiais coletados tem que ser enviado para outros estados, como por exemplo, o Estado do Maranhão, que possui indústria de reciclagem.

A Prefeitura de Belém e a CONCAVES promoveram campanha informativa em prol do trabalho a ser feito de coleta seletiva no bairro de Nazaré, utilizando-se de cartilhas, folhetos, propaganda de rádio, dentre outros. A Prefeitura acompanha o desenvolvimento da cooperativa, através de técnicos cedidos por ela e mantém relatório mensal do montante de lixo reciclado através da CONCAVES por bags, já que a balança que tinham, foi furtada.

Na visão da Prefeitura de Belém esse contrato com a CONCAVES de coleta seletiva no bairro de Nazaré é um projeto piloto, que precisa ser melhorado, para que depois seja expandido para os outros bairros da grande Belém. O objetivo da CONCAVES é valorizar a profissão do catador, tornando a sociedade consciente da importância de seu papel social e ambiental.

Observações e entrevistas com os cooperados

Chegando à CONCAVES, conforme dia e hora previamente combinados por telefone, alguns cooperados já esperavam e prontos a fornecerem informações.

O horário escolhido foi antes do inicio do trabalho para que a maioria pudesse estar presente e fazer parte do encontro. Antes de começarem o trabalho houve uma conversa com todos, onde se abordou assuntos diversos que enriqueceram a conversa principalmente porque as cooperados se abriram com relação aos seus sentimentos. Todos quiseram participar das entrevistas.

Foram abordados assuntos relacionados à vida pessoal, amorosa, financeira, profissional bem como a expectativa de vida, enquanto cooperados.

Na CONCAVES trabalham 49 cooperados, na faixa etária de 28 a 55 anos. Em relação à escolaridade, a maioria tem o ensino fundamental incompleto, uma pessoa está cursando o nível médio e outra cursa o nível superior em pedagogia e tem sonho de começar a dar aula.

Para o Diretor, um dos fundadores da cooperativa, há treze anos trabalhando, a maior dificuldade é a administração do "pessoal". Segundo ele, "(...) as pessoas não entendem, muitas vezes as dificuldades dos outros e não tem paciência, o que traz problemas de relacionamento no trabalho. No entanto, o tempo vai superando tudo, aprender como negociar as crises é um grande desafio".

Quando perguntado sobre sua atividade, cooperado I, desempregado, veio para a CONCAVES há 10 meses em busca de oportunidade, relatou: "Me sinto bem aqui, dá para sustentar a família. Trabalho coletando os materiais nas residências. Converso com os moradores, faço um pouco de tudo. O trabalho aqui é bom e eu gosto. A renda 'dá para ficar tranquilo', Só que o contrato com a prefeitura vai acabar e não sabemos pra onde vamos ainda. Espero que haja renovação".

Catador II, 56 anos, um dos catadores da CONCAVES que participa da coleta porta a porta no bairro de Nazaré, já trabalhou em outros ramos, como pedreiro por muito tempo. Como catador trabalha a mais de 20 anos e hoje é apenas esse serviço que sustenta a família. Fala orgulhoso das conquistas que já alcançou com o seu trabalho. Para ele a população, no geral, está se mostrando mais interessada em ajudar com o serviço de coleta coletiva. Ele reflete ainda que os benefícios dessa atitude ajudam não apenas os próprios catadores e a cooperativa, mas especialmente ao planeta e o meio ambiente. Em suas palavras: "Adoro o meu trabalho de coletor. Hoje trabalho só com isso através do contrato eu mudei e estou construindo a minha casa. Dificuldades encontro poucas, mas como é um trabalho que ainda está engatinhando a sociedade esta aprendendo a fazer a separação dos materiais. A maioria das pessoas nos recebe bem e tem muita gente bastante solidária. Para mudar, as pessoas tem que ter coragem, determinação e atitude. Esse trabalho que fazemos serve para ajudar e muito o planeta".

Cooperada III trabalha há 10 meses na cooperativa, diz que gosta da nova função de coletora porta a porta e fala que a população em geral respeita o trabalho e até ajuda sendo solidários, falou que não sente saudades da época que trabalhava no Lixão do Aurá. Em suas palavras: "Virei catadora por necessidade, eu sou responsável por seis pessoas na minha casa. Com o contrato tenho um salário fixo e sei que não vai faltar dinheiro para eu pagar as minhas contas".

Cooperada IV, 42 anos, começou a cursar pedagogia e sonha em começar a dar aulas. Devido à rotina ela precisou trancar, mas avisou que no próximo ano pretende voltar pra faculdade, e realizar o seu sonho. Com o que consegue ganhar no trabalho consegue se sustentar, mas tem consciência de que sem a participação comprometida dos cidadãos, fica mais difícil aproveitar todos os benefícios da reciclagem. E não esquece que através da cooperação e do associativismo, pode-se reduzir o espantoso quadro de miséria no Brasil, além de poupar o planeta dos malefícios do excesso de lixo que, como já sabemos, pode ser reaproveitado quase na sua totalidade. Em suas palavras:

“Entrei na cooperativa há 10 meses dês do inicio do contrato com a prefeitura. Gosto do meu trabalho do contato com as pessoas é diferente da época de lixão. Mas é preciso melhorar pouca gente sabe o que fazemos, é muito importante a reciclagem porque esse material considerado lixo gera renda pra nós catadores, e evita que o lixo fique espalhado nas ruas”.

Cooperada V estava desempregada. Era faxineira, tem cinco filhos. Trabalha há nove meses na cooperativa. Sua família vive do seu salario e do beneficio bolsa família que recebe. É solteira. O trabalho na CONCAVES dá para manter a família. Foi trabalhar na cooperativa porque seu pai faleceu e ela se viu em uma situação que precisava conseguir um emprego para ajudar a família. Com o novo emprego de coletora conseguiu pra alugar uma casa e viver de forma melhor já que possui uma renda fixa e também considera seu trabalho importante para a sociedade. Em suas palavras: “Meu pai faleceu por isso virei catadora, o dinheiro que ganho é bom, da pra eu pagar minhas contas e ajudar meus filhos, o trabalho que fazemos é importante às pessoas aqui do bairro gostam, são muito legais com a gente”.

Cooperada VI é casada e tem um filho. Esse é o seu primeiro emprego legalizado. Também se sente muito bem entre o grupo de trabalho e disse que a CONCAVES tem dado a ela uma segurança de emprego e um salário que dá para pagar as contas do mês.

Cooperada VII começou a trabalhar como catadora com a sua mãe. E hoje ela possui três filhos e tira seu sustento do seu trabalho na cooperativa já que foi fechado o lixão do Aurá. E falou que é importante o trabalho que ela faz, porque a maioria da população gosta.

Diante da realidade da CONCAVES, confirma-se que o cooperativismo, no segmento de trabalho e serviços, é uma das oportunidades administrativas que deveria ser analisada e avaliada com maior seriedade, pois representa uma nova relação de trabalho, com vantagens muito importantes e relevantes para todos os envolvidos no sistema. Muitas famílias, que antes tinham pouca ou nenhuma expectativa de vida, agora, quando mobilizados e organizados, em forma de associações ou cooperativas, podem planejar, discutir, construir e sonhar com dias melhores. Através da criação de cooperativas ou associações, com o apoio do poder público e iniciativa privada, projetos estão sendo desenvolvidos, construídos e executados de forma a criar mudanças nas organizações das comunidades de catadores, permitindo sua inclusão na sociedade.

Conclusão

A criação de cooperativas é fruto de uma reflexão sobre a forma de trabalho em grupo, a valorização dos princípios democráticos, valorização da cidadania e autonomia e consequentemente da inclusão social. A gestão ocorre de modo participativo, onde o estímulo ao espírito empreendedor cresce a cada conquista. Para que esta gestão alcance resultados, as reuniões, discussões e o estabelecimento de metas, a busca de parcerias, a sensibilização, a educação ambiental e o planejamento são de fundamental importância.

Com o projeto de coleta seletiva esses cidadãos se sentiram reconhecidos pela sociedade com um trabalho digno que traz melhorias para todos: sociedade, cooperativa, indústrias, ajuda na limpeza da cidade, contribui

com a gestão ambiental nos bairros, além de trazer benefícios ao meio ambiente com a redução da emissão e descarte irregular dos resíduos sólidos.

Segundo a diretora do Departamento de Resíduos Sólidos, para melhorar a gestão de Resíduos Sólidos é preciso que haja mais capacitação dos fiscais para que eles possam ter a compreensão do papel deles, além disso, a própria sociedade poderia fiscalizar se é feito ou não o serviço que a prefeitura pagou, como: capinação, retirada de entulhos, etc..

Notou-se, durante as visitas, conversas e nas entrevistas, um desejo latente entre os cooperados, após a inserção na CONCAVES, em dar continuidade nos estudos, possibilitando melhores condições de vida, e consequentemente, melhorias para e na cooperativa. O sentimento de pertencimento, de cidadania adquiriu, após a integração na CONCAVES, uma força, e a cada conquista, quer no âmbito de cooperado ou particular, reflete diretamente na participação coletiva, fomentando o sentimento de inclusão ou reinserção na comunidade.

A conscientização da importância do trabalho de coletar, separar e reciclar já é evidente, embora muitos cooperados ainda apresentem algumas dificuldades na absorção de informações técnicas de trabalho. A dinâmica do trabalho na CONCAVES, estabelecida nas reuniões de forma democrática, onde todos os cooperados atuam em todos os setores, permite o aprendizado como um todo e também ao respeito mútuo. Se algum cooperado apresenta dificuldades, sabe que pode recorrer ao seu colega, ou quando vislumbra alguma forma mais adequada para uma determinada tarefa, solicita uma reunião emergencial para comunicar no coletivo. Não havendo nenhum tipo de distinção de trabalho entre homem e mulher.

O sentimento de pertencimento também foi fortemente diagnosticado, assim, todos definem a CONCAVES como uma família e trabalham em prol dela.

Os cooperados gostam de seus trabalhos, tem objetivo de crescer na profissão e informar a população da importância da coleta seletiva nas residências, atuando como verdadeiros educadores ambientais, mesmo que alguns estejam só pelo salario acabam aprendendo a valorizar o meio ambiente passando ensinamentos para as pessoas que as cercam.

Alguns cooperados entendem que é através da oscilação cambial que os preços para a revenda de seus materiais variam, resultando no partilhamento, para mais ou para menos, de seus proventos financeiros. Isso, consequentemente, leva-os a atuarem de forma educativa ao repassar tais informações aos seus colegas.

É preciso que a sociedade tome consciência da importância de não jogar resíduos em locais de risco e fazer a coleta seletiva dentro de sua casa. É necessário também que o morador saiba o horário que o caminhão de lixo passa, para que ele possa retirar os seus resíduos sólidos das suas casas meia hora ou uma hora antes do caminhão passar, só essa atitude pode evitar muitos problemas, como: enchentes, proliferação de animais, mau cheiro, entre outros.

Ficou claro que mesmo com a melhora momentânea, da situação dos cooperados que estão trabalhando em contrato com a prefeitura, eles não possuem uma segurança adequada, pois é incerta a continuidade de suas atividades tendo em vista a possibilidade de não renovação no contrato.

A Prefeitura precisa ampliar o seu apoio a essa área que gera emprego e dá dignidade a pessoas esquecidas pelo poder público. Só assim podemos evoluir, tirando o estigma de cidade suja, e contribuindo com a prevenção de doenças como: dengue, zika, chinkungunya, leptospirose, entre outras. Precisamos de um eficiente plano de coleta seletiva, para assim, preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus pelo dom da vida e pela disposição para estudar sempre. Agradecemos ao Instituto Federal do Pará pelo apoio dado na realização desse trabalho. Agradecemos principalmente a CONCAVES e seus cooperados pela boa disposição em contribuir, por sua gentileza em nos receber e por nos fornecer os dados indispensáveis para esse trabalho.

Referências

ANDRÉ, M.E.D.A.; LUDKE, M. A pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO – ABAL. Alumínio para uma vida melhor. 2009. Disponível em: http://www.abal.org.br/downloads/aluminio_para_uma_vida_melhor. pdf. Acesso em: novembro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE LATAS DE ALTA RECICLABILIDADE – ABRALATAS. Revista da lata: desempenho do setor no Brasil –

edição 2009. Disponível em: <http://www.abralatas.com.br/downloads/relatorio _relatorio_anual_abralatas_2009_web.pdf> Acesso em: novembro, 2016.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BENATTO, J. V. A. O ABC do cooperativismo. São Paulo: Instituto de cooperativismo e Associativismo, 1994.

BESEN, G.R. Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARMO, M. S; OLIVEIRA, J. A. P; ARRUDA, R. G. L. O trabalho com resíduos pelos classificadores: o papel da semântica do lixo no reconhecimento social e identidade profissional. In: EnANPAD, 30, 2006, Salvador. Anais. Sal- vador: ANPAD, 2006.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem. 2009. Disponível em <http://www.cempre.org.br/serv_duvidas.php> Acesso em: Fevereiro, 2017.

ETESB – Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2005. São Paulo: 2006

CONFERÊNCIA MUNDIAL DE RECOLHEDORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. Relatório do protocolo. Bogotá: 2008.

CRUZ, J. A. W; QUANDT, C. O. Redes, cooperação e desen- volvimento: estudo de caso em uma rede de associações de coletores de materiais recicláveis. In: ENANPAD, 31, 2007, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.

DEMAJOROVIC. J. et al. Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica de mercado. In: JACOBI, P.; FERREIRA, L. (Org.). Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil. São Paulo: ANNPAS/Annablume, 2006.

DIEHT, A. A.; TATIM, D. C. Pesquisa em Ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓMEZ-CORREA, J. A. e outros. Condiciones sociales y de salud de los recicladores de Medellín. Revista de Salud Pública, Bogotá, v. 10, n. 5, p. 706-715, 2008.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: "caminhos" e "descaminhos" da embalagem PET. Revista Produção. v.16, no 3, set./dez. 2006. p.429-441.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB. 2000. Rio de Janeiro: 2001.

KLIKSBERG, B.; TOMASSINI, L. Capital social y cultura: claves estratégicas para el desarrollo. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo/Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2000.

LEITE, P. R. Logística reversa: categoria e práticas empresariais em programas implementados no Brasil – um ensaio de categorização. In: ENANPAD, Brasília, 2005. Anais... Brasília: ANPAD, 2005.

LEITE, P.R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade, 2a ed, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOMBARDI, M. J. El reciclador marginado un análisis sobre la percepción de los residuos y los clasificadores informa-les. 2006. Disponível em: http://www.unesco

.org.uy/shs/fileadmin/templates/shs/archivos/anuario2006/art06_07. pdf. Acesso em 03.11.2016.

MARCHI, C.M.D.F. Gestão de resíduos sólidos: um caso nos pequenos e médios municípios baianos. In: Anais do ENANPAD. Salvador: ANPAD, 2006.

MAZZEI, B. B; CRUBELLATE, J. M. Autogestão em empre- endimentos econômicos solidários: um estudo comparativo de casos em cooperativas de reciclagem de Maringá-PR. In: ENANPAD, 2007, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janei- ro: Anpad, 2007.

MEDINA, M. Informal recycling and collection of solid wastes in developing countries: issues and opportunities. United Nations University Working Paper . Tokyo, n. 24, 1997.

MEDINA, M. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. 2000. Disponível em: <http://www.wiego.org/WIEGO_En_Espanol/publicaciones/FactSheet-Rec-Spanish.pdf> Acesso em: 08 nov. 2016.

MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 9. Ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

OSTROM E. Deseño de instituiciones para sistemas de riego auto-gestionarios. San Francisco, CA: Institute for Contemporary Studies, 1992.

PABLOS, N. P; BURNES, E. L. Bien recolectada pero mal tra- tada: el manejo municipal de la basura en ciudad Obregón Hermosilloy Nogales. Revista de Investigación Científica Estudios Sociales, v. 15, n. 3, p. 167-193, 2007.

PAIVA, V. El “cirujeo” un camino informal de recuperaci- ón de resíduos: Buenos Aires 2002-2003. Estudios demo- gráficos y urbanos, Distrito Federal, México, v. 21, n. 1, p. 189-210, 2006.

PAIVA, V. Las cooperativas de recuperadores y la ges- tión de residuos sólidos urbanos en el área metropo- litana de Buenos Aires. Theomai, Quilmes, número especial, 2004.

PEREIRA NETO, João Tinoco. Quanto vale o nosso lixo. Projeto verde vale. IEF/UNICEF. Viçosa,1999.

REVLOG – EUROPEAN WORKING GROUP ON REVERSE LOGISTICS. 2009. Disponível em: <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/> Acesso em: novembro, 2016.

RICHER, M. Vargas recicla: la inserción social y laboral combinada con el reciclaje de desechos. CAYAPA Revista Venezolana de Economía Social. v. 4, n. 7, p. 107-113, 2004.

RODRIGUEZ, C. À procura de alternativas econômicas em tempos de globalização: o caso das cooperativas de re- cicladores de lixo na Colômbia. In. SANTOS, B. S. (Org). Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

SILVA, P. J. Gestão de resíduos da construção civil como prática de inclusão social na cidade de Belo Horizonte. In: ENANPAD, 30, 2006, Salvador. Anais. Salvador: Anpad, 2006.

SOUZA, M. T. S. Organização sustentável: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade – análise de um segmento do setor de alimentação. 2000. Tese de Doutorado em Administração. Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2000.

VALENTIM, I. V. L. Confiar para reciclar: o significado da confiança para recicladores de resíduos sólidos de Porto Alegre. In: ENANPAD, 31, 2007, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.

VIEIRA, A. L.; FREITAS, A. C. R. From farming family to scavengers: a case study in the outskirt of Belém in the state of Pará. Journal of Material Cycles and Waste Management. v. 4, n. 2, p.111-116, Springer, nov. 2002.

WIEGO - WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING. Enfocándonos en las trabajadoras informales: recicladoras de basura. Cambridge. Disponível em: <http://www.wiego.org/WIEGO_En_Espanol/publicaciones/Fact Sheet-Rec-Spanish.pdf> Acesso em: 08 nov. 2016.

O PLANO DIRETOR E A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS CIDADES: UM OLHAR SOBRE O MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA)

Monique Helen Cravo Soares Farias[1], Christian Nunes da Silva[2]

[1]Mestre em Ciências Ambientais; Pesquisadora do Grupo Acadêmico Produção do Território e Meio Ambiente na Amazônia (GAPTA/UFPA). Belém/PA, adm.moniquefarias@gmail.com, [2]Doutor em Ecologia Aquática e Pesca na Amazônia; Pós-Doutorando em Desenvolvimento Regional no PPGMDR/UNIFAP; Professor Adjunto II da Universidade Federal do Pará (UFPA); Pesquisador do Grupo Acadêmico Produção do Território e Meio Ambiente na Amazônia (GAPTA/UFPA). Belém/PA.

Resumo

O conceito de sustentabilidade urbana, que inicialmente dizia respeito a questões de necessidade básica, como moradia, transporte e saneamento, passou a incluir os processos sociais urbanos (também entendidos como culturais e ambientais), muitas vezes materializados em manifestações formais conhecidas, mas que traduzem diferentes formas de sociabilidade e novos usos para os espaços. A qualidade de vida e o desenvolvimento de uma população estão diretamente ligados a um efetivo planejamento municipal. Através do Plano Diretor é possível dar origem a cidades sustentáveis, para isto, é necessário que sejam adotadas medidas que venham atender as necessidades essenciais para uma melhor qualidade de vida de sua população como habitação, emprego, saúde e educação. O Plano Diretor passou a ser usado como instrumento de política e desenvolvimento urbano, tendo como uma das suas principais funções ordenar a expansão urbana e o desenvolvimento das funções sociais, garantindo o bem-estar dos habitantes no município. Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar aspectos referentes à abordagem da sustentabilidade nas políticas desenvolvidas no município de Barcarena (PA) a partir da análise de seu Plano Diretor, mediante sua concepção como ferramenta do planejamento das ações do município e para adequada gestão territorial.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Planejamento, Política.

Abstract

The concept of urban sustainability, which initially concerned issues of basic need such as housing, transportation and sanitation, now includes urban social processes (also understood as cultural and environmental), often materialized in known formal manifestations, but which translate different forms of sociability and new uses for spaces. The quality of life and the population development are directly linked to effective municipal planning. Through the Master Plan it is possible to develop the sustainable cities, and it is necessary that measures be adopted that meet the essential needs for a better quality of life for the population, such as housing, employment, health and education. The Master Plan began to be used as an instrument of urban development and politics, with one of its main functions being to order urban expansion and the development of social functions, guaranteeing the well-being of the inhabitants in the municipality. Thus, this paper aims to present aspects related to the sustainability approach in the policies developed in the city of Barcarena (PA) from the analysis of its Master Plan, through its conception as a tool for planning the actions of the municipality and for adequate territorial management.

Keywords: Development, Planning, Politics.

Introdução

A definição de desenvolvimento urbano no contexto da sustentabilidade e da política urbana sustentável contempla a satisfação das necessidades como elemento de ligação entre os espaços temporais e a noção de percepção ambiental, a qual estabelece um nível de apropriação da consciência do indivíduo junto ao ambiente natural. Essa noção da percepção do meio natural agrega elementos que favorecem à proteção ambiental, visto que a interpretação de espaço é individual, condiz com a realidade social e de convivência coletiva, que gera percepções isoladas à proteção dos ambientes naturais. Os conflitos à proteção do meio ambiente são visíveis nas percepções diferentes quanto aos valores e a importância dos espaços naturais, na perspectiva de culturas, economias e políticas, que desenvolvem a reprodução do capital socioambiental a partir de demandas diferenciadas (CAMPOS, 2017).

O conceito de Plano Diretor no Brasil surge por volta da década de 1950, embora já se utilizasse a expressão no Plano Agache em 1930. No entanto, foi após a promulgação da Constituição Federal (1988), nos artigos 182 e 183, que o Plano Diretor passou a ser usado como instrumento de política e desenvolvimento urbano, tendo como uma das suas principais funções ordenar a expansão urbana e o desenvolvimento das funções sociais, garantindo o bem-estar dos habitantes no município. Embora não sendo obrigatório aos municípios com menos de 20 mil habitantes, muitos deles utilizam-no como mecanismo de desenvolvimento urbano e municipal (FERREIRA, 2017).

Explica Alfonsin (2001) que o Estatuto da Cidade, Lei Federal de Desenvolvimento Urbano que regulamenta o capítulo da Política Urbana da Constituição Federal, foi promulgado como coroamento de uma década de lutas por reforma urbana no Brasil. A lei não ignora essa história de produção das cidades, pelo contrário, posiciona-se clara e abertamente como conjunto de instrumentos para intervir nessa realidade a fim de transformá-la. Não pode ser outra a interpretação das diretrizes gerais da lei que coloca a gestão democrática, a sustentabilidade urbano-ambiental, a cooperação entre os vários setores sociais e a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização dentre os objetivos do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade. A lei regulamenta uma série de instrumentos jurídicos e urbanísticos, reafirmando o papel central do Plano Diretor como “espinha-dorsal” da regulação urbanísticas das cidades.

Define Braga (2001) que o Plano Diretor é um instrumento eminentemente político, cujo objetivo precípuo deverá ser o de dar transparência e democratizar a política urbana, ou seja, o plano deve ser, antes de tudo, um instrumento de gestão democrática da cidade. Nesse sentido, é importante salientar esses dois aspectos do Plano: a transparência e a participação democrática. A transparência é um atributo fundamental em qualquer política pública. Desse modo, um objetivo essencial do plano diretor deve ser o de dar transparência à política urbana, na medida em que esta é explicitada num documento público, em uma lei. Tornar públicas as diretrizes e prioridades do crescimento da cidade, de forma transparente, para a crítica e avaliação dos agentes sociais, esta é uma virtude básica de um bom plano diretor.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar aspectos referentes à abordagem da sustentabilidade nas políticas desenvolvidas no município de Barcarena (PA) a partir da análise de seu Plano Diretor, mediante sua

concepção como ferramenta do planejamento das ações do município e para adequada gestão territorial.

Material e Métodos

Área de estudo

O município de Barcarena abrange uma área de 1.310,33 km^2, possui população de 99.859 mil habitantes, dos quais 63,66% residem em espaço urbano e 36,34% em área rural e, apresenta densidade demográfica de 76,21 hab./km², acima da média estadual (6,07 hab./km²) e da densidade demográfica brasileira (22,43 hab./km²), de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. É um dos onze municípios que compõem a Região de Integração Tocantins e, atualmente, representa uma importante plataforma logística para a balança comercial mineradora do estado que, através do porto de Vila do Conde escoa a produção de diversos produtos locais e estaduais para outros estados e países. Com uma economia ligada majoritariamente à atividade industrial, o município conta com uma infraestrutura que tem atendido a crescente demanda pelo setor, que em 2016, foi responsável por 62% das exportações de alumina (principal insumo do alumínio primário) do Brasil, e a nível regional (RI) emprega 60% da mão de obra da indústria de transformação (FAPESPA, 2017).

Coleta de dados

Os aspectos teóricos e conceituais sobre a temática abordada foram obtidos por meio da análise de artigos científicos nacionais, legislações, relatórios e publicações institucionais.

A questão ambiental nas cidades

Segundo Bernardes & Castro (2015), o conceito de sustentabilidade urbana, que inicialmente dizia respeito a questões de necessidade básica, como moradia, transporte e saneamento, passou a incluir os processos sociais urbanos (também entendidos como culturais e ambientais), muitas vezes materializados em manifestações formais conhecidas, mas que traduzem diferentes formas de sociabilidade e novos usos para os espaços. Dentro da discussão da morfologia urbana, a questão referente ao adensamento urbano adquire especial destaque especial, pela importância que tem assumido nas discussões sobre a sustentabilidade urbana. Ganhando expressão ao longo da década de 1990, essa perspectiva diz respeito à capacidade de suporte de uma determinada área, que está relacionada à quantidade de recursos disponíveis para cada membro da população, dentro de um limite definido de recursos. Esse limite, entretanto, pode ser ampliado através de processos organizacionais, tecnológicos ou outros, que permitam uma intensificação do uso da área. Nos centros urbanos, a intensificação do uso pode ocorrer por meio do aumento da densidade populacional, solução que tem sido preconizada por diversos planejadores em busca da sustentabilidade.

A sustentabilidade do aglomerado urbano/metropolitano, em sua componente físico-urbanística, relaciona-se com as seguintes variáveis: a forma de ocupar o território; a disponibilidade de insumos para seu funcionamento; a descarga de resíduos; o grau de mobilidade da população no espaço urbano; a oferta e o atendimento às necessidades da população por moradia, equipamentos sociais e serviços e a qualidade dos espaços públicos. Deve-se estar atento, pois o avanço da urbanização representa um problema maior pela forma de como ocorreu e pela escala e velocidade do mesmo. Dessa forma, as políticas que sustentam o parcelamento, uso e ocupação do solo e as práticas urbanísticas que viabilizam estas ações têm papel efetivo na meta de conduzir as cidades no percurso do desenvolvimento sustentado (LOPES et al., 2017).

Sens & Souza (2016) afirmam que, do ponto de vista da gestão ambiental, o estabelecimento de uma área urbana é um processo extremamente impactante para o meio ambiente, influenciando diretamente nas mudanças do solo, rios, mananciais, flora, fauna e qualidade do ar. O crescimento das cidades banhadas por rios ou córregos tem causado grandes efeitos na qualidade das águas, o transporte de materiais sólidos está entre as maiores causas de poluição de rios, visto que junto com a água da chuva há o escoamento de lixo urbano. No ano de 2001 com a aprovação do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), ficou estabelecido a necessidade da criação de um Plano Diretor de desenvolvimento, para as cidades que se encaixam em quais quer das situações: a) regiões metropolitanas e centros urbanos; b) pontos de relevância turística; c) com áreas de reserva ambiental ou de influência econômica.

Para Silva et al. (2014), a qualidade de vida e o desenvolvimento de uma população estão diretamente ligados a um efetivo planejamento municipal. Através do Plano Diretor é possível dar origem a cidades sustentáveis, para isto, é necessário que sejam adotadas medidas que venham atender as necessidades essenciais para uma melhor qualidade de vida de sua população como habitação, emprego, saúde e educação.

Assim, consolidam Serafim & Ricci (2017) que o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana estariam assegurados através de algumas diretrizes a serem contempladas, como a garantia ao direito de cidades sustentáveis, assegurando direitos à terra urbana, à moradia, aos equipamentos públicos e de infraestrutura, em geral a todos os direitos básicos assegurados na Carta de 1988. Asseverar cidades sustentáveis seria o “modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente”.

Resultados

A política de gestão e desenvolvimento territorial e o plano diretor de desenvolvimento urbano de Barcarena

A Política de Gestão e Desenvolvimento Territorial de Barcarena foi elaborada tendo como princípios fundamentais o respeito às funções sociais da cidade e da propriedade, a sustentabilidade social, econômica e ambiental, e a gestão democrática por meio da participação da sociedade civil nos processos

de decisão, planejamento e gestão. As funções sociais do município correspondem ao direito de todos ao acesso à terra urbana e rural, moradia, saneamento ambiental, conservação e proteção ambiental, transporte, saúde, educação, assistência social, esporte, lazer, turismo, segurança, trabalho e renda, bem como a espaços públicos, equipamentos, infraestrutura e serviços urbanos, ao patrimônio ambiental e cultural da cidade.

Destaca-se, em sua elaboração, a preocupação com a promoção e fortalecimento da dinâmica econômica de forma compatível com o padrão de sustentabilidade ambiental e cultural mediante regulação da distribuição espacialmente equilibrada e o estímulo à implantação de atividades que promovam e ampliem o acesso ao trabalho, emprego e renda.

Por meio da Lei Complementar Municipal Nº 49/2016, de 17 de outubro de 2016, implementou o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena, definindo-o como instrumento global e estratégico da política de desenvolvimento territorial, determinante para todos os agentes públicos e privados que atuam, concebido a partir da compreensão da totalidade do território do Município, incluindo suas áreas urbanas e rurais.

Ele tem por função sistematizar a Política de Desenvolvimento Econômico, a Política de Desenvolvimento Social, a Política Ambiental e de Saneamento, a Política de Desenvolvimento Urbano e Rural, bem como outras que se fizerem necessárias, orientando a atuação do Poder Público ao alcance do bem-estar da comunidade local, do desenvolvimento ordenado das funções sociais urbanas e rurais do Município, do uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do território, da racionalização do custo de operação das zonas urbanas e rurais, da utilização e aproveitamento dos vazios urbanos, por meio de incentivos socioeconômicos e da acessibilidade e da mobilidade no território do município, compreendendo as áreas urbanas, de ilhas e estradas.

Dentre seus objetivos, é importante ressaltar a busca em potencializar e ampliar as atividades econômicas no Município, reforçando as atividades da indústria, comércio e serviços na cidade com medidas que assegurem o seu desenvolvimento sustentável, e em direcionar os investimentos em infraestrutura para as áreas em processo de adensamento populacional, compatibilizando-a com o ordenamento e desenvolvimento sustentável da cidade.

A sustentabilidade à luz das políticas desenvolvidas no plano diretor

A Política Municipal de Desenvolvimento Econômico foi compreendida como o processo de conquista de melhoria das condições de vida da população levando-se em consideração os aspectos econômicos, sociais, culturais, políticos e ambientais, por meio da adoção de um modelo que permita a manutenção dessas conquistas por prazo indefinido. Articulada com a promoção do desenvolvimento econômico sustentável, visa à justiça e à inclusão social com melhoria da qualidade de vida da população, e tem por fim:

- A consolidação de Barcarena como polo industrial regional, reconhecendo a importância das atividades industriais e de logística portuária e

retroportuária no desenvolvimento da economia local visando investimentos públicos e privados;

- A implementação de condições favoráveis à instalação de áreas industriais, parques e distritos de alta tecnologia, especialmente estimulados pela presença da zona portuária;
- O fomento ao desenvolvimento do parque industrial, da produtividade e da competitividade empresarial;
- O incentivo a incubadoras de tecnologia vinculadas às universidades e aos centros de pesquisa;
- O apoio a constituição de incubadoras de empresas e à construção de parques tecnológicos;
- O implemento da área destinada a Zona de Processamento e Exportação - ZPE, com infraestrutura de apoio a instalação de novos empreendimentos industriais no município;
- O incentivo ao desenvolvimento da economia solidária e o apoio à formação de cooperativas e associações populares de serviços e produção;
- O apoio ao microempreendedor individual, ao micro e pequeno empresário;
- A viabilização do tratamento diferenciado para micro e pequenas empresas;
- O apoio, contribuição e incentivo as políticas, ações e projetos que busquem o desenvolvimento do empreendedorismo no município;
- O apoio, contribuição e incentivo a criação e desenvolvimento de micro e pequenos empreendimentos;
- O fortalecimento do processo de desenvolvimento dos arranjos produtivos locais;
- O aprimoramento do desenvolvimento dos processos de produção artesanal no município;
- A implementação de uma matriz econômica que vise o incentivo a potencialidades de novas vocações no município, bem como as já existentes.

Já a Política Municipal de Meio Ambiente é o conjunto de princípios, objetivos, instrumento de ação, medidas e diretrizes fixadas no Plano, para fim de preservar, proteger, defender o meio ambiente natural, recuperar e melhorar o meio ambiente antrópico, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades locais, em harmonia com o desenvolvimento econômico-social, visando assegurar a qualidade ambiental propícia à vida. Articulada com a Política de Gestão e Desenvolvimento Territorial de Barcarena, tem como principal objetivo promover e assegurar a sustentabilidade ecológica e a elevação da qualidade do ambiente, conservando os recursos naturais e os ecossistemas naturais e modificados, em conjunto com os demais municípios circunvizinhos.

Quanto à Política Municipal de Saneamento Ambiental integrado, esta tem como objetivos atingir e manter a sustentabilidade social e ecológica, alcançando níveis crescentes de salubridade, e promover o adequado uso e ocupação do solo e a melhoria crescente da qualidade de vida da população. A gestão do saneamento ambiental integrado busca associar as atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pavimentação,

instalações hidro sanitárias, controle de riscos, controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis e educação sanitária e ambiental.

Em relação à Política Municipal de Habitação, a sustentabilidade é evidenciada dentre seus princípios, preconizando a garantia de mobilidade e acessibilidade dos usuários, de modo efetivo e sustentável

Planejamento da sustentabilidade no ordenamento territorial de Barcarena

O ordenamento territorial tem como objetivo orientar a gestão do território, visando à construção de uma cidade sustentável, levando em consideração as especificidades de cada espaço urbano. Para orientar o ordenamento e a gestão territorial do município, tem-se como ferramenta o Macrozoneamento e o Zoneamento.

No Plano Diretor de Barcarena, o zoneamento estabelece áreas diferenciadas de uso e ocupação do solo, visando dar a cada região a utilização mais adequada, seguindo as determinações do macrozoneamento. Ele tem por finalidade definir as diretrizes para orientar o desenvolvimento de acordo com as características físicas, sociais, culturais, econômicas e ambientais existentes no Município, de forma a promover o seu desenvolvimento harmônico e o bem-estar de seus habitantes.

Dentre essas áreas, define-se a Zona Especial de Desenvolvimento Sustentável (ZEDS), região onde se desenvolve atividades extrativistas, agrícolas, pecuárias e de turismo e que podem ainda estar apta a receber empreendimento portuário e de logística de baixo impacto ambiental. Parágrafo único. A Zona Especial de Desenvolvimento Sustentável divide-se em:

- ZEDS-1: região onde se desenvolve atividades extrativistas, agrícolas, pecuárias e de turismo, apresentando centros urbanos e aptidão portuária e logística;
- ZEDS-2: região onde se desenvolve atividades extrativistas, agrícolas, pecuárias e de turismo.

Conclusão

A administração pública municipal vem demonstrado novos esforços na implementação da política urbana. No entanto, muito tem a enfrentar para melhorar os procedimentos de elaboração de novas ações, tendo em vista os desafios impostos pela gestão pública participativa que exige de seus gestores a elaboração de políticas condizentes com a realidade dos munícipes, a discussão e o estabelecimento de estratégias úteis para a elaboração e/ou revisão dos seus planos diretores e, consequentemente, para o planejamento urbano e regional municipal.

Bibliografia

ALFONSIN, B. O Estatuto da Cidade e a construção de cidades sustentáveis, justas e democráticas. Direito e Democracia, v. 2, n. 2, 2001.

BARCARENA. Lei Complementar Municipal Nº 49/2016, de 17 de outubro de 2016. Aprova a Política de Gestão e Desenvolvimento Territorial e o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena - PDDU e revoga a Lei Complementar Municipal nº 23/2006.

BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias. Rio Claro: LPM-UNESP, p. 95-109, 2001.

CAMPOS, Ronaldo. POLÍTICA URBANA E DEMOCRACIA DO MEIO AMBIENTE: ENTRECORTES DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E AMBIENTAL NA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS. Revista Rural & Urbano, v. 2, n. 1, 2017.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA). Barômetro da Sustentabilidade do Município de Barcarena. Belém: FAPESPA, 2017, 26p.

FERREIRA, A. S. O Plano Diretor como Instrumento de Planejamento do Patrimônio Histórico, Cultural e Arquitetônico em Pequenos Municípios. Unoesc & Ciência, v. 8, n. 1, 2017.

LOPES, W. G. R.; LIMA, A. J.; VIANA, B. A. S.; RODRIGUES NETO, E. X.; NOGUEIRA, R. H. N. Reflexões sobre o Plano Diretor como Instrumento de Gestão em Municípios Brasileiros. Geo UERJ, n. 30, p. 145-168, 2017.

SENS, T. M. Z. G.; SOUZA, C. R. Análise das diretrizes ambientais do plano diretor do município de Quitandinha–PR. Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 8, n. 5, 2017.

SERAFIM, M. P.; RICCI, M. S. O Planejamento Urbano e a Materialização do Plano Diretor: uma análise comparativa entre Bauru e Piracicaba. Redes, v. 22, n. 1, p. 118-141, 2017.

SILVA, M. E. S.; ARAÚJO, L. N.; LIMA, F. G. C. O Plano Diretor da Cidade de Juazeiro do Norte- CE: Uma Análise Crítica Baseada no Estatuto da Cidade. Cadernos de Cultura e Ciência, v. 13, n. 1, p. 94-105, 2014.

O TRABALHO VOLUNTÁRIO E A SAÚDE BUCAL: UM ESTUDO DE CASO NO LAR DE MARIA

Ana Beatriz Medeiros Queiroz de Souza[1], Virgínia Alves Magalhães[2], Gyselle dos Santos Conceição[3], Davi do Socorro Barros Brasil[4], Silvio dos Santos Conceição[5]

[1] Especialista em Endodontia– Associação Brasileira de Odontologia - queirozbia@hotmail.com, [2] Graduanda em Odontologia - Universidade Federal do Pará - viralvmag@gmail.com, [3]Mestranda em Ciências e Meio Ambiente – Universidade Federal do Pará - gysa.com.y@hotmail.com, [4]Prof. Dr. em Química – Universidade Federal do Pará - dsbbrasil@ig.com.br, [5] Bacharel em Direito – Fundação Santa Casa do Pará - Silvioconc28@hotmail.com

Resumo

O presente estudo aborda a importância do trabalho voluntário, em uma instituição sem fins lucrativos, na qual oferece atendimento odontológico a 120 crianças e 40 adolescentes com vulnerabilidade social. O trabalho apresenta os resultados do acompanhamento periódico da saúde bucal dos atendidos pelos projetos sociais do Lar de Maria, com ações de promoção, prevenção de saúde bucal e intervenções clínicas. A pesquisa realizada foi do tipo qualitativa – quantitativa. A investigação se deu no período de março de 2016 a agosto de 2017 com a análise do trabalho dos voluntários em questão. Os pesquisadores tiveram acesso às fichas clínicas, as quais foram separadas por prioridade de atendimento, que continham a anamnese, autorização dos responsáveis para a realização do tratamento e o planejamento dos procedimentos a serem executados. Os dados coletados foram analisados e mensurados pelo quantitativo de procedimentos odontológicos a serem executados. Um número elevado de crianças estavam inseridas no alto e médio risco, o que reforça o conceito da importância do voluntariado e, das ações de assistência social que buscam proporcionar aos atendidos dignidade e humanização no atendimento odontológico oferecido pela instituição.Sendo assim, com a execução do projeto e a atuação dos voluntários, espera-se garantir o tratamento odontológico de todas as crianças e adolescentes atendidos no Lar de Maria, contribuindo para a melhora da condição de saúde bucal. Além da conscientização dos atendidos e famílias sobre a importância da saúde bucal para sua vida, diminuindo a incidência de doenças dentárias através de ações de promoção, prevenção e clínicas.

Palavras – chave: Odontologia, Saúde bucal, Voluntariado.

Abstract

The present study addresses the importance of voluntary work in a non-profit institution in which it provides dental care to 120 children and 40 adolescents with social vulnerability. This study presents the results of the periodic follow - up of the oral health of those cared for by the social projects of Lar de Maria, with promotion actions, oral health prevention and clinical interventions. The research was qualitative - quantitative. The investigation took place from March 2016 to August 2017 with an analysis of the work of the volunteers in question. The researchers had access to the clinical records, which were separated by priority of care, which contained anamnesis, authorization of those responsible for the treatment and planning of the procedures to be performed. The data collected were analyzed and measured by the number of dental procedure to be performed. A high number of children were included in the high and medium risk, which reinforces the concept of the importance of volunteering and of the social assistance actions that seek to provide dignified and humanized care in the dental care offered by the institution. Therefore, with the execution of the project and the activities of the volunteers, it is expected to guarantee the dental treatment of all the children and adolescents attended at the Lar de Maria, contributing to the improvement of the oral health condition. In addition to the

awareness of caregivers and families about the importance of oral health for their lives, reducing the incidence of dental diseases through advocacy, prevention and clinical practices.

Keywords: Dentistry, Oral health, Volunteering

Introdução

O trabalho voluntário no Brasil está fortemente ligado às iniciativas de caráter religioso, sendo o altruísmo um elemento fundamental para que ele ocorra. Ademais, objetivos sociais, pessoais e ambientais também são fatores motivacionais para o voluntariado. Sendo definido como atividade prestada sem fins lucrativos, conforme determina a Lei 9.608 de fevereiro de 1998.

O voluntariado permite ações que não envolvam obrigatoriamente a presença do Estado, através de entidades não governamentais ou por meio de pequenos grupos de pessoas que dispõe do seu tempo e conhecimento, e observam a necessidade de uma comunidade, e procuram atuar para a solução de suas necessidades básicas como saúde e educação.

Há trabalhos de voluntariados desenvolvidos na área da saúde, dentre eles, o dos odontólogos que é de suma importância, pois essas ações diminuem as desigualdades em saúde bucal. As crianças são as maiores beneficiadas com essas ações, as mesmas apresentam uma maior necessidade de cuidados na idade infantil, onde o cuidado precisa ser redobrado em virtude dos maus hábitos alimentares e da falta de higiene necessária para a não proliferação de bactérias,

Estudos realizados por Peres et al. (2012) apontam que o Brasil ainda exibe o edentulismo entre as mais altas do cenário mundial, e isto ocorre entre pessoas com idades acima de 65 anos. Os dados revelam que as

desigualdades entre as regiões são marcantes para que haja a perda dentaria., por exemplo, as regiões Norte e Nordeste apresentam maiores perdas do que os residentes nas regiões Sul e Sudeste.

Segundo a avalição do Ministério da Saúde (2004), a saúde bucal dos paraenses é uma das mais frágeis do país, por apresentar maiores índices de dentição comprometida por cáries. O levantamento de Saúde Bucal Nacional realizado em 2004 aponta que as Regiões Norte e Nordeste são as regiões que apresentam as mais altas médias de dentes cariados e perdidos entre crianças, quando comparadas às demais regiões do Brasil.

Estudos realizados por Amaral (2017) apontam que, entre os adultos na faixa etária de 35 a 44 anos, a média de danos que atingem o aparelho bucal é de 50 %, estando acima do nível aceitável pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Na faixa etária de 15 a 19 anos, os paraenses, possuem a média de 05 dentes danificados ou perdidos entre os 32 que compõem a arcária dentária.

Para que esse problema do edentulismo seja diminuído no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, faz-se necessário que aconteçam ações que promovam medidas preventivas para uma melhor saúde bucal. As mesmas devem procurar abranger toda a população, desde as crianças da primeira infância, até a população adulta, a fim de favorecer a prevenção de cáries e doenças bucais que ocasionam as perdas dentárias.

Assim sendo, esse trabalho apresenta os resultados de um estudo de caso, no âmbito do trabalho voluntário, oferecido a crianças que são assistidas por uma instituição não governamental, que atua na promoção social de crianças, adolescente e idosos em situação de vulnerabilidade. e que necessitam de tratamento dentário. Bem como o destino que é dado aos resíduos de saúde, produzidos pelas atividades odontológicas desenvolvidas por profissionais voluntários, ratificando a responsabilidade social e ambiental da referida instituição.

Material e Métodos

O local escolhido para a realização da pesquisa qualitativa – quantitativa foi o “Lar de Maria” localizado no município de Belém-PA, instituição não governamental fundada em 1947, que atua desde a sua fundação em projetos que viabilizam a reinserção de família de baixa renda na sociedade e, diferencia-se com ações duradouras, cujo potencial visa produzir a emancipação do ajudado.

A pesquisa surgiu no intuito de investigar a importância do trabalho voluntário de odontólogos, junto a referida Instituição filantrópica. A investigação se deu no período de março de 2016 a agosto de 2017 com a análise do trabalho dos voluntários em questão que, consiste em desenvolver acompanhamento periódico da saúde bucal das crianças e adolescentes atendidos pelos projetos sociais do Lar de Maria, com ações de promoção, prevenção de saúde bucal e intervenções clínicas extensivas às famílias.

Os pesquisadores tiveram acesso as fichas clinicas, cedidas pelos voluntários, as quais foram separadas por prioridade de atendimento, que continham a anamnese, autorização dos responsáveis para a realização do tratamento e o planejamento dos procedimentos a serem executados. Os dados coletados foram analisados e mensurados pelo quantitativo de procedimentos odontológicos a serem executados.

Resultados e discussão

Os dados existentes nas fichas, foram coletados através de exames clínicos realizados em todas às crianças atendidas, por uma voluntária experiente. No diagnóstico situacional realizado, foi utilizada observações ativas e anamnese com os responsáveis por cada atendido. Foi quantificada a incidência do risco de cárie da população estudada, pela grande demanda dos serviços odontológicos necessários a realizar.

Os voluntários selecionaram os grupos por prioridades de acordo com o risco de cárie de cada indivíduo. Além das fichas clínicas e anameses individualizadas, foram recolhidas as autorizações de cada responsável para que se pudesse iniciar as intervenções necessárias. Tendo como público alvo 120 crianças, com idade de 06 à 11 anos, e 40 adolescentes, de 12 à 16 anos.

O baixo risco da doença foi definido como nenhuma lesão de cárie presente e boa higiene, sendo planejado para esses casos, intervenções preventivas como profilaxia, aplicação de flúor, aplicação de selante e instrução de higiene oral individualizada. Os atendidos classificados nesse nível foram catalogados na prioridade III.

No risco moderado foi detectada uma ou duas lesões cariosas e, nesse caso, o grupo foi definido como prioridade II. As ações pretendidas nesse caso foi a reabilitação do tecido dentário perdido com material restaurador, além das ações preventivas já descritas no risco baixo.

O alto risco foi caracterizado pela presença de múltiplas lesões de cárie e/ou necessidade de tratamento endodôntico e, foi determinado como prioridade I. Esse grupo teve o atendimento agilizado pelo risco de ocorrer episódios de dor, edemas e prostração da criança. O planejamento para esse grupo de risco foi a realização de endodontias, exodontias, procedimentos restauradores, além das ações de promoção de saúde e procedimentos preventivos já descritos.

A contagem dos procedimentos realizados nos atendidos foi realizada pelos odontólogos e descritas da seguinte maneira: 247 atendimentos, 89 profilaxias, 89 aplicações tópica de flúor, 234 restaurações diretas, 38 exodontias, 15 endodontias, 581 selantes, e 170 instruções de higiene oral individualizada.

Das 120 crianças e 40 adolescentes atendidos pelos voluntários, 43% foram definidas como pertencentes a prioridade I, 37% a prioridade II e 20% a prioridade III, conforme protocolo especificado anteriormente. Esse número elevado de crianças inseridas no alto e médio risco, reforçam o conceito da importância do voluntariado e, das ações de assistência social que buscam proporcionar aos atendidos dignidade e humanização no atendimento odontológico oferecido pela instituição.

Após a análise dos tipos de riscos de cárie, foi planejado um protocolo de atendimento em que os atendimentos eram realizados conforme o grupo de prioridade de cada indivíduo. Esse protocolo fez toda a diferença no atendimento pois, viabilizou celeridade ao atendimento dos mais necessitados.

Além das intervenções realizadas em consultórios, os voluntários realizaram palestras educativas e informativas com os responsáveis, na

tentativa de sensibilizá-los sobre o seu papel na saúde oral dos seus dependentes.

A importância da higiene oral foi trabalhada com as crianças, pela equipe, de forma lúdica, através de filmes, músicas, desenhos e conversas em grupos no qual também foram reforçadas as técnicas corretas de escovação e a importância do uso do fio dental. Fig. 2.



Figura 2 - Atividade lúdica.
Fonte: Dos autores, 2017.

Essas ações são relevantes pois possuem a finalidade de transformar a higiene oral em um hábito nos atendidos, e assim, diminuir a incidência de lesões cariosas e doenças periodontais no grupo estudado. Estima-se que apenas 10% da população brasileira tem condições econômicas que permitam acesso ao atendimento odontológico, a maioria da população resolve os problemas de saúde bucal através da extração, e é frequente encontrar jovens com arcada dentária comprometida.

A preocupação com a saúde bucal da população de uma forma geral é uma necessidade social, pois há um agravamento de problemas que afetam principalmente a população mais carente, por isso, a necessidade desta ação para o público atendido pelos projetos sociais do Lar de Maria. A importância do projeto se caracteriza por despertar a consciência das famílias sobre a relevância da higiene bucal e autoestima dos indivíduos, bem como para criar uma cultura de cuidados para que, principalmente as crianças e adolescentes, se transformem em adultos mais saudáveis.

As ações educativas e profiláticas nesta faixa etária poderão reduzir o índice de patologias orais evitando complicações e experiências traumáticas associadas à dor e possibilitar a redução ou controle do medo e da ansiedade relacionados ao tratamento odontológico. O início do medo ao tratamento

odontológico está associado à vulnerabilidade individual e às experiências traumáticas em tratamentos dentários. (BOTTAN et al., 2007).

A maioria dos usuários procuram o atendimento odontológico em episódios de dor, implicando em tratamentos mais invasivos e emergenciais. A sintomatologia dolorosa causa medo e aversão aos tratamentos dentários, fazendo com que, na maioria das vezes, o atendimento se torne curativo e não preventivo, gerando a necessidade de maiores recursos financeiros e humanos.

Diante de todo contexto social vividos pelas crianças e adolescentes atendidas, fica explicita a necessidade e importância do trabalho voluntário, com ações que viabilizam a reinserção de família de baixa renda na sociedade sobre todos os aspectos no âmbito da saúde, social e ambiental.

Apesar do voluntariado não se derivar de doutrinas políticas ou religiosas, essas convicções fazem parte de uma lógica contida nessa atividade. A percepção do dever e a reciprocidade também embasam esse trabalho: se alguém recebeu ajuda, se obriga a oferecer (CALDANA; FIGUEIREDO, 2008).

Selli e Garrafa (2006) propõem uma complementação ao conceito “voluntariado”: a solidariedade crítica e o serviço voluntário orgânico. O primeiro termo é reconhecido como valor a orientar a segunda definição. Basicamente, os termos se relacionam à capacidade de discernimento do ator social em discriminar as dimensões sociais e políticas que estão presentes na ação solidária. O voluntariado orgânico caracteriza-se como uma participação ativa e beneficente dos indivíduos na construção das condições necessárias à efetiva democratização do Estado.

A atuação dos voluntários fez, e, continua fazendo, muita diferença na vida e no contexto social em que as crianças e adolescentes atendidos estão inseridos. Com o volume de procedimentos executados preveniu-se intervenções futuras mais invasivas e, episódios de dor e sofrimento, além da elevação da auto estima, evidenciada no olhar e sorriso de cada criança.

O apoio da Instituição para a realização do trabalho voluntário dos odontólogos foi de suma importância. Desde a disponibilização dos materiais de consumo de padrão superior, até a reforma do consultório e aquisição dos equipamentos necessários, com a finalidade de proporcionar um atendimento gratuito, digno, humanizado e de qualidade. Fig. 3.

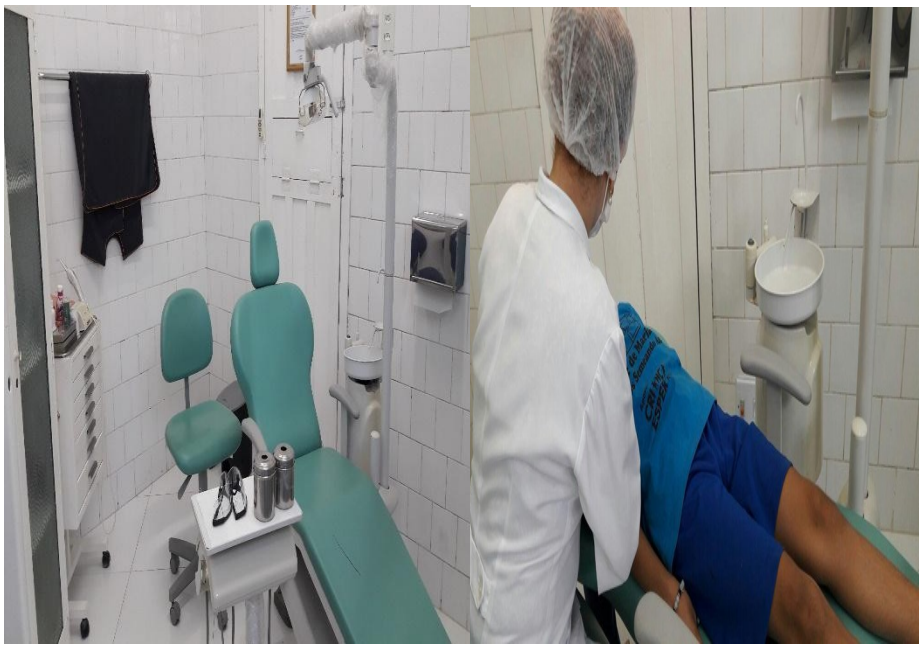


Figura 3 – Consultório odontológico do Lar de Maria.
Fonte: Dos autores, 2017.

A preocupação ambiental da instituição e dos voluntários foi comprovada, pela destinação correta dos resíduos de serviços de saúde gerados nos atendimentos odontológicos efetuados. Os mesmos são retirados por uma empresa que possui profissionais qualificados e encarregados do manejo e destino correto desse tipo de resíduo.

Conclusão

Com a execução do projeto e a atuação dos voluntários, espera-se garantir o tratamento odontológico de todas as crianças e adolescentes atendidos pelos projetos sociais do Lar de Maria, contribuindo para a melhora da condição de saúde bucal. Além da conscientização dos atendidos e famílias sobre a importância da saúde bucal para sua vida e, permitir que as famílias das crianças e adolescentes se envolvam no cuidado com a saúde bucal de seus filhos; diminuindo a incidência de cáries, doenças periodontais e alterações do sistema estomatognático, através de ações de promoção, prevenção e clínicas nas doenças dentárias apresentadas pelo grupo; zerando a demanda interna para que o projeto possa ser estendido e ampliado, contemplando assistidos de outros projetos da instituição.

Fica neste trabalho, explicito a importância do trabalho voluntário, que é gerador de satisfação pessoal, difícil de mensurar, para quem o executa pois, com a contribuição voluntária, é dado voz aos assistidos que vivem uma dinâmica social própria, resgatando a percepção de comunidade esquecida de outrora, em busca do exercício da solidariedade.

Agradecimentos

Ao Lar de Maria que contribuiu na formação da opinião do grupo de pesquisadores quanto ao conhecimento adquirido acerca do trabalho desenvolvido junto à comunidade carente do entorno do bairro de São Brás.

Bibliografia

AMARAL, Regiane Cristina do. et al. A relação entre a saúde bucal e a cárie dentária em oito comunidades ribeirinhas – Pará, Brasil. Rev. Bras. Odontol., Rio de Janeiro, v. 74, n. 1, p. 18-22, jan./mar. 2017). Disponível em:

<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/776/581>. Acesso em: 13 set. 2017

BRASIL. Lei 9.608 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9608.htm>. Acesso em: 19 jul. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira - resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

PERES, Marco Aurélio. et al. Perdas dentárias no Brasil: análise da pesquisa nacional da saúde bucal. 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v47s3/0034-8910-rsp-47-supl3-00078.pdf>.Acesso em: 22 agos. 2017.

OS (DES)CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

Liuzelí Abreu Caripuna[a], Alderuth da Silva Carvalho[b], Gustavo Francesco de Morais Dias[c]*

[a]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (liuzeliacaripuna@gmail.com), [b]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (alderut@yahoo.com.br), [c]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (gustavo_dias01@hotmail.com).

Resumo

O desenvolvimento sustentável no contexto nacional possui uma não linearidade marcada por avanços e retrocessos em diversos aspectos. O atual sistema, propiciou um padrão de consumo e utilização dos recursos naturais de maneira desordenada e exploratória, agravado pela globalização. O risco eminente do colapso ecológico favoreceu o debate, em escala internacional, sobre as questões ambientais. Diante dessa conjuntura, o discurso sobre desenvolvimento sustentável começa a tomar grandes dimensões, em diferentes contextos e percepções, abrangendo um vasto campo conceitual. Conjuntamente com o pensamento do desenvolvimento sustentável, vê-se a inserção de alguns instrumentos, para se efetivar esta ideia, tais como: a valoração ambiental e a educação ambiental, percebidos de maneira sistêmica nos setores ambientais, sociais e/ou econômicos. Com base no exposto, a presente pesquisa tem por objetivo realizar um breve apanhado sobre os aspectos de avanços e retrocessos do desenvolvimento sustentável no cenário nacional, considerando a valoração dos recursos naturais e a educação ambiental como instrumento efetivos diante da crise ambiental. Em suma, debater o desenvolvimento sustentável de maneira sistêmica é crucial no enfretamento da crise ambiental vigente a partir de uma perspectiva reflexiva e crítica indo além do aspecto econômico, vislumbrando na mesma importância o aspecto social e ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Valoração Ambiental. Educação Ambiental.

Abstract

Sustainable development in the national context has a non-linearity marked by advances and setbacks in several. The current system has provided a pattern of consumption and use of natural resources in a disorganized and exploratory way, aggravated by globalization. The imminent risk of ecological collapse has favored international debate on environmental issues. Given this conjuncture, the discourse on sustainable development begins to take on large dimensions, in different contexts and perceptions, covering a vast conceptual field. Together with the thinking of sustainable development, we can see the insertion of some instruments to realize this idea, such as: environmental valuation and environmental education, perceived in a systemic way in the environmental, social and / or economic sectors. Based on the foregoing, this research aims to make a brief survey on the aspects of progress and setbacks of sustainable development in the national scenario, considering the valuation of natural resources and environmental education as an effective instrument in the face of the environmental crisis. In short, discussing sustainable development in a systemic way is crucial in addressing the current environmental crisis from a critical and reflective perspective going beyond the economic aspect, looking at the same importance the social and environmental aspect.

Keywords: Sustainability. Environmental Valuation. Environmental Education.

Introdução

Ao tratar de questões ambientais no contexto nacional é perceptível a complexidade do debate, principalmente no que tange a abordagem de

políticas públicas de desenvolvimento sustentável considerando suas particularidades. A exemplo tem-se a Amazônia onde num passado não muito distante era considerada por muitos como uma “[...] reserva inesgotável a ser conquistada para a economia e o desenvolvimento do Brasil [...]” (ABIOVE, 2010, p. 6). Diante desta conjuntura, observou-se um investimento massivo de capital nacional e estrangeiro para o desenvolvimento de grandes projetos na região, como usinas hidrelétricas, estradas e incentivo à vinda de trabalhadores de outras regiões e de atividades extensivas, como a agropecuária, funcionando “[...] como um mecanismo de ocupação desordenada e insustentável de áreas de floresta [...]” (ABIOVE, 2010, p. 6).

Com o passar do tempo, o mundo direcionou o olhar para as questões ambientais e essa crescente preocupação propiciou que fossem tomadas novas atitudes, levando em consideração a finitude dos recursos naturais. Incentivando desta maneira, o uso adequado e equilibrado desses bens. Portanto, preservar a natureza, o meio em que se vive, caracterizou-se em definições que perpassam por atitudes relevantes a moral e a ética, estas por sua vez são abordagens que se inserem num contexto sustentável.

É importante considerar que a crise ambiental inserida numa ótica capitalista gera uma nova geopolítica do desenvolvimento sustentável, como modernos métodos de valoração e gerenciamento dos recursos naturais (LEFF, 2009). A crise ambiental, além de proporcionar uma nova visão geopolítica também pondera sobre a educação ambiental como um instrumentos capaz de responder indubitavelmente a essa problemática ao lado de outros meios políticos, econômicos, legais, éticos, científicos e técnicos (LIMA, 2008).

Com base no exposto, a presente pesquisa tem por objetivo realizar um breve apanhado sobre os aspectos de avanços e retrocessos do desenvolvimento sustentável no cenário nacional, considerando a valoração dos recursos naturais e a educação ambiental como instrumento efetivos diante da crise ambiental. Logo, é de fundamental importância o discurso acerca da crise ambiental que ao longo dos anos vem se destacando, assim como, os marcos históricos, principalmente a partir da década de 1970.

Material e métodos

Trata-se de um estudo de revisão de literatura que tem por objetivo realizar um breve apanhado sobre desenvolvimento sustentável no cenário nacional, levando em consideração os avanços e retrocessos que perpassam esse conceito, ressaltando também o discurso da valoração dos recursos naturais e da educação ambiental como instrumento efetivos diante da crise ambiental.

A revisão de literatura possui como finalidades a elaboração de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades verificadas na literatura para a formulação do referencial teórico da pesquisa (ALVES-MAZZOTTI, 2002), ou seja, se caracteriza como um recurso de busca, análise e descrição de um determinado tema a fim de trazer respostas a perguntas específicas.

Dentre os tipos de revisão da literatura, foi escolhida para esta pesquisa a revisão narrativa ou tradicional. Haja vista, que apesenta uma temática mais aberta, sem exigir um protocolo rígido para sua confecção, cuja busca das

fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente (CORDEIRO et al, 2007). Em se tratando de literatura narrativa, as "referências podem estar em qualquer formato, ou seja, livros, sites, revistas, vídeo, enfim, tudo que possa contribuir para um primeiro contato com o objeto de estudo investigado [...] não existe nessa opção um critério detalhado e específico para a seleção da fonte material, basta tratar-se do tema investigado" (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014).

Ainda seguindo o pensamento de Vosgerau e Romanowski (2014) em que apontam que na "revisão narrativa não utiliza critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura [...]. A seleção dos estudos e a interpretação das informações podem estar sujeitas à subjetividade dos autores".

Nesse sentido foi realizado um levantamento bibliográfico onde foram verificadas algumas referências que trabalham a questão ambiental nos seus marcos históricos levando em consideração seus avanços e retrocessos entre os anos de 1992 e 2015, contribuindo para o arcabouço teórico a ser utilizado nesta investigação.

Resultados e discussão

A sobrevivência e a evolução provém, direta ou indiretamente, do meio ambiente. As atividades socioeconômicas realizadas em tal meio corroboram para o discurso antagônico de escolhas, entre preservar o meio em que se vive ou desenvolver determinada atividade econômica. Neste contexto, nota-se explicitamente o atual modelo econômico, onde o capitalismo traz no seu escopo a geração de renda a partir do uso desenfreado dos recursos naturais, agravado pelo aumento substancial das populações, modificando assim, irracionalmente o meio.

Com o nível crescente do uso dos recursos de maneira irracional, a crise ambiental passa a ser discutida de maneira mais ampla e envolvendo no discurso diversos atores sociais preocupados com a capacidade de suporte do meio, cujo seu limite torna-se cada vez mais reduzido. Atualmente as questões ambientais levantam discussões eminentes, principalmente em decorrência de vários fatores que vem alarmando a sociedade, tais como: "[...] incidência de situações climáticas atípicas, o escassamente de energias não renováveis, o crescente volume de lixo industrial e doméstico de longo e mesmo de infinito ciclo de decomposição, o crescente curso do acesso à água potável, a perda da biodiversidade, e tantos outros [...]" (BURSZTYN, 2012, p. 32).

Para Leff (2002) a crise ambiental é pioneira no que tange a crise real do mundo, alertando o desconhecimento acerca da concepção do mundo e do domínio da natureza. Leff (2002) afirma que o conhecimento, está intimamente ligado aos problemas ambientais, haja vista, que a falta dele pode trazer danos irreversíveis. "A crise ambiental constitui um chamado à reconstrução social do mundo: apreender a complexidade ambiental" (Leff, 2002, p. 218).

Ainda seguindo esta linha de pensamento, vê-se Leff (2002) associar a crise ambiental com mundo globalizado:

> A crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise apresenta-se a nós

> como um limite no real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social. Mas também crise do pensamento ocidental (LEFF, 2002, p. 191).

Diante desta conjuntura Pitanga (2015) amplia o discurso da crise ambiental, passando a abordar a crise socioambiental, onde a caracteriza a partir de:

> [...] uma nova relação do homem com o meio natural dentro do funcionamento de uma lógica capitalista, onde a transformação da natureza é submetida às necessidades de acúmulo do capital. E essas relações conflituosas aparecem sob a forma de catástrofes e impactos ambientais exacerbados, as chamadas externalidades do sistema econômico (PITANGA, 2015, p.159).

Logo, a necessidade de princípios comuns e de um critérios embasados na conservação dos recursos levando em consideração o uso mais equilibrados destes, percebe-se, principalmente a nível global, debates sobre a questão ambiental.

Dentre as inúmeras que se sucederam, pode-se dizer que a percussora data de 1972 com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, onde criou-se o conceito normativo de desenvolvimento sustentável, em que foi designado à época como “abordagem do ecodesenvolvimento”. Nele a “[...] proteção e o melhoramento do meio ambiente humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos” (DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, 1972, p. 1).

Seguindo essa premissa na década de 1987 a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), apresenta o Relatório Brundtland, onde há a definição dos conceito de desenvolvimento sustentável. Gro Harlem Brundtland, a primeira-ministra norueguesa apresentou a seguinte definição para o conceito: “é a forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1987 apud SCHARF, 2004, p.19). Logo, a capacidade de um determinado indivíduo em se manter no ambiente de maneira equilibrada pensando na s gerações futuras caracterizam o desenvolvimento sustentável (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2015).

Alguns autores em consonância com essa definição apresentam critérios para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Strong (1993) expõe que este “[...] será alcançado se três critérios fundamentais forem obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica” (STRONG, 1993 apud DIAS, 2007, p. 46).

Para Ramalho, Silva e Rabinovici (2009, p. 29) “[...] diminuição dos impactos sociais e ambientais [...]; geração de benefícios locais e incremento da economia local; melhoria da qualidade de vida da população [...]” caracterizam uma atividade sustentável, se opondo a uma atividade que visa meramente o lucro. Portanto, incentiva a valorização de novos hábitos, levando

em consideração praticas menos agressivas ao meio em que se vive, mantendo uma melhor qualidade de vida.

É importante que se compreenda que a relação homem e natureza é possível, desde que haja um planejamento que considere o meio ambiente e a população local, principalmente no que tange a Amazônia, com suas singularidades. Portanto, o desenvolvimento sustentável é visto como,

> [...] um novo paradigma do pensar as sociedades humanas segundo uma nova ética de democratização de oportunidades e justiça social, percepção das diferenças como elemento norteador de planejamento, compreensão da dinâmica de códigos e valores culturais e compromisso global com a conservação dos recursos naturais (IRVING, 2002, p. 35).

E para entender melhor esse novo paradigma, novos encontros foram necessários para se discutir assuntos relacionados às questões climáticas e ambientais. A exemplo, tem-se vários eventos que sucederam a Conferência de Estocolmo. Em destaque a Rio-92, onde:

> [...] ampliaram-se os debates que se transformaram nos pressupostos da Agenda 21 que abordam os processos de desenvolvimento enfocando temas como ecotecnologias, requalificação do trabalho humano, desenvolvimento técnico-científico e sustentabilidade [...] (BRASIL, 2008, p. 15).

Portanto, desenvolver qualquer atividade baseada em práticas sustentáveis associadas à conservação da natureza, a responsabilidade social e ao desenvolvimento local, levando em consideração a finitude dos recursos, tornou-se uma obrigatoriedade ética e/ou moral, haja vista, que os consumidores tornaram-se mais críticos em relação aos serviços e produtos disponibilizados no mercado.

Na Rio-92, foi criada a Agenda 21 um documento assinado por 179 países, cujo objetivo maior era servir como “instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (BRASIL, 2011, p. 1). Além da Agenda 21, ressalta-se outro documento que assumiu grande importância para o evento, “A Carta da Terra”, elaborada pela participação de organizações não governamentais e representantes da sociedade civil, cuja essência apresenta aspectos significativos em relação as questões ambientais.

A UNESCO retificou este documento e a ONU o aprovou em 2002:

> Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio da uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos somar forças para gerar uma sociedade sustentável global baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações (A CARTA DA TERRA, 2002, p. 1).

Em síntese, “A Carta da Terra” (2002) apresenta a situação atual global, decorrentes de padrões dominantes de produção e consumo, abordando os múltiplos desafios a serem enfrentados pela humanidade no que tange o aspecto ambientais, econômicos, políticos e sociais, além de chamar a atenção e responsabilidade de cada indivíduos diante das questões ambientais.

Com o objetivo de se discutir avanços alcançados pela Agenda 21 e “estabelecer um plano de implementação que acelerasse e fortalecesse a aplicação dos princípios aprovados no Rio de Janeiro” (LAGO, 2006, p. 18), foi convocada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo no ano de 2002. Desta Cúpula, surgira: a Declaração de Joanesburgo e o Plano de Implementação.

Para Lago (2006) a Cúpula de Joanesburgo trouxe a confirmação de que as questões ambientais no Brasil, haviam conquistados os diversos setores da sociedade e ratificou a posição dessas questões entre os grandes temas globais discutidos, destacando sua complexidade num período curto de tempo, pois quando iniciou-se o debate ainda era visível que o tema era expressado de maneira limitada, com o passar dos anos, o tema adquiriu um contexto mais amplo seccionado no âmbito político, econômico e social. O autor complementa seu pensamento ressaltando a importância da Conferências de Estocolmo em 1972, da Rio-92 e da Cúpula de Joanesburgo em 2002, como marcos fundamentais para a evolução do debate em relação às questões ambientais que foram tratados de maneira multilateral, principalmente no que tange o cenário nacional.

Apesar de tantos esforços para conceituar desenvolvimento sustentável, este ainda está

> [...] à mercê de ambiguidade e incertezas. Mas é um vetor importante para se entender e enfrentar os problemas atuais da humanidade. Um dos elementos cruciais, é sem dúvida, o esforço de promover o entrosamento do olhar econômico (e às vezes até social) com a dimensão ambiental. Esse foi notável salto qualitativo, que abriu espaço, para uma abordagem interdisciplinar e de longo prazo da busca do bem-estar material [...] (BURSZTYN, 2012, p.33).

Diante da percepção do desenvolvimento sustentável, a fim de promover o entrosamento entre a dimensão econômico e ambiental, Leff (2009) traz na sua discussão a valoração e administração dos recursos naturais, como estratégias advindas da crise ambiental inseridas num processo de globalização, assim, os bens e serviços ambientais seriam codificados em definições econômicas.

Nesse sentindo, Schweitzer (1990) discute a valoração ambiental como sendo “[...] essencial, em que se pretende que a degradação da grande maioria dos recursos naturais seja interrompida antes que ultrapasse o limite da irreversibilidade”. Desta maneira, acredita-se que a valoração econômica ambiental é uma alternativa aplicada à gestão dos serviços ambientais providos pelos ecossistemas a fim de solucionar problemas advindos das falhas de mercado, haja vista, que a maioria dos serviços ambientais não são vislumbrados a partir de uma visão mercadológica, não possuindo preços estabelecidos pela dinâmica de oferta e procura (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Logo, a busca de internalizar os danos decorrentes do uso desordenado dos recursos naturais, faz-se necessária a avaliação dos diversos estoques naturais, a dinâmica enquanto capital manufaturado e contribuição para o alcance da escala sustentável. Ou seja, a valoração ambiental como instrumento de conservação ambiental contribui de maneira significativa na diminuição do consumismo indiscriminado pela população, tendo em vista o pagamento de custos reais do que estão consumindo.

Para Mattos e Mattos (2004) a economia ecológica é uma evolução do debate entre a problemática da utilização adequada dos recursos e da função e capacidade ambiental. Desta maneira a dimensão econômica toma um novo sentindo na conservação dos recursos naturais. Tendo em vista a gestão racional do meio ambiente como uma redefinição de todos os objetivos e de todas as modalidades da ação por meio do desenvolvimento econômico e social contínuo (SACHS, 1986).

Assim, a valoração ambiental se apresenta como um importante instrumento na gestão ambiental, já que possibilita mensurar o valor monetário dos ativos ambientais, permitindo dessa maneira, avaliar o investimento necessário para conservá-los integrando o "[...] valor de utilização futura com o valor de uso dos bens e serviços da natureza (Mattos e Mattos, 2004).

Bursztyn (2012) acredita no salto qualitativo da abordagem do desenvolvimento sustentável objetivando um bem-estar comum, Young (2009) também vê que o Brasil vive atualmente um período único, onde as evidências das mudanças climáticas e suas consequências sobre a vida no país começam a se sobressair mais do que a própria crise financeira. Neste sentido, a sociedade civil tem se organizado para propor uma agenda nacional distinta daquela que já vem sendo debatida oficialmente pelas entidades associativas e pelos partidos políticos, entre outros. Esses debates vem acentuar o discurso da trilha do desenvolvimento econômico do Brasil com a equidade ambiental e justiça social, o tripé da sustentabilidade. Entretanto, vê-se que as iniciativas ainda são fragmentadas e necessitam convergir para uma responsabilidade nacional.

Mesmo com tantos avanços no discurso sobre desenvolvimento sustentável ainda percebe-se que o Brasil apesar de possuir uma Constituição rica e bem elaborada, principalmente em relação a salvaguarda de bens naturais, ainda são inúmeros os desafios encontrados para que as ideias sejam colocadas em prática, talvez isso se dê pela intensa corrupção no país, por um extensivo sistema burocrata que impende a ação rápida e efetiva de alguns órgãos fiscalizadores. No entanto, o que pode ser mais agravante é a prática do discurso falacioso sobre a "sustentabilidade" declarar-se favorável por moda sem ao menos conhecer seus fundamentos e muito menos sem praticá-lo, deixando os três princípios (equidade social, ambiental e econômica) da sustentabilidade de lado, levando apenas a geração de renda em consideração. Portanto, é necessário um avanço de consciência significativo dos atores sociais e tomadores de decisão em relação ao desenvolvimento sustentável.

É de suma importância a contribuição do Estado na busca do desenvolvimento sustentável, participando efetivamente na elaboração de políticas públicas integradoras e participativas, podendo inclusive contribuir na mudança da percepção de prioridade do indivíduo em relação ao meio onde está inserido. Ao contrário do que se pensa, a efetivação de políticas públicas,

não se apresenta como uma restrição do desenvolvimento econômico, proporciona a futuras gerações o usufruto racional do recursos naturais necessários para a manutenção da vida (SCOTTO, 2007).

Além da valoração ambiental usada para a conservar dos recursos naturais, Lima (2008, p. 116) ressalta que "[...] em todo o histórico da recente crise ambiental, a educação tem sido lembrada como um instrumento capaz de responder positivamente a essa problemática ao lado de outros meios políticos, econômicos, legais, éticos, científicos e técnicos [...]".

Nesse direcionamento observa-se uma correlação entre educação e meio ambiente, direcionando para uma "[...] educação ambiental a qual, dado o seu caráter crítico, assumirá o trato político das questões ambientais e, em consequência, sublinhará a importância da participação social nesse processo, em que e pelo qual a Educação Ambiental assume papel estratégico [...]" (LIMA, 2008, p. 124). Portanto, "[...] o campo da Educação Ambiental é plural e reflete as principais tendências políticas éticas e culturais do atual debate sobre sustentabilidade [...]" (LIMA, 2008, p. 124).

Ainda segundo Lima (2008, p. 116) "[...] a partir de 1980, em âmbito internacional e por volta de 1990, em nível nacional, tem início do processo de maior idade da chamada "educação ambiental". Na Conferência de Tbilisi (UNESCO, 1997) fica claro que um dos

> [...] objetivo fundamental da educação ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente [...] (UNESCO, 1997, p. 98).

Nesse sentido, verifica-se que o objetivo da Educação Ambiental citado anteriormente remonta a sua base crítica, podendo ser "[...] decomposto em três partes que se articulam para a superação da educação conservacionista, defendida pelos enfoques do desenvolvimento sustentável [...]" (NOVICKI; SOUZA, 2010, p. 715).

Deste modo, constata-se que é imprescindível trabalhar em cima da base fundamental do processo que é a educação, pois só assim, com educação, os agentes sociais poderão conhecer e exercitar a cidadania, capacitando-os para uma visão crítica da realidade e para uma atuação consciente no espaço social (MEYER 1991 apud IRVING, 2002). Claro, que Meyer (1991) não se refere apenas à educação formal, mas a educação que forma a consciência crítica de cada um. Portanto, esta nova educação pode contribuir na formação de cidadãos mais conscientes e críticos perante aos atuais acontecimentos.

Em suma, o processo de alteração de rumos é lento, por demandar mudanças práticas consolidadas econômica e culturalmente. Demanda tempo, convencimento de grupos de interesse, confirmação científica de suposições. E demanda, sobretudo adaptação dos mecanismos de regulação: da ética, que rege cada indivíduo; da orientação seguida pela pesquisa cientifica e

tecnológica e pela inovação: da normas que condicionam nossas condutas na sociedade (BURSZTYN, 2012).

Conclusões

O mundo globalizado vivencia na atualidade de maneira acentuada uma crise ambiental, os fatores que subscrevem este episódio é a degradação ambiental, mudanças climáticas abruptas, evolução das desigualdades sociais, entre outros. Diante do risco eminente de um colapso ecológico, vê-se surgir a partir de debates globais a solução para tal, embasar as atividades e atitudes de vários atores sociais em diferentes escalas no desenvolvimento sustentável.

A concepção de desenvolvimentos sustentável ainda é imbuída de "[...] ambiguidades e incertezas [...]" (BURSZTYN, 2012, p.33) na sociedade. Claro, que é evidente os avanços acerca do debate, principalmente no que tange a relação entre a dimensão econômica e ambiental. Diante desse contexto, as políticas públicas são fundamentais na construção de um ambiente pensado de maneira mais racional, levando em consideração a "[...] equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica equidade econômica [...]" (STRONG, 1993).

Apesar dos grandes avanços a nível nacional, particularmente, a salvaguarda de bens e serviços naturais, ainda são grande os desafios encontrados para o discurso seja colocado em prática, devido aos inúmeros aspectos que o país apresenta. Assim como, as políticas públicas participativas e integradoras são indispensáveis na concepção do desenvolvimento sustentável, a valoração ecossistêmica e a educação ambiental, ganham grande dimensão dentro desse discurso, particularmente diante de um sistema capitalista. Em suma, debater o desenvolvimento sustentável de maneira sistêmica é crucial no enfretamento da crise ambiental vigente a partir de uma perspectiva reflexiva e crítica indo além do aspecto econômico, vislumbrando com a mesma importância, o aspecto social e ambiental.

Bibliografia

ABIOVE, Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal. Para entender a Moratória da Soja: o cultivo responsável. Editora horizonte, 2010.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A "revisão bibliográfica" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M. N. (Org.). A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações. São Paulo: Cortez, 2002. p. 25-44

BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 28 abr. 1999.

_____. Ministério do Turismo. Ecoturismo*:* orientações básicas. Brasília: MTUR, 2008.

_____. Ministério do Meio Ambiente. A Carta da Terra. Brasília: MMA, 2002. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_arquivos/carta_da_terra_76.pdf. Acessado em: 11 set. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21. Acessado em: 10 set. 2017.

BRASIL SUSTENTÁVEL. Economia e meio ambiente no Brasil, 2015. Disponível em: http://www.brasilsustentavel.org.br/sustentabilidade. Acesso em: 10 set. 2017.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. Desenvolvimento e sustentabilidade. In: Fundamentos de política e gestão ambiental*:* caminho para a sustentabilidade. RJ: Ganamond, 2012.

CORDEIRO, Alexander Magno; OLIVEIRA, Glória Maria de; RENTERÍA, Juan Miguel; GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Rev. Col. Bras. Cir. vol.34 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912007000600012&script=sci_arttext. Acessado em: 13 set. 2017.

Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Estocolmo, 1972.

DIAS, Reinaldo. Turismo sustentável e meio ambiente*.* São Paulo: Atlas, 2007.

GUEDES, F.B.; SEEHUSEN, S.E. (Orgs.). Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011. 272p

IRVING, Marta de Azevedo. Participação: questão central na sustentabilidade de projetos de desenvolvimento. IRVING, Marta de Azevedo; AZEVEDO, Júlia. In: Turismo*:* o desafio da sustentabilidade São Paulo: Futura, 2002, p. 37; p. 35-45.

LAGO, André Aranha Corrêa do. Estocolmo, Rio, Joanesburgo: o Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas. Brasília, 2006. Disponível em: http://funag.gov.br/loja/download/903-Estocolmo_Rio_Joanesburgo.pdf. Acessado em: 12 set 2017.

Leff, Enrique. Ecologia, Capital e Cultura. São Paulo, Vozes, 2009, p.7

_____. Epistemologia Ambiental. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 191.

LIMA, Gustavo F. da C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: CASTRO, R. S. et al. (Orgs). Educação ambiental, repensando o espaço da cidadania. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2008 (pág. 109 a 141).

LIPIETZ, Alain. Uma economia a reconstruir. In: BARRÉRE, Martine (Coord.). Terra, patrimônio comum. São Paulo: Editora Nobel, 1992.

MATTOS, Katty Maria da Costa; MATTOS, Arthur. Valoração econômica do meio ambiente – uma abordagem teórica e prática. São Carlos: RiMa, Fapesp, 2004. 2004. 148p.

NOVICKI, Victor; SOUZA, Donaldo Bello de. Políticas públicas de educação ambiental e a atuação dos Conselhos de Meio Ambiente no Brasil: perspectivas e desafios. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 711-736, out./dez. 2010

OURIQUES, Helton Ricardo. O turismo e a questão ambiental na ilha de Santa Catarina. *Geosul,* Florianópolis, v. 8, n. 16, p. 30-36, jan. 1993. ISSN 2177-5230. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12841/12014>. Acesso em: 13 set. 2016.

RAMALHO, Aline Lopes; SILVA, Poliana Bassi; RABIMOVICI, Andréa. O turismo no contexto da sustentabilidade. In NEIMAN, Zysman; RABINOVICI, Andréa (Orgs.). Turismo e meio ambiente no Brasil. São Paulo, 2010.

SACHS, I. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

UNESCO. Educação ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi. Brasília, DF: IBAMA, 1997.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. Revista Diálogo Educacionais, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Liuzeli/Downloads/dialogo-12623%20(1).pdf. Acessado em: 13 set. 2017.

YOUNG, Ricardo. Os desafios da sustentabilidade para o Brasil. 2009. Jornal Folha de São Paulo, na seção Tendência & Debates.

PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO SEGUNDO OS CONSUMIDORES RESIDENTES EM SALVATERRA, ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ, PARÁ

Andrey Nildo de Jesus da Luz Souza Junior[a]; Emerson Renato Maciel da Silva[b]; Davison Márcio Silva de Assis[c]; Aldaiane Brasil de Lima[d]; Antônio dos Santos Silva[e]; Ewerton Carvalho de Souza[f]; Ivan Carlos da Costa Barbosa[g]*

[a]Graduando, Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [b]Engenheiro Ambiental e de Energias Renováveis, Graduação em Engenharia Ambiental e das Energias Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia, [c]Mestrando, Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, [d]Licenciada em Ciências Naturais, Campus de Salvaterra, Centro de Ciências Sociais e Educação, Universidade do Estado do Pará, [e]Doutorando em Química Analítica (UFPA), Docente, Instituto de Saúde, Universidade Federal do Pará, [f]Doutorando em Química Analítica (UFPA), Docente, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Centro de Tecnologia Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia, [g]Docente, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Centro de Tecnologia Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia

Resumo

A água, por possuir um papel fundamental para os seres vivos, deve ser obtida de fontes de abastecimento confiáveis, de tal modo que suas propriedades não sofram alterações bruscas entre o tratamento e a distribuição. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a percepção dos consumidores do

município de Salvaterra acerca da qualidade da água de abastecimento que chega às suas torneiras. Para realização do Estudo foram escolhidos quatro bairros do município, localizados na área urbana, que recebem água tratada pela Companhia de Abastecimento Local e em cada bairro foram selecionadas dez residências. Em seguida foi aplicado um questionário fechado composto de 7 perguntas em cada residência selecionada. Após a aplicação dos questionários os dados foram tabulados e analisados. Os resultados obtidos revelaram que grande parte dos consumidores não estão satisfeitos com a qualidade organoléptica da água que chega até as suas torneiras, além de acreditarem que essa água pode constituir-se como fonte de veiculação de algumas patogenias. Neste sento, faz-se necessário um estudo de monitoramento para analisar a qualidade físico-química e microbiológica da água, afim de verificar se ela oferece riscos a saúde de seus consumidores.

Palavras-chave: água de abastecimento, água subterrânea, percepção dos consumidores

Abstract

Water, as it has a fundamental role for living beings, must be obtained from reliable sources of supply, so that its properties do not suffer abrupt changes between treatment and distribution. In this sense, the present work had as objective to evaluate the perception of the consumers of the municipality of Salvaterra about the quality of the water of supply that arrives at their taps. For the accomplishment of the Study, four neighborhoods of the municipality were chosen, located in the urban area, that receive water treated by the Company of Local Supply and in each neighborhood were selected ten residences. Next, a closed questionnaire composed of 7 questions was applied in each selected residence. After the questionnaires were applied, the data were tabulated and analyzed. The results showed that most consumers are not satisfied with the organoleptic quality of the water reaching their taps and believe that this water can constitute a source of some pathogens. In this session, a monitoring study is necessary to analyze the physical-chemical and microbiological quality of water, in order to verify if it poses risks to the health of its consumers.

Keywords: Water supply, groundwater, consumer perception

Introdução

A água é o líquido mais abundante do planeta, é essencial para a existência da vida, sendo assim, indispensável para o ser humano e os demais seres vivos, além de ser suporte essencial aos ecossistemas. É utilizada para o consumo humano e para as atividades socioeconômicas, e retirada de fontes como: rios, lagos, represas e aquíferos, exerce grande influência na saúde, na qualidade de vida e no desenvolvimento das populações (SCURACCHIO, 2007).

Das inúmeras fontes que a água destinada ao consumo humano pode ser obtida, uma delas é o manancial subterrâneo, em que a água pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, localizado entre duas camadas relativamente impermeáveis, ou também a partir de aquíferos livres próximos a superfície (SILVA; ARAUJO, 2003).

No Brasil, aproximadamente 40% dos municípios são abastecidos por água subterrânea, e várias cidades suprem todas as suas necessidades hídricas utilizando essa fonte de abastecimento, que além de atender diretamente à população é utilizada na indústria, agricultura, lazer entre outras (ANA, 2010).

Na Amazônia, a água subterrânea por existir em abundância e ser de excelente qualidade, é crescente sua perspectiva de explotação, por apresentar vantagens práticas e econômicas quanto à sua captação e por dispensar tratamentos químicos, exceto a desinfecção (AZEVEDO, 2006).

Como possui um papel fundamental para todos os seres vivos, a água para o consumo humano deve ser obtida através de fontes de abastecimentos confiáveis, para isso, é necessário que a sua qualidade obedeça aos padrões prescritos na legislação vigente, para assim, promover vida e saúde a todos os seres que a consomem, e, portanto, está dissociada à veiculação de agentes contaminantes e/ou patogênicos (CORREA; AMARAL, 2012).

A qualidade da água destinada para o consumo humano deve estar em conformidade com os padrões de qualidade e potabilidade, garantindo que suas características físicas, químicas e biológicas atendam aos padrões recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (SOUZA et al., 2015).

O padrão de potabilidade da água no Brasil é estabelecido pelo Ministério da Saúde de acordo com a Portaria de nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, bem como as competências e responsabilidades atribuídas às autoridades de saúde pública (BRASIL, 2011).

Para a obtenção de uma água com qualidade, deve-se considerar desde o seu tratamento até as canalizações e equipamentos utilizados no seu abastecimento, em consonância Carmo, Bevilacqua e Bastos (2008) ressaltam que a qualidade da água consumida é resultado da qualidade da água bruta, do estado de conservação dos equipamentos e instalações da estação associados ao rigor no controle operacional dos processos de tratamento.

Em virtude da água possuir um papel fundamental na manutenção da vida, sua qualidade deve ser alvo de monitoramento contínuo, pois pode trazer graves riscos à saúde em face de sua má qualidade, através de veiculação de agentes biológicos e contaminantes químicos. Neste sentido, o homem deve estar atento aos fatores que podem interferir negativamente nesse aspecto (BARCELLOS et al., 2006).

A percepção da qualidade da água é um dos fatores mais comuns, por meio do qual os consumidores avaliam a sua qualidade organoléptica, conforme ressalta Villar et al. (2008) a percepção é definida como a tomada de consciência das problemáticas ocorridas, além de fornecer respostas ou manifestações decorrentes dos resultados das impressões individuais e coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

No município de Salvaterra, a concessionária gerenciadora responsável pelo tratamento e abastecimento de água, em especial a população do centro urbano, é a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), que atende cerca de 2.000 domicílios com os seus serviços (SECTUR, 2012).

A água pode sofrer as mais variadas interferências e alterações na sua qualidade, do tratamento até o consumo (CARMO; BEVILACQUA; BASTOS, 2008), neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a percepção dos consumidores acerca da qualidade da água que chega até as suas torneiras.

Material e métodos

Tipo de pesquisa e área de estudo

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é mista, de caráter qualitativo e quantitativo, em que os dados são coletados e analisados para se estudar um fenômeno em um único trabalho (CRESWELL, 2014).

Tem como área de estudo o município de Salvaterra, que está localizado na Mesorregião do Marajó, inserido na Microrregião do Arari no Estado do Pará. Possui uma extensão territorial de 704 Km^2, sendo o menor município, em extensão, no Arquipélago do Marajó (LISBOA, 2012). Suas coordenadas geográficas são 00º 45’ 21’’ de latitude e 48º 45’ 54’ de longitude W Greenwich (IBGE, 2010).

A Fig.1 apresenta o mapa de localização das residências de coleta dos dados nos bairros do Coqueirinho, Marabá, Paes de Carvalho e Centro. O fato

de esses bairros serem abastecidos pela água tratada da companhia de abastecimento local foi o critério adotado para as suas escolhas no estudo.

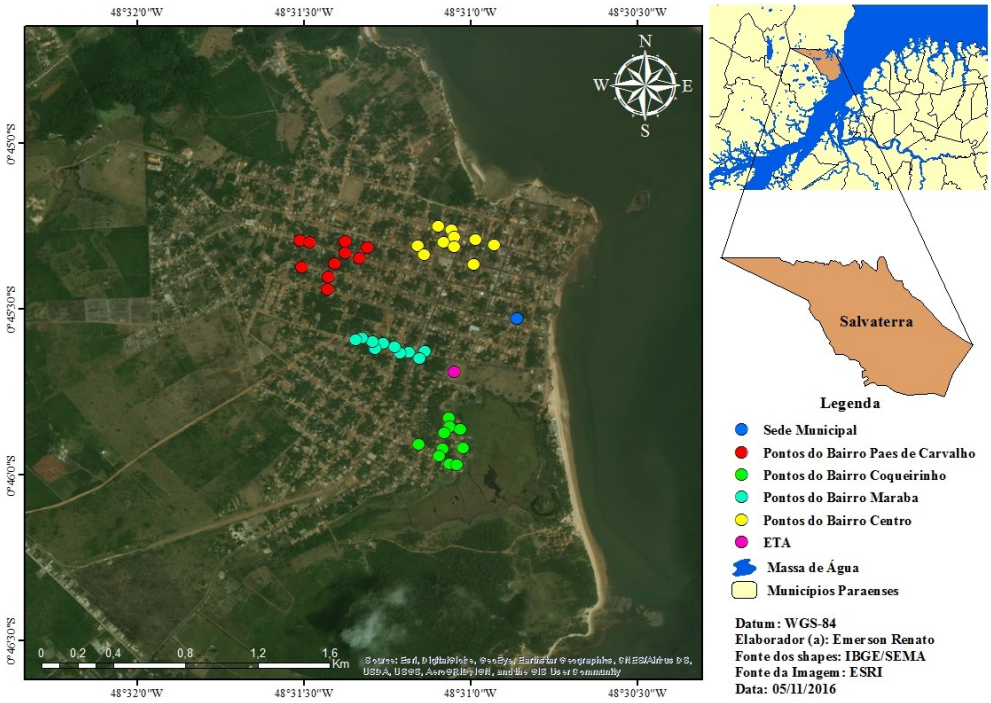


Fig.1. Mapa de localização da área de estudo.

Aplicação dos questionários

Foi aplicado um questionário composto de sete perguntas fechadas, para verificar a percepção dos consumidores a respeito da qualidade da água que chega às suas torneiras, após a assinatura do participante de um Termo Individual de Consentimento e Livre Esclarecimento (TICLE) para participar da pesquisa. No total foram aplicados 40 questionários, um em cada residência. Posteriormente, as respostas foram tabuladas utilizando-se o software Microsoft Office Excel 2013.

Segue abaixo o modelo do questionário utilizado na pesquisa:

QUESTIONÁRIO PARA OS CONSUMIDORES

1) A água que chega às torneiras apresenta alguma coloração?
a) Não
b) Se sim, qual cor?
c) Se às vezes, qual cor?
d) Não sabe opinar

2) A água que chega às torneiras apresenta algum odor?
a) Não
b) Se sim, qual odor?
c) Se às vezes, qual odor?
d) Não sabe opinar

3) A água que chega às torneiras apresenta sabor?
a) Não
b) Se sim, qual sabor?
c) Se às vezes, qual sabor?
d) Não sabe opinar

4) Em sua residência qual é a fonte de água utilizada para consumo humano (ingestão)?
a) Mineral
b) Filtrada
c) Fervida
d) Poço
e) Direto da torneira

5) Além do tratamento que a água recebe na ETA da COSANPA, você utiliza em casa algum método complementar para a melhoria da sua qualidade?
a) Não
b) Se sim qual?

6) Você acredita que a ingestão da água que chega às torneiras da sua residência seja prejudicial a sua saúde?
a) Sim
b) Não
c) Se às vezes porquê?
d) Não sabe opinar

7) Do seu ponto de vista a qualidade da água distribuída pela COSANPA é:
a) Excelente
b) Satisfatória
c) Parcialmente satisfatória
d) Insatisfatória

Resultados e discussão

Com base no resultado da pergunta 1, disposto na Fig.2, mais da metade dos consumidores quando perguntados se a água que chega às suas torneiras apresenta alguma coloração, responderam que “às vezes” apresenta. Dos que responderam à alternativa “às vezes”, 100% afirmou que a água chega a apresentar coloração amarelada. Um total de 27,5% respondeu “sim”, que a água chega com coloração, e destes, 100% asseguraram cor amarelada. Os demais responderam que a água não apresenta coloração alguma.

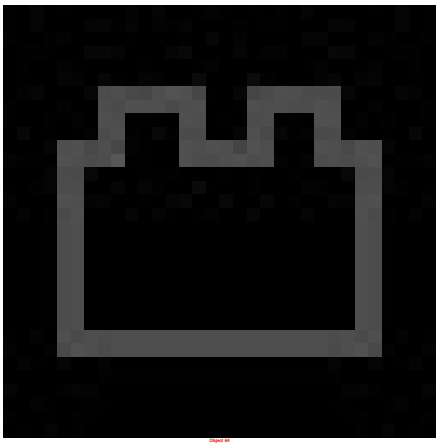


Fig.2. Resultado da pergunta 1.

Esses dados mostram que a maioria dos consumidores afirmaram que a água apresenta ou chega a apresentar coloração amarelada. Sendo que, em sistemas públicos de abastecimento a coloração da água é esteticamente indesejável, esse fator acaba provocando a rejeição por parte do consumidor e leva a procura de outras fontes de suprimento muitas vezes inseguras (BRASIL, 2009).

Analisando o resultado da pergunta 2, disponível na Fig.3, mais da metade dos moradores quando questionados se água que chega as torneiras apresenta algum odor responderam “não”. Uma porcentagem de 5,0% respondeu “sim” e destes 100% asseguraram sentir cheiro de lama. Um total de 32,5% marcou a alternativa “às vezes”, sendo que estes consumidores responderam sentir cheiro de cloro, ferrugem ou lama, conforme evidencia a Fig.4. Apenas 5,0% não soube opinar.

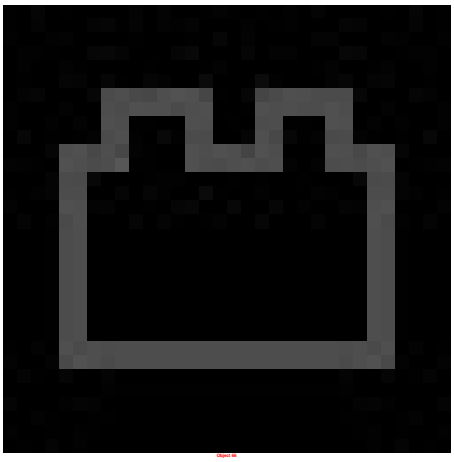


Fig.3. Resultado da pergunta 2.

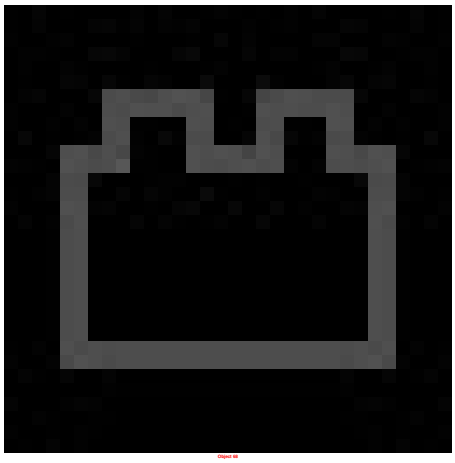


Fig.4. Resultado da alternativa “ás vezes” da pergunta 2.

As respostas dos consumidores na pergunta 2, para as alternativas “sim” e “às vezes”, revelam que o cheiro de lama é citado como o mais frequente. O Ministério da Saúde (2014) adverte que a água para consumo humano e usos mais nobres deve ser completamente inodora.

Na pergunta 3, os consumidores quando questionados se a água que chega às suas torneiras apresenta algum sabor, um percentual de cerca de 42,5% afirmou que a água fornecida apresenta ou chega a apresentar algum sabor (Fig.5).

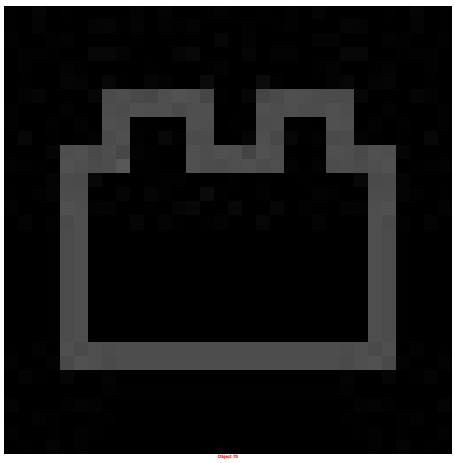


Fig 5. Resultado da pergunta 3.

Dos que responderam a alternativa “sim” (Fig.6) e “às vezes” (Fig.7) da pergunta 3, mais de 60,0% alegaram que a água apresenta ou chega a apresentar sabor de cloro. Conjectura-se que essa ocorrência deva-se a utilização de altas concentrações de cloro no processo de desinfecção, pois de acordo com Meyer (1994), o uso de desinfetantes no tratamento da água em dosagens usuais não deve causar cheiro. Tominaga e Midio (1999), por sua vez, ressalvam que cloro em quantidades elevadas pode acabar comprometendo a qualidade da água e afetar a saúde dos consumidores.

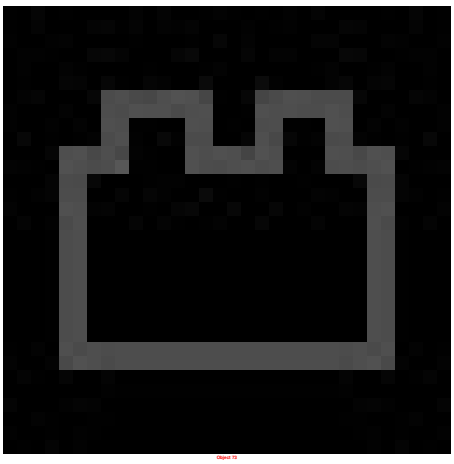


Fig.6. Resultado da alternativa “sim” da pergunta 3.

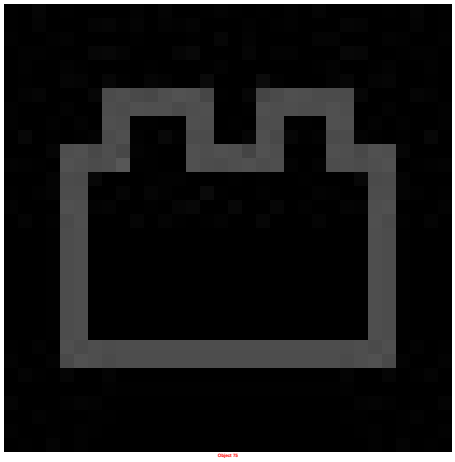


Fig.7. Resultado da alternativa “às vezes” da pergunta 3.

Na pergunta 4 os moradores quando foram questionados a respeito do tipo de água utilizada para o consumo humano, uma grande parte afirmou ingerir água direto das torneiras. Outros por sua vez, alegaram o consumo de água mineral, seguidos de água de poço, filtrada e fervida respectivamente, conforme representado na Fig.8.

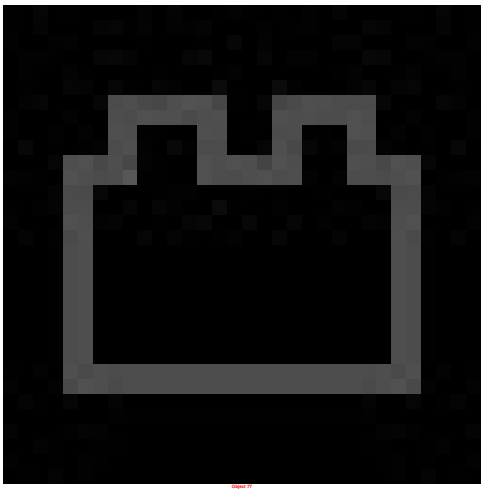


Fig.8. Resultado da pergunta 4.

No trabalho realizado por Freitas et al. (2012) no município de Quixadá no Ceará, onde também foi utilizado um questionário para saber a percepção dos consumidores acerca da qualidade da água de abastecimento, 50,0% dos moradores afirmaram o consumo de água direto das torneiras, resultado superior ao obtido neste trabalho. Acredita-se que esse elevado percentual obtido no município de Salvaterra, que afirmou consumir água direto das torneiras, esteja relacionado a limitação financeira, fator que os impede de obterem água com qualidade que melhor lhes satisfaça.

Acredita-se ainda, que esse resultado possa está relacionado ao descaso dos consumidores com a sua saúde. Haja vista que grande parte dos moradores respondeu negativamente quando questionados a respeito da qualidade organoléptica da água consumida, nas perguntas 1, 2 e 3 anteriormente apresentadas.

Na pergunta 5 os moradores foram perguntados a respeito da utilização de métodos complementares para melhoria da qualidade da água de consumo. Conforme evidencia a Fig.9 a maioria respondeu que não utiliza nenhum método complementar. É importante ressaltar que o tratamento da água em si não garante a manutenção da condição de potabilidade, pois sua qualidade pode se deteriorar entre o tratamento, armazenamento, distribuição e consumo (BRASIL, 2006).

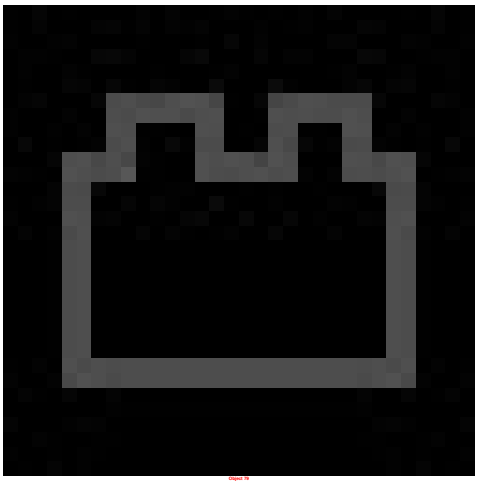


Fig.9. Resultado da pergunta 5.

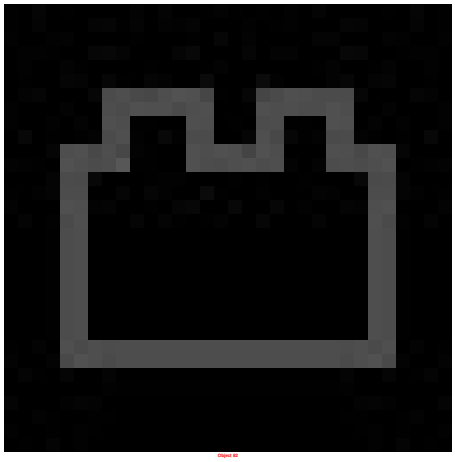


Fig.10. Resultado da alternativa “sim” da pergunta 5.

O percentual de 20,0% que marcou a alternativa “sim” da pergunta 5 afirmou a utilização de três principais métodos complementares conforme apresenta a Fig.10. O mais utilizado é a adição de hipoclorito de sódio, seguido da utilização de filtro comum (acoplado na torneira) e de pano como agente filtrante. Os métodos alternativos para a melhoria da qualidade da água para o consumo humano, como a cloração ou a filtração, são importantes para garantir a sua qualidade microbiológica, haja vista que ela pode se encontrar contaminada desde sua captação (NUNES et al., 2010).

Na pergunta 6, os consumidores quando questionados se acreditavam que a ingestão da água das torneiras poderia causar doenças, a maioria respondeu que sim (Fig.11).

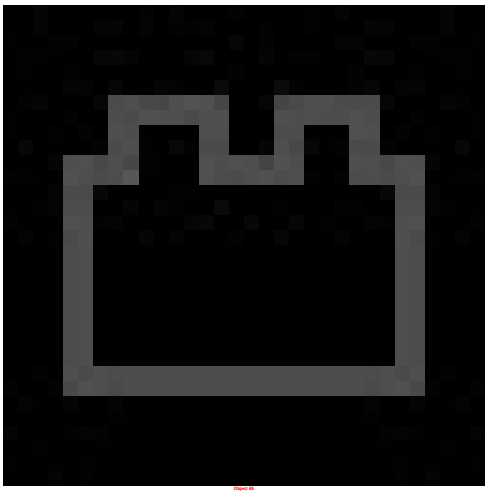


Fig.11.Resultado da pergunta 6.

Em relatos uma moradora do bairro do Marabá que utilizava a água da torneira para ingestão alegou:

> "*sofri com uma infecção bacteriana que quase me leva à morte, segundo os médicos essa bactéria pode ter sido adquirida por ingestão de água contaminada".*

No entanto, nenhum teste comprobatório foi realizado para confirmar essa hipótese.

Outra moradora, do bairro do Coqueirinho disse:

> "*essa água não é muito boa para beber, pois quando eu bebia vivia tomando remédio para verme, por isso que eu passei a comprar água mineral*".

A população em geral considera a água mineral segura, no entanto existem estudos que comprovam que nem sempre essa fonte é confiável (CUNHA et al., 2012).

De acordo com as experiências relatadas por essas consumidoras, é possível perceber que elas não depositam um bom grau de confiabilidade na água que chega as suas torneiras, uma vez que segundo elas a água pode constituir-se como fonte de contaminação para algumas doenças.

No entanto, para se afirmar categoricamente que a água que chega às torneiras constitui-se como fonte de transmissão de doenças de veiculação hídrica, faz-se necessário a realização de análises microbiológicas e/ou parasitológica da água.

Na pergunta 7 os consumidores foram questionados a respeito da sua percepção sobre a qualidade da água que chega em suas residências através do sistema de abastecimento local. Nas respostas obtidas é evidente o grande percentual de insatisfação (Fig.12).

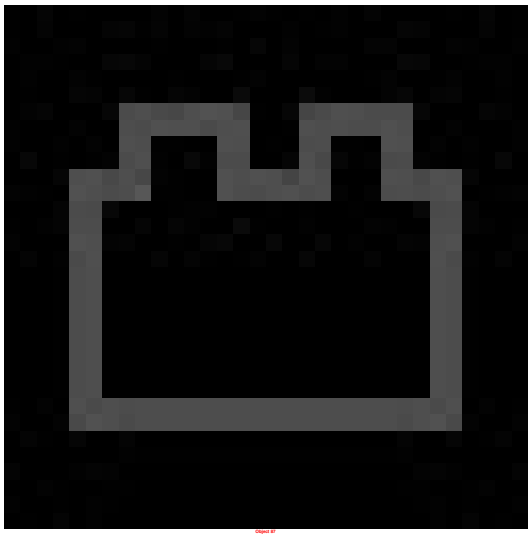


Fig.12. Resultado da pergunta 7.

Esses dados refletem os resultados das perguntas de números 1, 2, 3 e 6, uma vez que grande parte dos consumidores alegou que a água que chega às suas torneiras apresenta ou chega apresentar cor, sabor e odor, além de oferecer riscos à saúde.

Conclusão

Os resultados revelaram que grande parte dos consumidores da água de abastecimento na área urbana do município de Salvaterra não estão satisfeitos com sua qualidade, haja vista que um elevado percentual respondeu negativamente quando questionados a respeito da sua qualidade organoléptica. Além disso, alguns consumidores relataram acreditar que esta água pode constituir-se como uma fonte de contaminação para algumas doenças de veiculação hídrica.

Com base nesses resultados faz-se necessário um estudo de monitoramento para avaliar os padrões físico-químicos e microbiológico da água para fins de potabilidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH) e ao Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA) pela infraestrutura e apoio logístico dado ao desenvolvimento da pesquisa. Agradecem também à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA) pelo excelente serviço educacional e científico prestado a sociedade paraense.

Bibliografia

Agência Nacional de Águas – ANA (Brasil). Abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília: Atlas Brasil; 2010. 72 p.

AZEVEDO, R. P. Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. Acta Amazônica. 2006 36(3): 313-320.

BARCELLOS, C. M.; MAGALHÃES, R.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; JESUS, E. F. M.; ROLIM, R.G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavra, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Cad. Saúde Pública. 2006 22(9): 1967-1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Inspeção sanitária em abastecimento de água / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. 84 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2009. 144 p.

BRASIL. Constituição da república Federativa do Brasil, 1988. Portaria de nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa; 2014.

CARMO, R. F.; BEVILACQUA, P. D.; BASTOS, R. K. X. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: abordagem qualitativa da identificação de perigos. Eng. Sanit. Ambient. 2008 13(4): 426-434.

CORREA, D. A.; AMARAL, L. Analise microbiológica da água e torneiras dos bebedouros das escolas do município de Campos Gerais e Ilicínea - MG [Trabalho de Conclusão de Curso]. Campos Gerais: FACICA; 2012. 53 p.

CRESWELL, J. W. Reseach designe: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. California: Sage Publications; 2014.

CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. F.; CUNHA, A. C.; SILVEIRA JÚNIOR, A. M.; BRITO, D. C. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science. 2012 7(3): 1556-165, doi: http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.908.

FREITAS, I. S.; FIGUEIREDO, B. L.; VIEIRA, J. F.; ALMEIDA, J. V.; BARBOSA, M. M. C.; PINTO, F. R. Percepção social acerca da qualidade da água de abastecimento público da comunidade do Planalto Renascer, Quixadá/CE. In: VII CONNEPI, Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação; 2012.

IBGE. Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150630&search=para|salvaterra>. Acesso em: 10 de abril de 2016.

LISBOA, P. L. B. A terra dos Aruã: uma história ecológica do arquipélago do Marajó. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; 2012. 482 p.

MEYER, S. T. O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos à saúde pública. Cad. Saúde Públ. 1994 10(1): 99-110.

NUNES, A. P.; LOPES, L. G.; PINTO, F. R.; AMARAL, L. A. Qualidade da água subterrânea e percepção dos consumidores em propriedades rurais. Nucleus. 2010 7(2): 95-104.

SCURACCHIO, P. A. Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos – SP [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista; 2010. 57 p.

SECTUR. Inventário da oferta turística de Salvaterra, 2012. Disponível em: <http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/inventario_salvaterra.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2016.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva. 2003 8(4): 1019-1028.

SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; CONDÉ, N. M.; CARVALHO, W. B.; CARVALHO, C. V. M. Análise das condições de potabilidade das águas de surgências em Ubá, MG. Rev. Ambient. Água. 2015 10(3): 614-622, doi: 10.4136/ambi-agua.1630.

TOMINAGA, M. Y.; MIDIO, A. F. Exposição humana a trialometanos presentes em água tratada. Revista de Saúde Pública. 1999 33(4): 413-21.

VILLAR, L. M.; ALMEIDA, J. L. V.; ALMEIDA, A. J.; SOUZA, L. F. B.; LIMA, M. C. A.; PAULA, V. S. A. Percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Escola Anna Nery Revista de Enfermagem. 2008 12(3): 537-543.

PERCEPÇÃO DOS SERVIDORES DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA NO ESTADO DO PARÁ QUANTO AO MODO DE SE RELACIONAR COM COMUNIDADES TRADICIONAIS

Francy Mary Fernandes da Silva Costa[1], *Davi do Socorro Barros Brasil*[2]

Resumo

Este artigo apresenta o resultado de entrevista realizada com servidores do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, lotados na Superintendência Regional do Incra no Estado do Pará – SR01. Foram aplicados questionários com perguntas estruturadas aos servidores, especificamente da DD - Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento e DT - Divisão de Obtenção de Terras, principais executores do Plano Nacional da Reforma Agrária. A pesquisa objetiva identificar como os servidores que atuam nas principais ações da criação, implantação e consolidação de um projeto de assentamento agroextrativista com tempo de serviço de mais de 20 anos, se relacionam com as comunidades reconhecidas como tradicionais. Os resultados demonstraram a dicotomia de procedimentos e entendimentos entre os servidores, apesar do Incra/SR01 já ter criado no período de 2004 a 2015, 268 projetos ambientalmente diferenciados e existir legislação que permeia o tema por todo o período.

Palavras-chave: INCRA, Comunidades Tradicionais, Metodologias Participativas.

Abstract

[1] Mestranda do PPGCMA/Ciências e Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará (UFPA). franmarycosta@yahoo.com.br.

[2] Professor Doutor. Adjunto do Instituto de Tecnologia – ITEC e Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente - PPGCMA –ICEN da Universidade Federal do Pará – UFPA.

This article presents the result of an interview with servers of the National Institute of Colonization and Agrarian Reform, filled in the Regional Superintendence of INCRA in the State of Pará - SR01. Questionnaires with structured questions were applied to the servers, specifically DD - Division of Development of Settlement Projects and DT - Division of Land Collection, main executors of the National Plan for Agrarian Reform. The research aims to identify how the servers that act in the main actions of the creation, implantation and consolidation of an agroextractivist settlement project with service time of more than 20 years, relate to the communities recognized as traditional. The results demonstrated the dichotomy of procedures and understandings among the servers, despite Incra / SR01 having already created in the period from 2004 to 2015, 268 environmentally differentiated projects and legislation that permeates the theme throughout the period.

Keywords: INCRA, Traditional Communities, Participatory Methodologies.

Introdução

O INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária é uma autarquia federal, vinculado a Casa Civil da Presidência da República[1], criada pelo Decreto-Lei nº 1.110 de 09 de julho de 1970, alterado pela Lei nº 7.231, de 23 de outubro de 1984, mantido pelo Decreto Legislativo n. º 02, de 29 de março de 1989, publicado no DOU, de 31 de março de 1989, dotada de personalidade jurídica de direito público, com autonomia administrativa e financeira, com sede e foro em Brasília, Distrito Federal, e jurisdição em todo o território nacional. (INCRA, 2012a)

Em todo o Brasil, a partir do ano de sua criação, foram criados e implantados 9.337 projetos de assentamentos nas mais diversas modalidades, abarcando 977.005 famílias compreendendo 88.426.177,44 ha (INCRA, 2016).

Para gerenciar este número de famílias e todo o processo que vai desde a criação a consolidação dos projetos de assentamento, o Incra criou as Superintendências Regionais.

As Superintendências Regionais[2] são órgãos descentralizados[3], cujas competências são coordenar e executar, na sua área de atuação, as atividades relacionadas ao planejamento, programação, orçamento, tecnologia da informação, modernização administrativa e garantia da manutenção, fidedignidade, atualização e disseminação de dados do cadastro de imóveis rurais e sistemas de informações do INCRA (INCRA, 2012a).

Segundo o Incra (2012a), a Superintendência Regional do INCRA do Pará – SR (01) é responsável pela execução da Política de Reforma Agrária e Gerenciamento da Estrutura Fundiária nas regiões Nordeste, Baixo Tocantins e o Arquipélago do Marajó do Estado do Pará, por meio da sede em Belém e Unidades Avançadas[4], nos municípios de Capitão Poço, Paragominas e Tomé-açu, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, contribuindo para construção do desenvolvimento sustentável, o combate a pobreza extrema, através da garantia do acesso a terra, aos trabalhadores rurais sem terra, às populações tradicionais e aos remanescentes de quilombos.

A área de atuação da SR01 compreende a 399 projetos de assentamentos de diversas modalidades[5], 98.815 famílias inclusas no Plano Nacional de Reforma Agrária e abrangendo área de 4.135.597,0881 hectares (INCRA, 2016).

O desafio da SR (01) na implementação das políticas de reforma agrária e desenvolvimento rural nos projetos de assentamento convencionais ou ambientalmente diferenciados, não se dá somente pela grandiosidade dos números apresentados, mas também pela diversidade de modos de vida, pessoas e relações sociais que se veem vinculados a Política Nacional de Reforma Agrária através do processo de regularização formal das terras.

Porém, o aumento do quantitativo de famílias adicionado de novas modalidades de projetos de assentamento, a partir do ano de 2004,

[1] Decreto nº 8780, de 27 de maio de 2016. Publicado no Diário Oficial da União em 30 de maio de 2016, seção 1.

[2] Em todo país são 30 Superintendências Regionais.

[3] Portaria nº 49, de 31 de janeiro de 2017.Regimento Interno do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (BRASIL, 2017a).

[4] Órgãos descentralizados, de caráter transitório e subordinados às Superintendências.

[5] Projetos de Assentamentos (PA), Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAE), RESEX (Reservas Extrativistas), PAQ (Projetos de Assentamento Quilombola), PCA (Projetos Casulos), RDS (Reserva de Desenvolvimento Sustentável), PE (Projetos de Assentamento Estaduais).

especificamente projetos agroextrativistas, não é compatível com o quantitativo de servidores. A SR01/PA dispõe em seu quadro funcional 198 servidores, distribuídos em 04 Divisões: Divisão de Ordenamento da Estrutura Fundiária, Divisão de Obtenção de Terras, Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamentos e Divisão de Administração (INCRA, 2017), lotados conforme a Fig. 1.

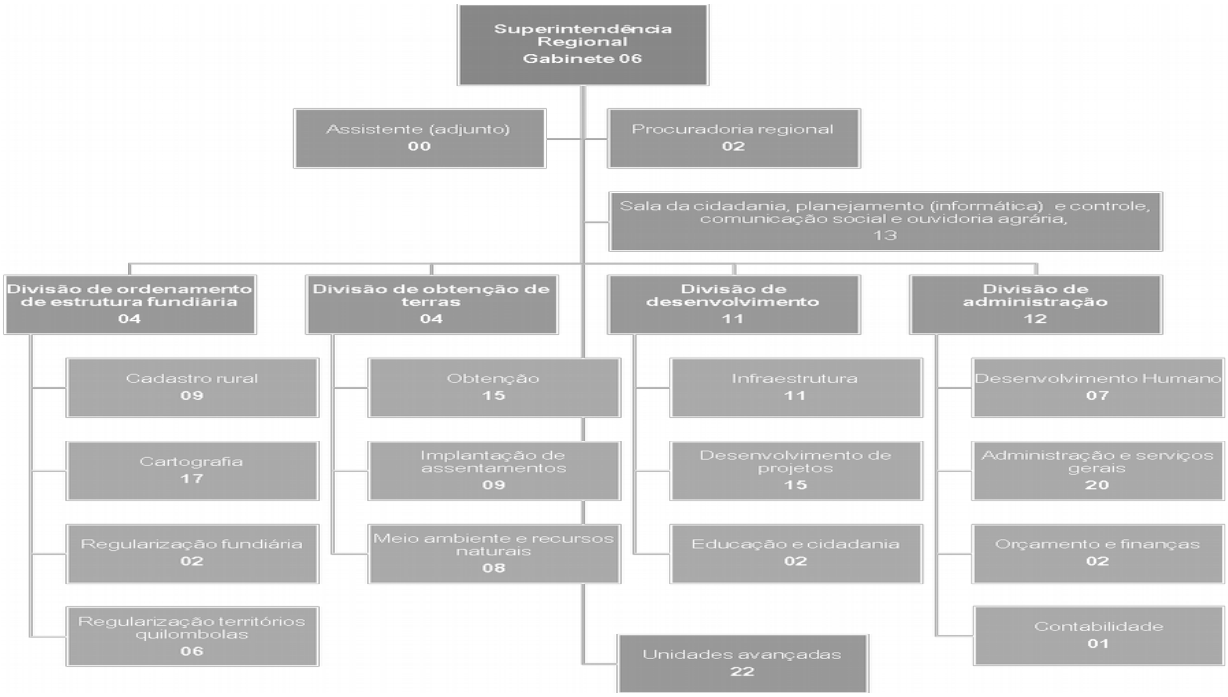


Fig.1. Lotação dos Servidores da SR01/PA.
Fonte: INCRA (2017).

Desde o ano de 2010, não houve novas admissões por meio de concurso, tão pouco qualquer outra situação que aumentasse em grande escala o quantitativo de servidores, apesar das remoções, aposentadorias e falecimentos de servidores (INCRA, 2017).

Segundo o Relatório de Gestão referente ao exercício 2016 (INCRA, 2017)[1], o quadro funcional é preocupante, haja vista que está consideravelmente abaixo do ideal, com forte tendência de diminuição, em razão de aposentadorias, admissão em outros órgãos públicos, gerando diversos males aos servidores causados pela sobrecarga de trabalho em razão do quadro reduzido, cuja solução perpassa medidas do Governo Federal para realização de concurso público para ingresso de novos servidores para recompor a força de trabalho.

[1] Documento elaborado anualmente pelas Superintendências Regionais, destinado a prestação de contas das ações desenvolvidas no exercício anterior, contendo tópicos como apresentação, visão geral da unidade prestadora de contas, planejamento organizacional e desempenho orçamentário e operacional, governança, relacionamento com a sociedade, desempenho financeiro e informações contábeis, áreas especiais da gestão, conformidade da gestão e demandas dos órgãos de controle, conforme preceituam os normativos do Tribunal de Contas da União.

Anualmente, o INCRA elabora o seu planejamento para o exercício seguinte, estabelecendo objetivos, indicadores e metas a serem alcançados. O processo de planejamento deve ser realizado de forma participativa, com envolvimento dos servidores e chefias do Incra Sede e das SR, culminando em um documento denominado Caderno de Metas, onde são estabelecidos os compromissos de cada Superintendência Regional frente aos objetivos traçados no planejamento

O Estudo de Desempenho das Superintendências Regionais (INCRA, 2015), demonstrou através de índices estabelecidos, que há uma relação diretamente proporcional entre a capacidade instalada da SR (servidores, orçamento, quantidade e área dos assentamentos, número de famílias assentadas, área de jurisdição) e o seu desempenho no cumprimento das metas. Existe uma tendência de que quanto melhor for a capacidade instalada da SR, melhor será o seu desempenho, e vice-versa. Esta relação foi observada em todas as áreas de atuação do Incra, demonstrando que a SR01/PA possui baixo desempenho face sua capacidade instalada precária.

Diante do estudo de desempenho e o planejamento das ações do Incra (INCRA, 2015), observa-se que para as diretrizes da Autarquia, há a preocupação somente com dados quantitativos: famílias assentadas, área adquirida, cadastro de famílias, lotes demarcados, não havendo a preocupação em avaliar dados qualitativos, fato este comprovado pela ausência de estudo quanto ao perfil socioeconômico e ambiental dos habitantes dos projetos agroextrativistas.

As capacitações dos servidores, para melhor desempenho de suas atribuições, ocorrem de acordo com a descentralização orçamentária e financeira definidos pelo INCRA Sede. Um exemplo é que no ano de 2016 (INCRA, 2017), houve dificuldades para a realização das capacitações, devido às limitações orçamentárias, deixando inclusive de realizar capacitações demandadas pelos gestores da SR e não atendendo a real necessidade dos servidores da SR-01/PA.

Ainda sobre a ação de Capacitação dos servidores, um exemplo positivo, destaca-se o curso de pós-graduação, nível de Mestrado, em Ciências e Meio Ambiente a 15 servidores, firmado entre o INCRA / SR01 e a Universidade Federal do Pará – UFPA no ano de 2015.

Material e métodos

Para realização das entrevistas individuais, foi necessária a aprovação do Comitê de Ética (CEP) do Núcleo de Pesquisas em Oncologia da Universidade Federal do Pará (CAAE: 66528816.7.0000.5634, Número do Parecer: 2.094.095).

Todos os participantes assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde há informação que os dados da pesquisa poderão ser apresentados em revistas, reuniões e congressos, mas a identidade dos participantes, não será revelada em momento algum, sendo garantido o sigilo e a confidencialidade dos dados. Os entrevistados estão identificados através da terminologia “Entrevistado (número atribuído) seguido da sigla da Divisão que está lotado no Incra (Divisão de Desenvolvimento - DD e Divisão de Obtenção de Terras – DT)”.

Os critérios de inclusão foram: ser servidor do Incra, especificamente, os Chefes da Divisão de Obtenção de Terras e de Desenvolvimento de Projetos de Assentamentos, o Chefe do Serviço de Implantação, cadastro e seleção de famílias, servidores do Serviço de Meio Ambiente e servidores da Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento, responsáveis pela execução das principais políticas públicas destinadas ao público da Reforma Agrária (ATER, PRONAF, PNHR, Infraestrutura, Pronera[1], Supervisão Ocupacional, crédito instalação). Tais entrevistas, por meio de questionários com perguntas estruturadas tiveram por objetivo ampliar as informações e avaliar qualitativamente a participação dos envolvidos no processo de criação à consolidação de um projeto de assentamento agroextrativista.

Foi previsto também, critério de exclusão da pesquisa, que se dá com desistência de participar, o que não ocorreu.

Quanto aos possíveis riscos e desconfortos avaliou-se que poderiam ocorrer após a consolidação dos dados considerando que as informações podem corroborar com a avaliação negativa ao órgão gerenciador dos projetos de assentamento agroextrativistas. Entretanto, conforme critérios do TCLE, a pesquisadora garantiu o sigilo da origem das informações (nome do entrevistado) e toda a pesquisa foi previamente explicada e explanada aos entrevistados, no intuito demonstrar a garantia do sigilo e confidencialidade.

Aos entrevistados também foi esclarecido quanto a não obrigatoriedade de sua participação, e que poderiam desistir qualquer momento. Caso desistissem após responder ao questionário, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido seria devolvido, sem qualquer ônus ou penalização a esse colaborador.

Outro quesito esclarecido foi o referente aos custos. O participante não teve gastos para participar do estudo nem pagamento para responder às entrevistas. Porém, caso ocorressem danos decorrentes do estudo, teria direito a indenização, bem como assistência integral e imediata.

Resultados e discussão

A pergunta aos servidores foi “A Metodologia adotada pelo INCRA é adequada às Comunidades Tradicionais?”. Conforme a Fig. 2, 100% dos servidores lotados na Divisão de Desenvolvimento consideram inadequadas as metodologias, tendo como justificativas que a abordagem a essas comunidades e os normativos que são definidos pelo INCRA – Sede (localizado em Brasília – DF) não se adéquam às especificidades regionais, inclusive desconsiderando os principais protagonistas que são as comunidades tradicionais.

Já os servidores da Divisão de Obtenção (Fig. 3), 57% consideram a metodologia adequada, uma vez que seguem os normativos vigentes e criados

[1] ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural; PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar; PNHR – Programa Nacional de Habitação Rural; PRONERA – Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária.

pelo INCRA- Sede (Normas de Execução nº 45/2005 e nº 116/2016). A Norma de Execução nº 45/2005, refere-se a procedimentos para seleção de candidatos ao Programa Nacional de Reforma Agrária (INCRA, 2005), indistintamente de serem Projetos de Assentamento Agroextrativistas ou convencionais. Enquanto a Norma de Execução DT nº 116/2016, altera o art. 7º da NE nº 45/2005(INCRA, 2016), referente a documentação para inscrição para se tornar candidato ao Programa Nacional da Reforma Agrária.

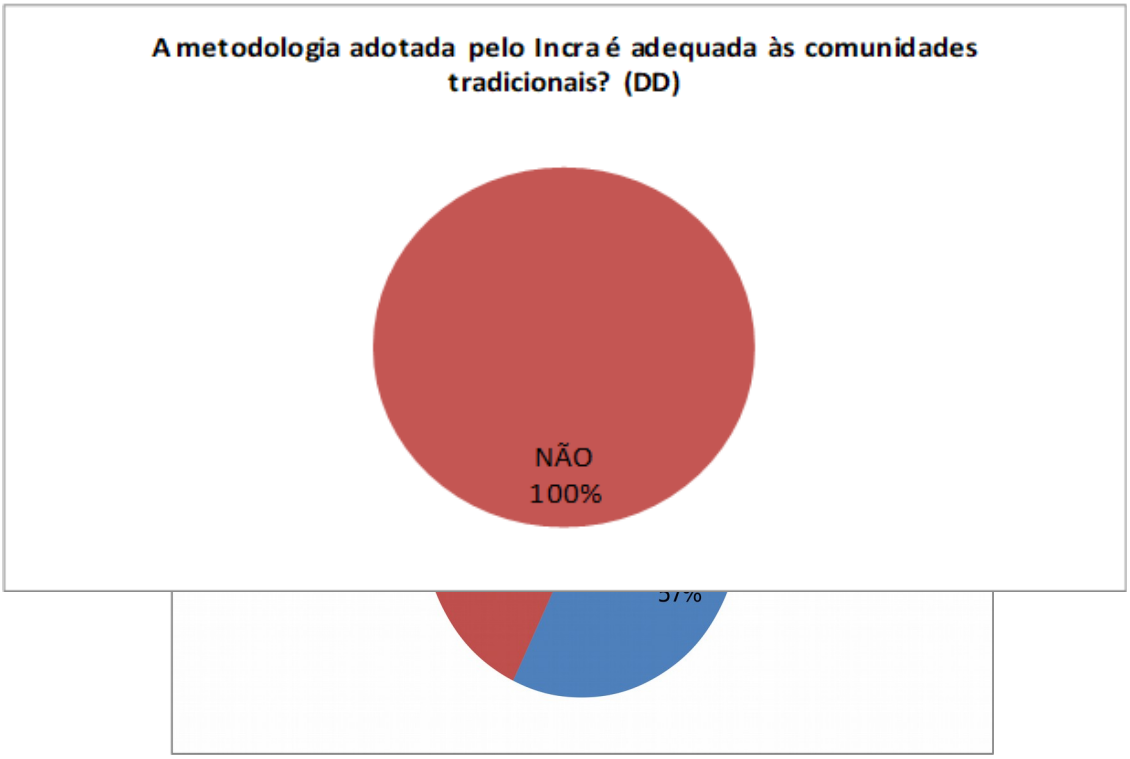


Fig.3. Metodologia utilizada (Servidores da Divisão de Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Quando perguntados "Você foi qualificado ou treinado em Metodologias Participativas?", 82% dos servidores entrevistados da Divisão de

Desenvolvimento (Fig. 4) responderam que não foram capacitados e afirmaram que “as capacitações oferecidas pelo INCRA são realizadas com o objetivo de responder demandas operacionais específicas, não adentrando em discussões sobre metodologias participativas” (Entrevistado 1- DD)

Já os servidores da DT (Fig. 5), 71% informaram que foram qualificados em metodologias participativas, como Análise de Diagnósticos de Sistemas Agrários da FAO, Capacitação Imersa e para atuar no cadastro e seleção de famílias. Os que responderam que não foram qualificados justificaram que “não houve tempo para a qualificação específica dos servidores que efetivamente trabalharam com essa população, por isso, muitos equívocos foram cometidos, entre estes a própria definição de territórios.” (Entrevistado 18- DT).

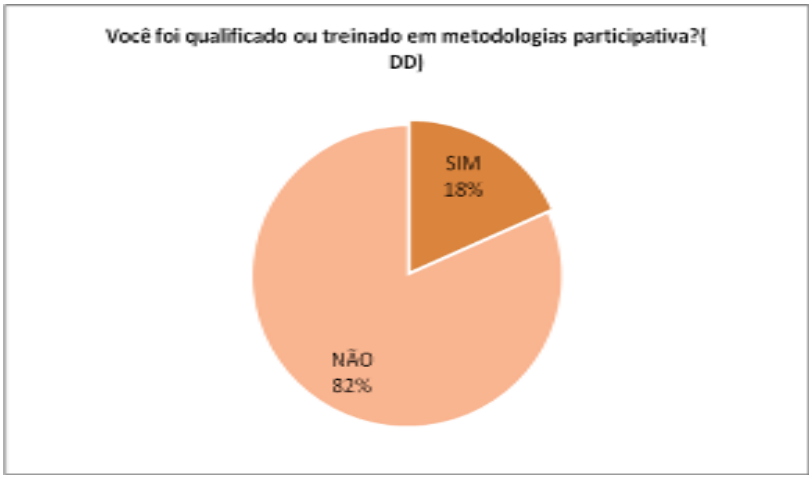


Fig.4. Capacitação em Metodologias Participativas (Servidores Divisão de Desenvolvimento).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

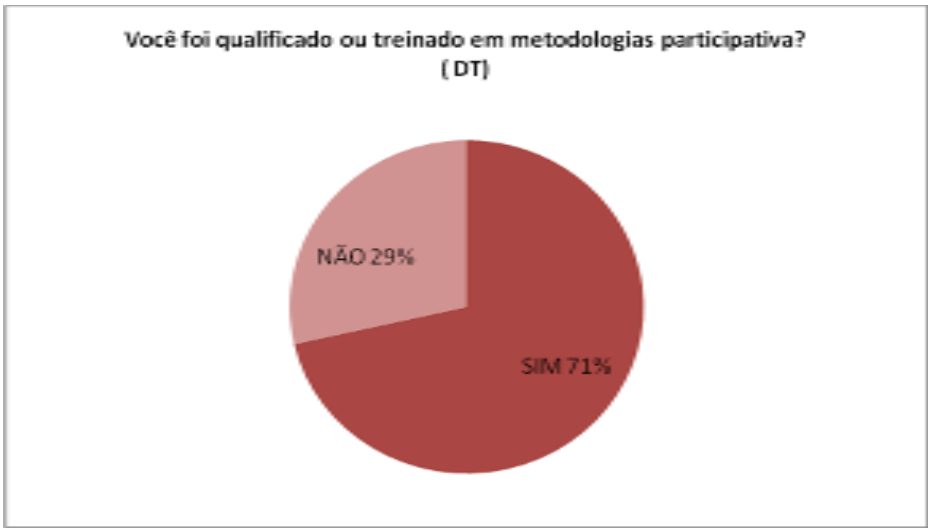


Fig.5. Capacitação em Metodologias Participativas (Servidores da Divisão de Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Perguntados sobre “Qual a metodologia adotada para conhecer as famílias?”. 55% dos lotados na DD utilizam reuniões expositivas e 36% agregam às reuniões estudos técnicos (Fig. 6). As reuniões possuem tempo de duração que variam de 2 a 4 horas. 9% não utilizam nenhuma metodologia para conhecer as famílias objetivando a aplicação das políticas públicas.

Quanto aos servidores da DT (Fig. 7), 100% adotam somente reuniões expositivas, porém reconhecem a necessidade de outras metodologias, dadas as especificidades dos habitantes das ilhas (Entrevistado 18 – DT):

> A princípio, as reuniões expositivas, que ao longo do tempo, como já dissemos, mostraram-se inadequadas ao "modus vivendi" (literalmente) extremamente complexas. Após isso, foi realizada a identificação dos grupos familiares residentes através de uso do GPS e localização em mapa, para somente realizar o cadastramento de famílias das próprias localidades existentes na área trabalhada. Seria de excepcional valia o emprego de outras metodologias participativas que nos proporcionassem resultados mais realistas, como também de trazer a população ao conhecimento de sua própria realidade e dar oportunidade para que participem da construção de mecanismos inerentes ao seu habitat.

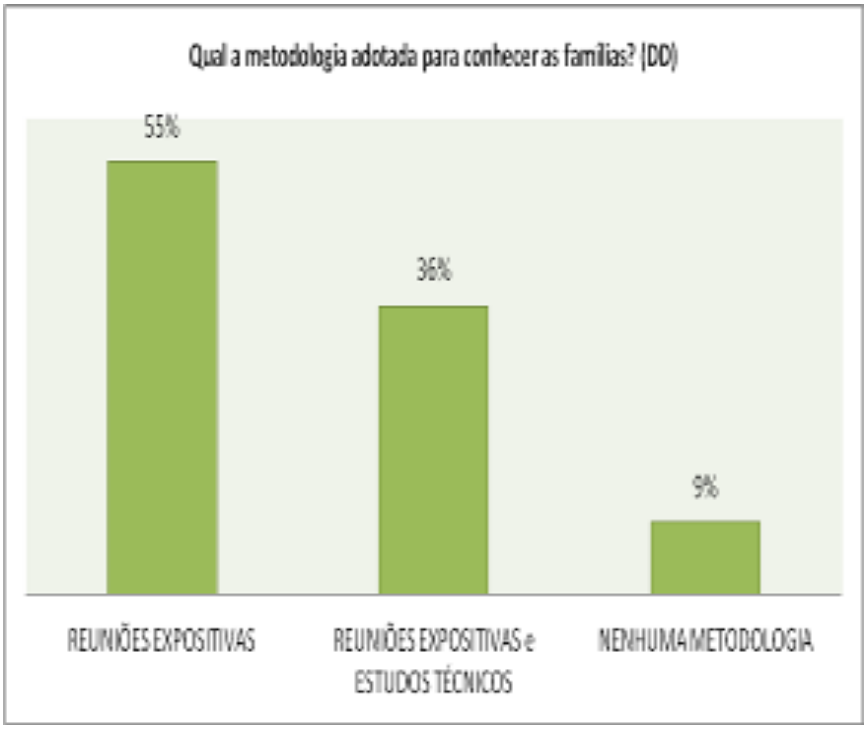


Fig.6. Metodologia Utilizada (Servidores Divisão de Desenvolvimento).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

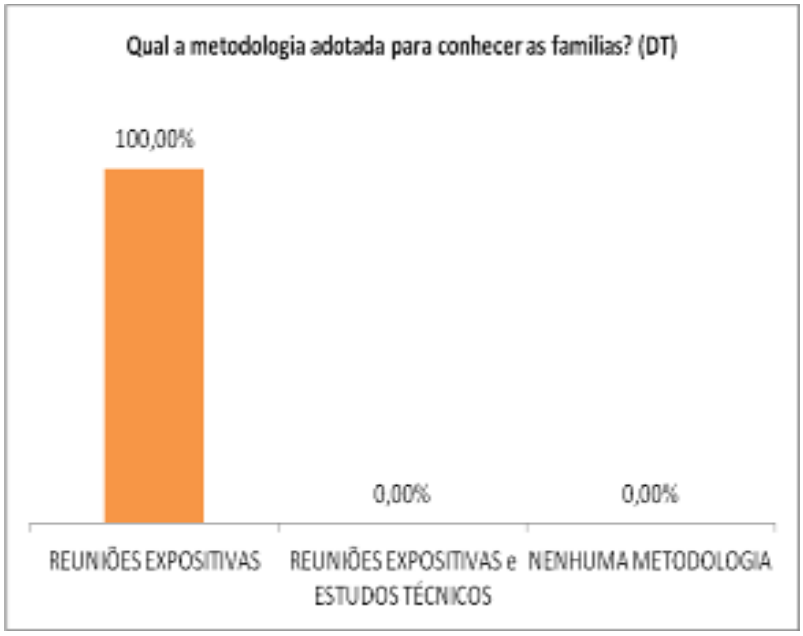


Fig.7. Metodologia Utilizada (Servidores da Divisão de Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Para verificação da afirmação do Entrevistado 18 – DT, comparamos os procedimentos nos processos administrativos referentes a projetos agroextrativistas criados no ano de 2006 (INCRA, 2006) e no ano de 2012 (INCRA, 2012a).

No ano de 2006, as fontes de pesquisa foram exclusivamente de dados secundários e imagens de satélite.

No relatório referente ao ano de 2012, permanece a pesquisa em fontes secundárias, porém já há trechos no relatório de viabilidades para criação do projeto, no qual a autarquia agrária, afirma que as informações referentes aos aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos foram decorrentes de relatos dos moradores (INCRA, 2012a).

Em ambos os casos, não há registro de reuniões ou aplicação de metodologias participativas no levantamento dos dados referentes às condições sócio, econômicas e ambientais da comunidade. Também, não há referência se as famílias foram consultadas quanto a criação do PAE e se foram esclarecidos quais os direitos e deveres após se tornarem beneficiários da Política Nacional da Reforma Agrária.

No ano de 2012, não há ofício de entidade representativa ou de comissão de moradores solicitando a criação do PAE, indo de encontro ao normativo vigente desde o ano de 1996.

Apesar do interregno temporal, 2006 a 2012, “experiência” na criação de PAE, o INCRA não se preocupou em conhecer de fato as famílias, as mesmas continuam integrando aos “números da reforma agrária” sem saírem da condição original de abandono perante o Estado.

A pergunta “Consideram que a legislação se adequa a realidade das comunidades tradicionais?”, teve os resultados conforme o Fig. 8. Observam-se entendimentos são antagônicos entre os servidores, 73% dos servidores da

DD afirmam que a legislação não se adéqua “às especificidades regionais visto que as políticas são pensadas para projetos de assentamento convencionais” (Entrevistado 1 – DD). Entretanto, 57% dos lotados na DT, responderam que “sim”, por compreenderem que a Norma de Execução DT/INCRA nº 69, de 12 de março de 2008, se adéqua às características das comunidades tradicionais. A citada norma detalha sobre procedimentos técnicos e administrativos para a criação e reconhecimento de projetos de assentamento em área de reforma agrária federal e de outras instituições públicas a serem reconhecidas pelo INCRA (INCRA,2008) e não de metodologias participativas ou estudos para melhor conhecer as famílias a serem insertas no PNRA.

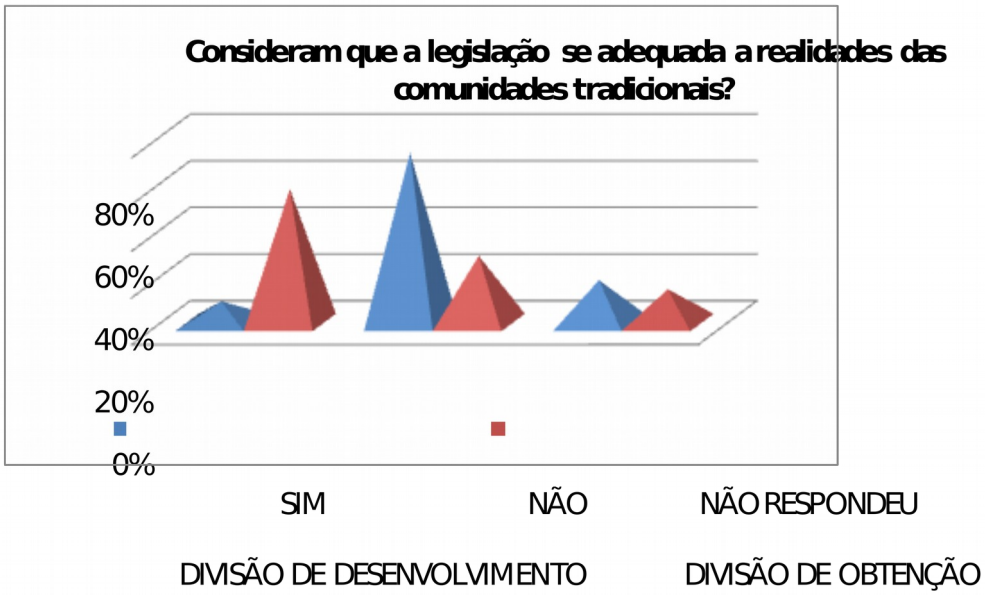


Fig.8. Legislação se adéqua? (Divisão de Desenvolvimento e de Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Os entrevistados da Divisão de Obtenção que responderam “não”, 29%, compreendem que a legislação deve ser revista e se adequar “a realidade dos PAE” (Entrevistado 15 - DT) e elaborada com a participação de servidores da própria SR (Entrevistado 18 – DT).

Como já dito, os servidores possuem mais de 20 anos nos trabalhos de criação, implantação e consolidação de Projetos de Assentamentos nas mais diversas modalidades, porém a pergunta “O PAE trouxe mudanças na vida das famílias?”, gerou respostas antagônicas entres as Divisões (Fig. 9).

64% dos entrevistados da DD, responderam que não há mudança, uma vez que a partir da criação há a expectativa “no entanto, com a demora da execução das políticas públicas, as expectativas viram cobranças que nem sempre o órgão tem como efetivar, gerando conflitos internos não existentes anteriormente” (Entrevistado 1 – DD), assim como entendem que “criar um PAE não significa tão somente assegurar a alocação de números para garantir

índices estatais. É assegurar condições de vida digna as populações tradicionais da Amazônia, tão relegadas a própria sorte por muitos anos." (Entrevistado 10 – DD).

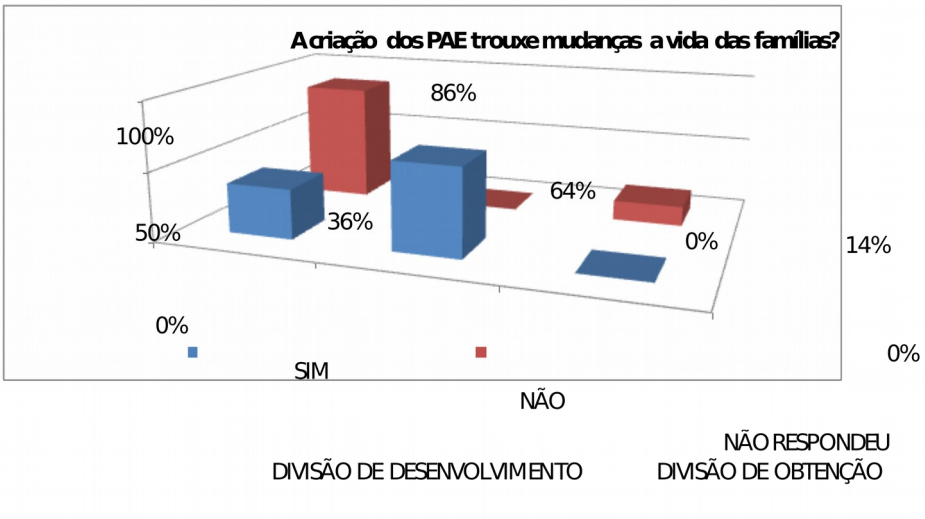


Figura 9 – Criação dos PAE trouxe mudanças? (Servidores da Divisão de Desenvolvimento e Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Os 36% lotados na DD que responderam "sim", afirmaram que:

> A comunidade passa a ter melhorias e mudanças no modo de vida, pode parecer pouco, mas o crédito instalação através do apoio inicial (R$3.200,00) e aquisição de material de construção (na época R$15.000,00) mudaram para melhor a vida de milhares de pessoas nos PAE'S onde foi aplicado, e que pese a política partidária ter penalizado muitas famílias que não se submeteram aos seus caprichos eleitorais. (Entrevistado 5 – DD).

Ainda em relação aos servidores da DD que consideram houve mudança na vida das famílias, o servidor afirma:

> Há mudanças sim, a meu ver positivas. Mesmo havendo deficiências no acesso a essa políticas, o Estado se faz presente nessas comunidades que já tem dificuldades devido às distâncias e falta de estrutura. (Entrevistado 6 – DD)

100% dos entrevistados da DT, afirmam que a criação e inclusão das famílias no PNRA causaram mudanças significativas e positivas, uma vez que:

> O reconhecimento dos direitos sobre a terra que ocupam secularmente mudará a vida das famílias de forma significativa, principalmente pelo acesso ao PRONAF A, diferente de outros créditos, tecnicamente concessões de empréstimo, oriundos do programa da reforma agrária, que possuem horizonte temporal definido, ou seja, carecem de sustentabilidade" (Entrevistado 12 – DT).

Complementando as respostas da DT referentes à mudança de vida das famílias, transcrevemos a opinião do servidor:

> Eu senti alguma mudança, ou melhor, grande mudança na postura das famílias que nasceram nessas áreas e que viviam pagando "meia"[1], passando a ter coragem de denunciar, de expor seus sentimentos nas audiências públicas. Como também chegou até as comunidades que após os financiamentos mudaram a sua perspectiva de vida. Eu participei, ou melhor, compareci na exposição no Hangar com produtores de agricultura familiar do continente e ilhas, demonstrando a capacidade empreendedora, auxiliados pela assessoria de órgãos, e nós INCRA, também fazíamos parte. (Entrevistado 18 – DT),

Indagados se "A criação dos PAE é Reforma Agrária ou Regularização Fundiária?", novamente as opiniões são divergentes entre as Divisões. Conforme a Fig. 10, 64% dos entrevistados da DD entendem que a criação de PAE, trata-se tão somente de Regularização Fundiária, haja vista que os procedimentos "não alteram a estrutura agrária do município, trata-se de inclusão de famílias no PNRA" (Entrevistado 1 – DD), caracterizado por:

> Tão somente um reconhecimento de sua posse, não configurando uma mudança significativa da estrutura fundiária dessas áreas. Portanto, por esta perspectiva meu posicionamento é de que nesse caso o que temos na verdade é uma Regularização Fundiária e não uma Reforma Agrária no seu sentido mais restrito. (Entrevistado 10 – DD).

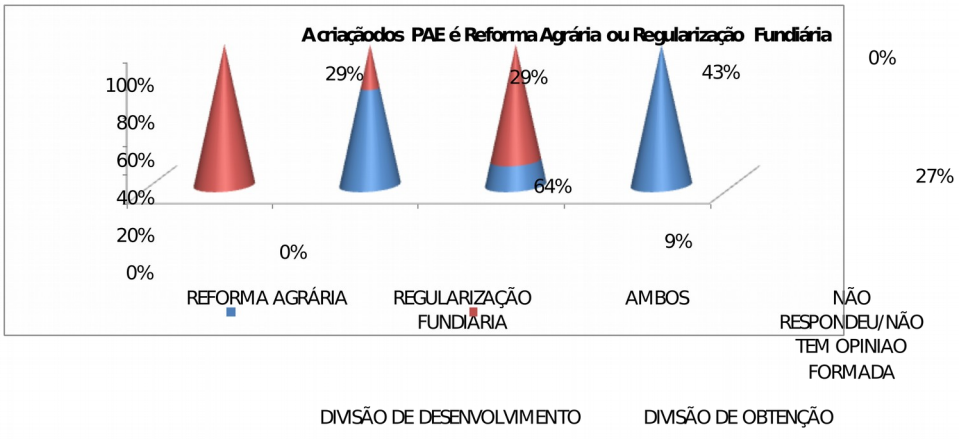


Fig.10. Reforma Agrária ou Regularização Fundiária? (Servidores da Divisão de Desenvolvimento e Obtenção).

[1] O extrativismo de palmito, açaí e madeira em algumas localidades [...] ainda está associado à exploração do trabalho do ribeirinho no sistema de "meia" pelos supostos donos das terras, com base na antiga forma de patronato. Neste contexto, os ribeirinhos são considerados pelos patrões como seus fregueses,visto que moram e trabalham nas terras que estes patrões definem como de sua propriedade. Este sistema, herdado do período de exploração dos seringais, tem base na apropriação da terra pública, em muitos casos, por meio da posse de um documento de compra e venda registrado em cartório, entretanto, é desconsiderada a legislação sobre o domínio público das ilhas e várzeas (GONÇALVES, 2016, p. 165).

Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Já os servidores da DT, 29% consideram regularização fundiária e 29% reforma agrária, enquanto 43% consideram que são as duas.

Os que entendem ser somente reforma agrária, argumentam que

> Os PAES foram criados em áreas do Estado do Pará em terras devolutas, onde antigos ditos proprietários, por serem mais abastados, mudaram-se para as cidades, deixando moradores "tomando de conta dos imóveis", sem, contudo, haver uma relação de emprego; cobravam anualmente a “meia”, levando a produção líquida, deixando o morador com as despesas e sem nenhum direito; sistema esse definido por inquilinato. Com a chegada do governo federal esse sistema foi quebrado e houve a alteração da estrutura fundiária, vez que os posseiros assumiram a preferência pela titulação, logo, é reforma agrária, no que concerne "[...] mediante modificações no regime de posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social [...]" (Lei 4.504/64, art. 1º, §1º). (Entrevistado 12 – DT)

“O domínio da terra continua em poder da União (Estado).” (Entrevistado 14 – DT), corroboram 29% dos servidores de que é somente regularização fundiária.

43% dos entrevistados da DT entendem que são ambos, reforma agrária e regularização fundiária, uma vez que se “atua nas duas frentes”, e conforme o entrevistado abaixo há possibilidade de conciliar ambos:

> A criação do PAE antecede ao processo de regularização fundiária na maioria das áreas, por estratégias administrativas, entendo eu tanto do INCRA quanto do SPU, que em 2006 capitaneou a entrada do INCRA nessas regiões. Acredito que o nível de carência das famílias, às vezes pobreza absoluta também concorrem para isso, com a inclusão imediata das mesmas no PNRA. Enquanto isso, as discussões sobe a competência jurídica para a efetivação das discriminatórias administrativas foram acontecendo, conforme está previsto no Termo de Cooperação[1] assinado em 2005, o que viria a efetivar a regularização com a matrícula das áreas em nome da União, para posterior titulação das comunidades, na minha concepção, a regularização fundiária no arquipélago do Marajó ou áreas similares levam à reforma agrária, que significa no meu entender mudança de uma estrutura secular ou não, nas mãos de poucos para sua redistribuição igualitária. A criação de PAE nos proporcionou conhecer as estruturas familiares e a cobrança de "meia" das famílias ribeirinhas, tratados como se empregados fossem, mas que precisam pagar para poder permanecer , como os seringueiros do Amazonas.). (Entrevistado 18 – DT)

Na pergunta “Para você o que são Comunidades Tradicionais?, os resultados estão descritos na Fig. 11 que demonstra que 82% dos servidores da Divisão de Desenvolvimento conhecem o conceito de comunidades

[1] O Termo de Cooperação Técnica – TCT entre o Incra e a Secretaria do Patrimônio da União, cuja finalidade é “promover a gestão compartilhada das ações necessárias ao processo de regularização fundiária das áreas de várzea na região Amazônia” (INCRA, 2006a, p.57).

tradicionais, citando o Decreto 6.040/2007, enquanto 18%, não sabem ou não tem opinião formada.

100% dos entrevistados da DT conhecem o conceito de povos e comunidades tradicionais, conforme o Decreto nº 6.040/2007.

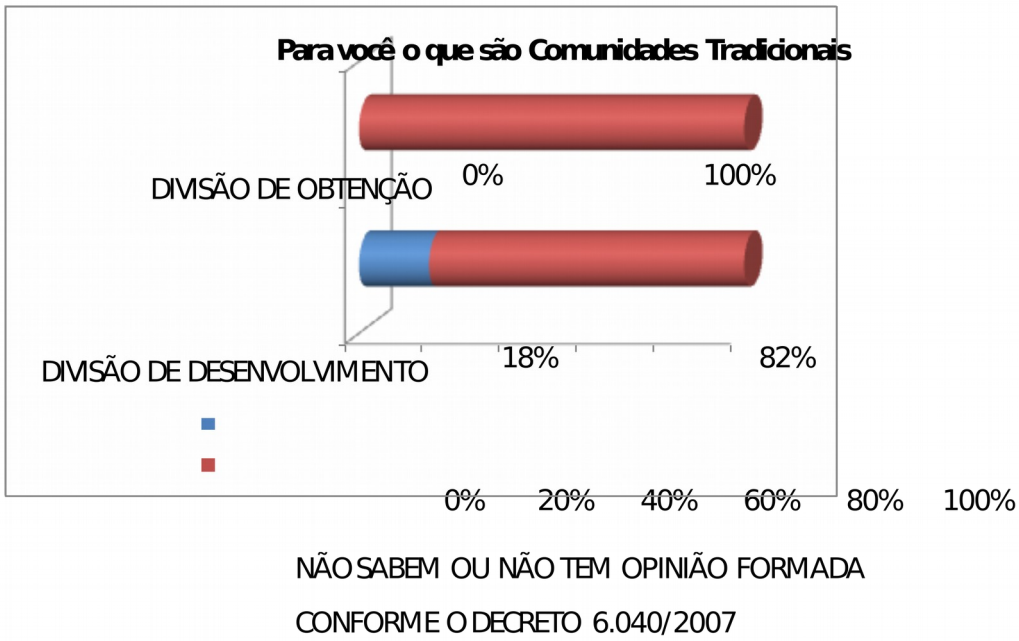


Fig.11.Conhecem o conceito de comunidades tradicionais? (Servidores da Divisão de Desenvolvimento e Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Interpelados "O INCRA se comunica adequadamente com as Comunidades?", conforme a Fig. 12, 73% dos entrevistados da Divisão de Desenvolvimento responderam que "não", justificando que:

> Não ocorre nenhum tipo de orientação para os profissionais que detém formação em diversas áreas, atuarem em comunidades tradicionais e assim, não tem a percepção da natureza desse público, e das abordagens adequadas para que essas populações venham a se inserir no processo de desenvolvimento, sem perderem suas tradições e sem a segregação de seus valores. (Entrevistado 11 – DD).

Ainda se pode acrescentar: "efetivamente não há comunicação na aplicação de política pública, visto que as metas do órgão são definidas sem a participação do público beneficiário" (Entrevistado 1 – DD).

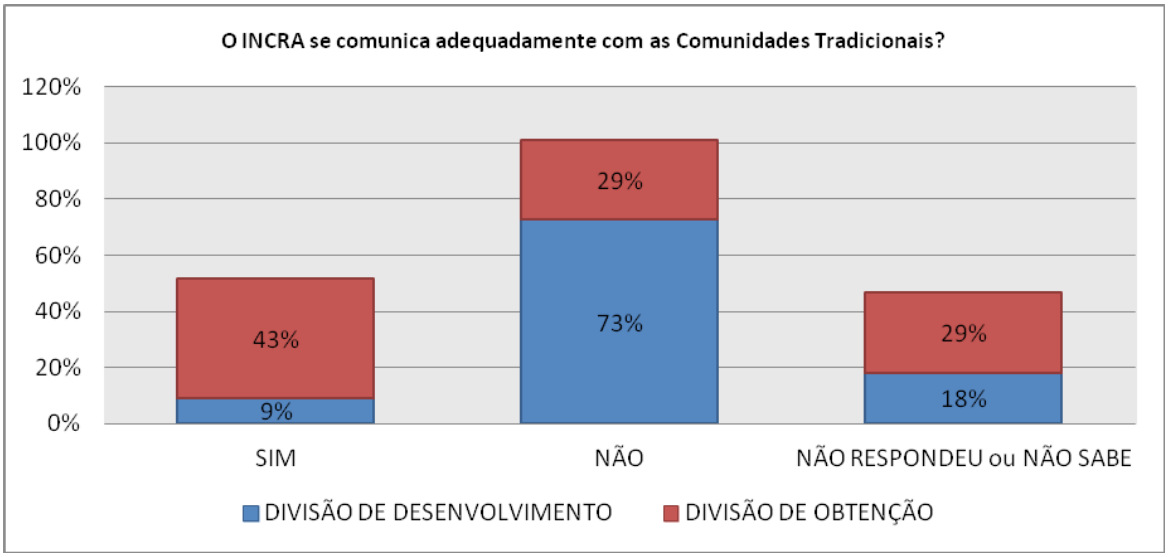


Fig.12. Comunicação é adequada? (Servidores da Divisão de Desenvolvimento e Obtenção).
Fonte: Entrevista com servidores (2017)
Nota: Dados trabalhados pela autora

Já os entrevistados da DT, 43% entendem que o Incra se comunica adequadamente com as famílias a serem inseridas no PNRA, oriundas de comunidades tradicionais, considerando somente a legislação vigente. Os que responderam que o Incra não se comunica, citam como exemplo que" [...] na fase de construção do Plano de Utilização, que deveria ser pré-requisito para a criação do projeto, é que vão compreender determinados conceitos." (Entrevistado 12 – DT) e que " o contato muitas vezes é com o presidente da Associação em que a comunidade não foi preparada como todo para participar do projeto e saber seus direitos e deveres do programa de reforma agrária. (Entrevistado 15 – DT).

Conclusão

A pesquisa buscou identificar a percepção dos servidores que atuam nas principais ações da criação, implantação e consolidação de projetos de assentamento agroextrativista com tempo de serviço de mais de 20 anos, através do relacionamento com as comunidades reconhecidas como tradicionais.

Primeiramente, constatamos que entre os servidores da Autarquia Agrária, lotados nas Divisões de Desenvolvimento e de Obtenção, não há consenso quanto aos procedimentos das atividades desenvolvidas na Superintendência e respectivos resultados.

Apesar da criação do PAE prescindir de reivindicação da comunidade envolvida, isso não ocorreu, seja no ano de 2006, como no ano de 2012, apesar dos normativos existirem desde o ano de 1996.

Os procedimentos adotados no ano de 2012 (PAE Ilha Anapu) permanecem iguais aos adotados no ano de 2006, no item participação efetiva dos principais atores, as comunidades tradicionais. Apesar de no período de 2006 (*boom* da criação de projetos ambientalmente diferenciados) a 2012,

serem criados 238 PAEs e inseridas 46.602 famílias como beneficiarias da reforma agrária, sendo assim um tempo considerável para ajustes nos procedimentos e adoção da legislação que permeia o tema “povos e comunidades tradicionais”.

Não há predisposição da Autarquia em conhecer as famílias, ações pontuais por iniciativas dos servidores, são adotadas, fato corroborado pela legislação que não se adequada à realidade das comunidades tradicionais, desconsiderando suas formas próprias de organização social, o uso do território e dos recursos naturais, conforme preconizado no Decreto nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007 e a Carta Magna.

Além do desconhecimento do perfil das famílias que habitam nos projetos de assentamentos agroextrativistas, o INCRA se abstrai em ouvi-las, torna-las “visíveis”, tendo apenas a preocupação de transforma-las em índices positivos a serem divulgados à sociedade, neste caso, comprovado através das metas a serem cumpridas e todo o processo de planejamento das ações a serem desenvolvidas ao longo de um exercício da gestão.

À União, por meio do INCRA, é mister que mude paradigmas, através de normativos que se adequem às peculiaridades da SR01, nos diferentes modos de vida e formas de se relacionarem com a natureza, dada a diversidade de modalidades de Projetos de Assentamento, onde é executada a política nacional de reforma agrária. Especificamente, às comunidades tradicionais e habitantes dos projetos agroextrativistas no Estado do Pará, urge que os normativos e metodologias de abordagem sejam alterados, tal mudança deve ser efetivada após conhecer as peculiaridades dessas famílias e com a participação dos servidores que efetivamente possuem experiência e formação acadêmica na criação, implantação e consolidação dos projetos de assentamento diferenciados.

Aos servidores, primordial que a capacitação, que adotem o papel de facilitadores diante do público e uma nova postura no trabalho, através da adoção de técnicas e metodologias que estimulem a participação das famílias, respeitando as particularidades das mesmas.

No trabalho de campo, os servidores não podem se restringir a buscar informações objetivando o relatório de viabilidade para criação do PAE ou localização e identificação das famílias através de GPS, mas sim que diante da realidade local, valorizem o conhecimento cultural, histórico e coletivo dessas comunidades, permitindo que as políticas públicas de desenvolvimento sejam aplicadas.

Na Superintendência Regional do Incra no Estado do Pará, a SR01, é inconcebível a falta de integração entre as Divisões, especificamente a Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento e a Divisão de Obtenção de Terras, dadas as divergências de conceitos e abordagens quanto ao modo de se relacionar com as comunidades tradicionais. A missão do Incra deve ser amplamente discutida, incluindo os conceitos de Reforma Agrária e Regularização Fundiária, que apesar de conceitualmente definidos, não há consenso entre os servidores, em virtude da complexidade e características das comunidades.

É necessária, a mudança nos procedimentos adotados pelos servidores das duas Divisões (Obtenção e Desenvolvimento) que trabalham diretamente com esse público, considerando que uma ação precede a outra. Incluir na política nacional de reforma agrária, através da Relação de Beneficiários - RB,

não pode ser apenas o atendimento da Norma de Execução na qual se solicita documentos para verificar os critérios de elegibilidade dessas pessoas. Assim, a primeira mudança na legislação está nos critérios de elegibilidade, já que as comunidades tradicionais já são reconhecidas como tal, dadas suas características. Critérios como tempo de atividade agrícola (são extrativistas desde o nascimento), moradia no município (nasceram no local), moradia e tempo de residência no imóvel (falamos de ilha e não de uma fazenda desapropriada), não coadunam com o conceito de tradicionalidade. É mister que sejam respeitados a tradição, formas de organização e modo de vida das famílias.

Além da integração entre as Divisões da SR, é necessário que o debate se expanda às Superintendências da Amazônia Legal, que também gerenciam projetos de assentamento agroextrativistas, objetivando a troca de experiências e adequação ou melhoria dos normativos.

É primordial ainda, o fortalecimento do órgão executor da reforma agrária no Estado do Pará, por meio de melhorias de sua capacidade instalada (capacitação dos servidores, concurso público, equipamentos de trabalho, melhores salários) e incremento na disponibilidade financeira, haja vista que os custos na região norte diferem das demais regiões, além das características das comunidades tradicionais que indubitavelmente exigem abordagem diferenciada.

Finalizamos o debate com o questionamento de um entrevistado que afirmou que a legislação deve ser elaborada por servidores capacitados da Superintendência, objetivando a efetividade das ações, e finaliza com a frase:" [...] será que seria isso mesmo: criar, implantar, consolidar?[...]". A pesquisa demonstra que até terminologia empregada no normativo é inadequada.

Bibliografia

GONÇALVES, Amanda Cristina Oliveira et al. Questões metodológicas e conceituais do estudo. In: ALVES, Fábio (Org.). A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia. Brasília, DF: IPEA, 2016. p. 51-62.

INCRA. Conceito e metodologia para a implantação dos projetos de assentamento agro-extrativistas. Brasília, DF, 1996a.

_____. Norma de execução nº 45, de 25 de agosto de 2005. Dispõe sobre procedimentos para seleção de candidatos ao Programa Nacional de Reforma Agrária. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, n. 166, 29 ago. 2005. Seção 1. p. 122.

_____. Processo administrativo nº 54100.001544/2006-93. Criação do Projeto Agroextrativista Ilha Cacoal. [S.l.], 2006a.

_____. Norma de Execução DT/INCRA nº 69, de 12 de março de 2008. Dispõe sobre o processo de criação e reconhecimento de projetos de assentamento de reforma Agrária. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 13 mar. 2008.

_____. Superintendência Regional no Estado do Pará. SR01. Prestação de contas ordinárias anual relatório de gestão do exercício de 2012. Belém, 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/servicos/publicacoes/relatorios/rela torios-de-gestaao/2012/relatorio_gestao_sr01_pa_-_1a_versao.pdf.>. Acesso em: 10 jul. 2017.

_____. Processo administrativo nº 54100.00083/2012-24. Criação de Projeto Agroextrativista: Ilha Anapu. [S.l.], 2012.

_____. Estudo de desempenho das superintendências regionais: uma análise do desempenho das superintendências regionais do INCRA no período de 2011 a 2014. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://wiki.incra.gov.br/index.php/Wiki_Incra>. Acesso em: 9 set. 2017.

INCRA. Assentamentos. Informações gerais. Wiki Incra, 2016a. Disponível em: <http://wi ki.incra.gov.br/index.php/Wiki_Incra>. Acesso em: 7 jul. 2017.

_____. Norma de execução nº 116, de 07 de março de 2016b. Altera a Norma de execução nº 45, de 25 de agosto de 2005, que dispõe sobre procedimentos para seleção de candidatos ao Programa Nacional de Reforma Agrária. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, n. 45, 8 mar. 2016b. Seção 1. p. 51.

_____. Superintendência Regional no Estado do Pará. SR01. Relatório de gestão, exercício 2016. Formato Digital. Belém, 2017.

PERFIL SOCIOECONÔMICO E A PERCEPÇÃO SOBRE O USO INADEQUADO DA ÁGUA DE ALUNOS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE CURUÇÁ, PARÁ, BRASIL

Andrey Nildo de Jesus da Luz Souza Junior[a]; Zélia do Vale Modesto[b]; Emerson Renato Maciel da Silva[c]; Antônio dos Santos Silva[d]; Ewerton Carvalho de Souza[e]; Ivan Carlos da Costa Barbosa[f]*

[a]Graduando, Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [b]Licenciada em Ciências Naturais, Programa de Formação de Professores da Educação Básica, Universidade Federal Rural da Amazônia, [c]Engenheiro Ambiental e de Energias Renováveis, Graduação em Engenharia Ambiental e das Energias Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia, [d]Doutorando em Química Analítica (UFPA), Docente, Instituto de Saúde, Universidade Federal do Pará, [e]Doutorando em Química Analítica (UFPA), Docente, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Centro de Tecnologia Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia, [f]Docente, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Centro de Tecnologia Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo investigar a utilização inadequada da água na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gonçalo Ferreira, para a promoção da importância do uso sustentável desse recurso. A pesquisa foi desenvolvida por meio de visitas *in loco* e aplicação de questionários semiestruturados com a comunidade escolar. A partir dos resultados observou-se que o descontrole no consumo de água está relacionado às atividades de limpeza, na falta de conscientização dos alunos e na falta de apoio educacional por meio de oficinas, feiras e palestras na escola. A escola terá que encontrar formas de trabalhar conteúdos e metodologias adequadas a este propósito, como a cartilha ilustrativa distribuída durante a palestra educativa realizada como proposta.

Palavras-chave: água potável, educação, meio ambiente, recursos naturais.

Abstract

The objective of this study was to investigate the inadequate use of water at the Gonçalo Ferreira State School of Elementary and Middle School, in order to promote the importance of the sustainable use of this resource. The research was developed through on-site visits and the application of semi-structured questionnaires with the school community. From the results it was observed that the lack of control of water consumption is related to cleaning activities, lack of awareness of the students and lack of educational support through workshops, fairs and lectures at school. The school will have to find ways to work on appropriate content and methodologies for this purpose, such as the illustrative primer distributed during the educational lecture held as a proposal.

Keywords: potable water, education, environment, natural resources.

Introdução

A água é um recurso natural finito e ao mesmo tempo mal distribuído, vital e indispensável para a sobrevivência da humanidade, pois está presente em muitas atividades, tais como: alimentação, higiene, transporte, lazer, produções industriais, comerciais, agrícolas e outras que demandam seu uso em grandes quantidades (NOGUEIRA,1995).

No Planeta Terra, cerca de 97,5% da água é salgada e encontra-se nos mares e oceanos. A água doce corresponde somente a 2,5%, entretanto, 68,9% da água doce estão congeladas nas calotas polares da Antártica, Ártico e nas regiões montanhosas. As águas subterrâneas compreendem 29,9% do volume total de água doce do mundo, somente 0,26% da água doce representa toda a água dos lagos, rios, igarapés e reservatórios (significa 0,007% do total de água doce e salgada existente no planeta). O restante da água doce está na biomassa e na atmosfera em forma de vapor (TOMAZ, 2003).

Entre as soluções apontadas para os problemas que afetam os recursos hídricos, a universalização dos serviços de água e esgoto são os principais objetivos colocados por largos setores da sociedade e pelos organismos internacionais, como a ONU (Organização das Nações Unidas), o Banco Mundial e pelo governo brasileiro. Além de atender a uma necessidade de melhoria das condições de saúde e de vida da população se refletirá também na adoção de práticas de conservação e na recuperação da qualidade ambiental dos ecossistemas como um todo (SANTOS, 2002).

A educação ambiental, rotineiramente, tem sido apresentada como um conjunto de técnicas para resolver problemas ambientais, partindo de abordagens ecológicas, científicas e tecnológicas, e também tem salientado o contexto socio histórico no qual se geram e desenvolvem as problemáticas que

precisam ser resolvidas, visto que uma determinada população que não possui memória histórica está condenada a repeti-las constantemente (PHILIPPI Jr. et al., 2000). As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis (PERETTI, 2012).

De acordo com Santos et al. (2016), a educação ambiental se mostra pertinente para uma gama de possibilidades, especificamente para fortalecer a articulação entre o desenvolvimento sustentável e a conservação dos recursos naturais em nosso planeta.

Segundo Marinoski (2007), o desperdício de água pode ser resultante do mau funcionamento de aparelhos hidráulicos e sanitários, principalmente pias e tubulações quebradas ou em mau funcionamento pelo desgaste usual, por conseguinte ocasionando vazamentos e aumentando o desperdício e consumo de água potável. Diante desta problemática, é importante promover ações educativas que contenham informações de fácil acesso e que auxiliem na sensibilização sobre o uso adequado e racional da água. Uma dessas formas seria a elaboração de uma cartilha educativa, com o intuito de mudar comportamentos negativos, além de práticas educativas voltadas para o uso adequado da água.

As instituições de ensino, tal como a escola, não pode se ausentar de assumir a responsabilidade de apoiar o processo de conscientização, ou seja, trabalhando intimamente com a sociedade. Este apoio é essencial para sustentá-las ativamente as incitações para as mudanças de conduta a respeito do uso racional da água (GUZZO et al., 2005). Silva et al. (2011), fala que a educação ambiental é muito importante nas instituições de ensino, pois nela os alunos adquirem conhecimentos para a preservação ambiental. Entretanto, ainda existem falhas, pois os alunos ainda executam ações que provocam danos ao meio ambiente. Logo, estes não percebem a gravidade do problema, não se sentindo responsáveis pelo mundo em que vivem.

As principais necessidades sociais como a saúde, bem estar e educação estão intimamente relacionadas com a água potável e a higiene coletiva. A educação é essencial na obtenção de igualdade de oportunidades. Todavia, as crianças impossibilitadas de frequentar a escola, quando afetadas por acessos constantes de doenças causadas pelo consumo de água imprópria, não usufruem plenamente do direito à educação (FUENTES et al., 2006).

Desta forma, o presente trabalho teve como principal objetivo investigar a utilização inadequada da água na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gonçalo Ferreira, para a promoção da importância do uso sustentável desse recurso. Uma vez que para a concretização deste trabalho, foi necessário identificar as ações internas que são desenvolvidas no âmbito institucional pela comunidade interna e que são responsáveis por provocar o desperdício e mau uso da água potável, avaliou-se a percepção dos alunos do 6º ao 9º ano, professores e funcionários sobre o uso adequado e racional da água. Finalmente, desenvolveu-se uma cartilha educativa, em conjunto à comunidade estudantil, professores e técnicos administrativos, onde foram abordadas as principais temáticas em relação ao controle, uso adequado e racional da água e sua qualidade para consumo humano, a importância da

sustentabilidade e fatores que possam comprometer a disponibilidade de recursos naturais no meio ambiente.

Material e métodos

Para a realização do presente trabalho, optou-se pelo método do estudo de caso, pois de acordo com pesquisas desenvolvidas por Yin (2001) define-se que o estudo de caso deve ser a melhor estratégia quando se quer responder as questões do tipo “como?” e “por quê?” sobre um assunto específico a partir de pesquisas qualitativas e quantitativas. Ele consiste no estudo profundo e exaustivo de um único objeto ou de poucos objetos, ou seja, um caso particular.

Descrição da área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Gonçalo Ferreira”, localizada no Município de Curuçá (Estado do Pará), Microrregião do Salgado. O município localiza-se na mesorregião do Nordeste Paraense, a 130 km da Capital Belém, no Estado do Pará. Encontra-se na latitude 00º 43' 44" Sul e a uma longitude 47º 50' 53" Oeste, estando a uma altitude de 37 metros. Sua população estimada em 2010 era de 34.490 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010), o município possui uma área em Unidade Territorial de 676,675 km^2.

Sujeitos da pesquisa

A realização desta pesquisa contou com a contribuição de quatro professores do nível fundamental, todos lotados na instituição pesquisada, nas quantidades e nas disciplinas: um de C.F.B. (Ciências, Física e Biologia), um de Geografia e Estudos Amazônicos e dois de Língua Portuguesa. Estes profissionais trabalham e desenvolvem atividades de ensino atualmente no quadro de funcionários efetivos da instituição lecionando para turmas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental nos períodos matutino, vespertino e noturno.

Nesta pesquisa também participaram uma totalidade de cem estudantes aleatoriamente selecionados, onde o público selecionado foi composto por alunos de quatro turmas do nível fundamental (6º, 7º, 8º e 9º ano) e todos os estudantes eram do período matutino.

Por fim, responderam a um questionário três funcionários de serviços gerais responsáveis pela limpeza da instituição.

Fases da pesquisa

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram realizados levantamentos bibliográficos e referenciais, com a finalidade de auxiliar na elaboração da fundamentação teórica de temas como conceitos sobre educação ambiental e conservação dos recursos naturais renováveis (recursos hídricos). Posteriormente, realizou-se a análise dos questionários que foram respondidos por professores, servidores de limpeza e serviços gerais e os alunos da instituição pesquisada, com o objetivo de obter informações importantes referentes à percepção dos problemas sobre o uso inadequado da água na escola.

Houve a aplicação de três diferentes questionários semiestruturados, um para a classe de professores, outro para a classe de alunos, com a intenção de questioná-los a respeito do uso adequado e inadequado da água. Por conseguinte, outro questionário, foi aplicado para funcionários de serviços gerais.

Os questionários de número 1 e 3, aplicados respectivamente aos professores e servidores da limpeza na escola, foram compostos de perguntas abertas, visando analisar os conhecimentos em relação à educação ambiental e o uso correto da água. Também foram avaliadas as dificuldades, que estes sentem em desenvolver uma educação consciente de interesse para o meio ambiente na escola.

O questionário número 2, aplicado aos alunos do ensino fundamental, também visou investigar o nível de conhecimento em relação aos problemas do uso inadequado da água dentro da instituição de ensino. A escolha desse público de alunos ocorreu pelo fato destes terem maior receptividade a ideias novas e metodologias de trabalhos diferentes advindas dos professores.

Nas questões aplicadas aos estudantes buscou-se identificar quais as práticas metodológicas e pedagógicas que obtiveram maior aceitação, na intenção de conscientizá-los para o estudo e aperfeiçoamento das questões sobre controle e racionamento de água. Bem como as práticas ecológicas de conservação do meio ambiente. Os questionários foram distribuídos aleatoriamente nas quatro turmas citadas.

Os dados da pesquisa foram coletados para seguinte tabulação, análise e interpretação. Como forma de analisar as perguntas fechadas utilizou-se um determinado padrão de contagem e aplicação de percentuais por meio da geração de gráficos gerados através do programa Microsoft *Excel*®.

A metodologia utilizada para tabular as perguntas abertas e semiabertas foi a utilização de planilhas. Em alguns casos, como o das perguntas fechadas com mais de uma resposta, utilizou-se o método de contagem, depois a pontuação por incidência. Onde nas tabelas aparece o número de quantas vezes foram assinaladas a mesma resposta, permitindo de maneira mais fácil a interpretação dos dados.

A etapa final do trabalho foi à apresentação de uma palestra educativa para os alunos, professores e demais funcionários da escola. Onde cada uma das classes pôde compreender a importância da pesquisa e a conscientização no que diz respeito a importância do uso racional dos recursos hídricos (água potável) e o papel de toda a comunidade escolar para conferir resultados positivos para a instituição.

Resultados e discussão

Análise e Interpretação dos Questionários dos Professores

Analisando as respostas dadas pelos professores (Tab. 1) no questionário aplicado, observou-se que, do ponto de vista do desenvolvimento de temas relacionados à água durante suas aulas, em unanimidade os educadores entrevistados responderam que é de extrema importância à abordagem desta temática junto aos alunos (pergunta 1). Principalmente pela preparação e socialização de saberes relacionados ao meio ambiente e preservação dos recursos hídricos. Onde a classe estudantil possa apresentar durante as feiras científicas e culturais no âmbito educacional. No contexto das ciências naturais trabalhando a importância da água como recurso natural limitante para sobrevivência dos organismos na Terra. Nenhum professor respondeu a pergunta 2, pois ela questionava sobre o porquê não abordar temas relacionados à água em classe.

A aplicação do tema na geografia e estudos amazônicos tem sido também recorrente uma vez que são desenvolvidas atividades de campo por alunos e professores nas comunidades adjacentes à sede do município para mensurar o índice qualitativo da água em cacimbas e reservatórios locais.

De acordo com Floriani (2004) as iniciativas históricas para pactuar práticas de educação orientadas para a sustentabilidade explicitam o desafio de construção de uma formulação conceitual que estabeleça uma comunicação entre ciências sociais e exatas. O paradigma da complexidade corresponde à irrupção dos antagonismos no seio dos fenômenos organizados, uma visão complexa do universo através de certos princípios de inteligibilidade unidos uns aos outros.

Quando questionados a respeito dos gastos de água realizados pela comunidade escolar (pergunta 3), os professores foram antagônicos em relatar primordialmente que a utilização da água é um problema seríssimo, expondo que os usos excessivos das descargas em vasos sanitários implicam em gastos desnecessários; bem como o uso indevido da água para manipulação de alimentos na cozinha escolar é um fato recorrente (Tab.1).

Um dos professores (conforme a pergunta 4) considera que as péssimas condições de instalações hidráulicas e a não conscientização dos alunos e servidores são incentivadores ao desperdício de água na escola. Estes problemas indicados, por conseguinte, poderiam ser solucionadas através de sensibilização da comunidade escolar por meio de palestras, aulas, feiras e oficinas temáticas que abordassem essa temática.

Por outro lado, os professores das disciplinas de C.F.B., Estudos Amazônicos e Geografia afirmaram que as condições de uso da água são condizentes com a realidade. Desta forma, indicando não haver desperdício nem mau uso da água na comunidade escolar.

Tabela 1: Respostas dos professores em relação às questões levantadas.

Entrevistado	Disciplina ministrada	Questão	Resposta
01	Língua Portuguesa	01	"Preparando os alunos para a feira de ciências que tinha como tema "Água: fonte de vida" Mostramos os ciclos da água e sua importância. Água é um tema recorrente em minhas aulas, principalmente no que diz respeito a utilização e preservação"
		02	Não respondeu
		03	"Acho que sim. Há gastos necessários e adequados (nem sempre) no caso da manipulação de merenda escolar, mas há gastos injustificáveis que considero um desperdício: Dar descarga no banheiro após urinar, se o aluno utiliza o vaso apenas para urinar a descarga deveria ser dada somente no final de cada turno"
		06	"Torneiras mal fechadas, descarga de vaso quebrada liberando água sem parar. Esses problemas podem ser solucionados através da educação e conscientização de alunos e servidores sobre a correta utilização da água, sua importância, e mais, que ela é um produto esgotável. Tal pode ser feito nas próprias aulas e em palestras que envolvam todos os atores da educação"
02	Língua	01	"Abordagens textuais, pesquisa,

	Portuguesa		exposição na semana da pátria”
		02	Não respondeu
		03	“Não. Gastamos limitadamente, conscientemente”
		04	Não respondeu
03	C. F. B	01	“Através de pesquisas, experiências e vídeos para mostrar o não desperdício da água e mostrar o não desperdício da água e mostrar a importância da água na vida dos seres vivos”
		02	Não respondeu
		03	“Não. O gasto é necessário para a limpeza de louças da copa e dos alimentos, banheiros entre outros”
		04	Não respondeu
04	Estudos Amazônicos e Geografia	01	“Através de uma pesquisa de campo sobre a qualidade da água em comunidades do interior. A metodologia foi medir o índice qualitativo da água em cacimbas”
		02	Não respondeu
		03	“Acho que sim. Inadequado, um absurdo”
		04	“A questão é... Falta conscientização sobre o tema, o currículo não centraliza nesse foco a sociedade precisa entender que microbacias são partes da unidade territorial de gestão”

Fonte: Dados da Pesquisa.

Portanto, alguns professores entrevistados são categóricos em relatar que não há praticamente nenhum substituto para a água doce, tanto desenvolvimento econômico de uma determinada região quanto para as necessidades básicas de sobrevivência dos seres humanos. Praticamente todo o desenvolvimento econômico possui um preço ambiental associado, e a água doce é talvez o mais sensível e afetado dos recursos.

O aumento desenfreado das atividades humanas exige, então, mais água doce e pode resultar numa má utilização e consequente poluição da mesma. Deve-se, portanto, ter em atenção à proteção, conservação e sustentabilidade ambiental, em longo prazo, do nosso finito recurso que é a água. Tornou-se evidente que, em geral, é mais dispendioso solucionar a má utilização da água antes de poluí-la ou degradá-la, em vez de esperar até que o dano ocorra.

Análise e interpretação dos questionários dos servidores da limpeza

Na Tab.2 estão expostas as percepções segundo os servidores da limpeza sobre questionamentos realizados.

Tabela 2: Respostas dos servidores da limpeza em relação às questões levantadas.

Entrevistado	Questão	Resposta
01	01	"Água em nossa vida ela é muito importante serve para nós lavar a roupa, fazer a nossa alimentação, lavar as louças e também para nós beber, etc."
	02	"O uso sustentável da água é quando nós usamos de maneira que não desperdiçamos a mesma, como quando se lava roupa e fazemos as refeições do dia-a-dia"
	03	"Para lavar a louça e fazer a merenda"
02	01	"É muito importante porque sem água não conseguimos viver e é um líquido importante para o meio ambiente"
	02	"O não desperdício da água é importante, a preservação ambiental é um dos fatores importantes para a sustentabilidade da água"
	03	"Para lavar louças e fazer merendas"

Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando os questionários aplicados aos servidores da área de limpeza, observou-se, em relação às perguntas que do ponto de vista da importância sobre o uso da água na vida dos seres humanos (pergunta 1), os entrevistados avaliaram que a água é um recurso de extrema importância para a sobrevivência dos seres humanos na Terra e por ter muitas utilidades necessita de cuidados especiais para a sua preservação.

A respeito do uso sustentável da água (pergunta 2), os entrevistados consideraram que são métodos conscientes que a humanidade ainda não prioriza, citando o desperdício e a poluição dos aquíferos como principais ações negativas.

Em relação ao uso da água nas instalações da escola (pergunta 3), os servidores consideraram que a lavagem de utensílios de cozinha, limpeza das

salas e banheiros e elaboração de merenda escolar estão entre as atividades que mais utilizam água.

Porém, avaliando as respostas das entrevistas, observou-se que algumas práticas são adotadas pelos próprios funcionários da limpeza para controlar os gastos excessivos de água. Dentre elas estão principalmente o controle de água nas torneiras e uso racional durante as atividades, pois estes também acreditam que a água potável encontra-se em fase de esgotamento, merecendo desta forma cautela e precisão durante o seu uso.

Análise e interpretação dos questionários dos alunos

Analisando os questionários e suas respectivas respostas, observou-se que a maioria dos estudantes entrevistados encontrava-se no nível de escolaridade referente ao sétimo ano do ensino fundamental (42%), seguido do sexto ano com 29% dos alunos, adiante, 22% para alunos do oitavo ano, 3% para alunos do nono ano e mais 3% dos alunos que não identificaram ou preferiram não responder a respeito de seu grau de escolaridade (Fig.1).

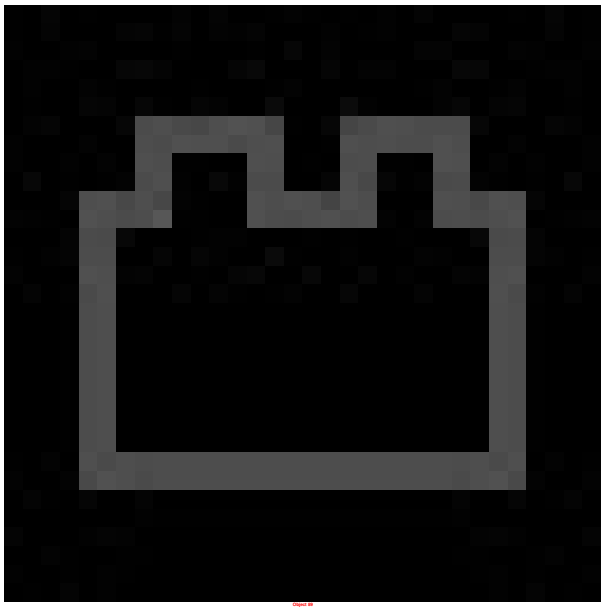


Fig.1. Distribuição de escolaridade dos alunos por ano do ensino fundamental.

Em relação ao gênero e a faixa etária dos alunos constatou-se que o número maior de entrevistados era do gênero feminino com 54% dos alunos, seguidos de 44% de indivíduos do gênero masculino e 2% não manifestaram posição em relação à pergunta (Fig. 2).

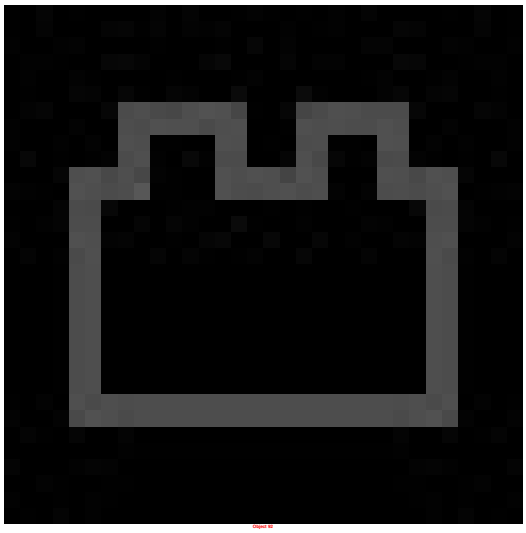


Fig.2. Distribuição segundo o gênero dos alunos participantes da pesquisa.

Encontrou-se uma faixa etária de alunos que vai desde os 10 anos (1%) até os 18 anos (1%), porém o maior número de entrevistados tinha entre 12 (23%) e 13 (24%) anos de idade (Fig.3).

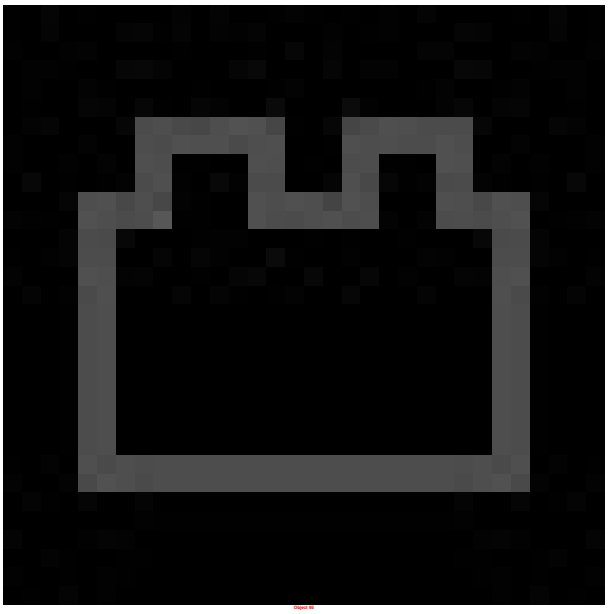


Fig.3. Representação da faixa etária da unidade amostral participante da pesquisa.

Em uma das perguntas presentes no questionário foram apresentadas três gravuras que identificavam de forma ilustrativa o uso correto ou incorreto da água para diferentes situações no cotidiano dos seres humano (Fig.4). A primeira figura (A) representava uma pessoa escovando os dentes tranquilamente, enquanto a torneira da pia estava aberta, assim como o chuveiro. A segunda figura (B) representava uma criança iniciando o processo

de “passar o sabão” no corpo e possuindo a preocupação em fechar a válvula do chuveiro. Na terceira figura (C) apresentava duas crianças consumindo água sem desperdício. Dentre estas, os entrevistados (alunos) deveriam escolher apenas uma a qual julgassem ser aquela que apresentasse uma cena onde a água estaria sendo desperdiçada ou utilizada de maneira incorreta.

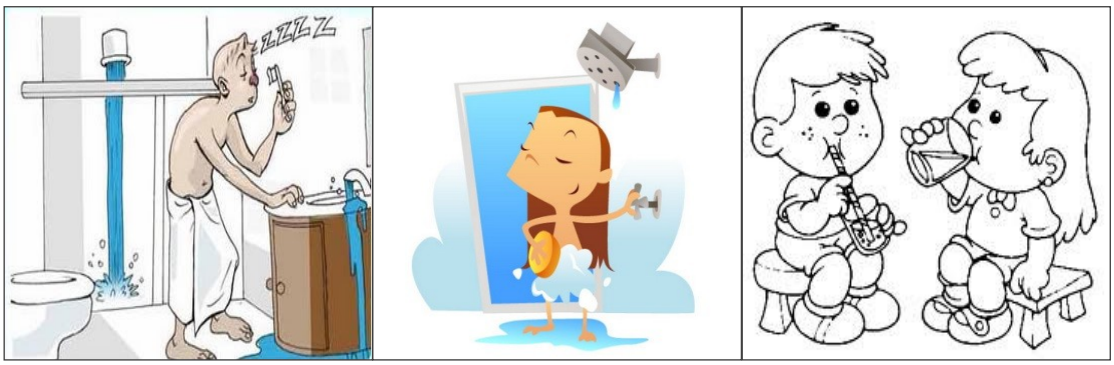


Fig.4. Ilustrações sobre o uso incorreto (A) e corretos (B e C) da água.

Em posse dos dados levantados a partir das respostas, observou-se que a maioria dos estudantes (80%) conseguiu identificar a figura representada pela letra “A” como sendo a única onde existia uma forma de uso inadequado da água, desconsiderando as outras duas alternativas “B” e “C”. Todavia, 7% dos entrevistados julgaram incorreta a prática descrita na imagem “B” e 12% marcaram a opção “C”, seguido de 1% dos entrevistados que não manifestaram opção sobre as imagens (Fig.5).

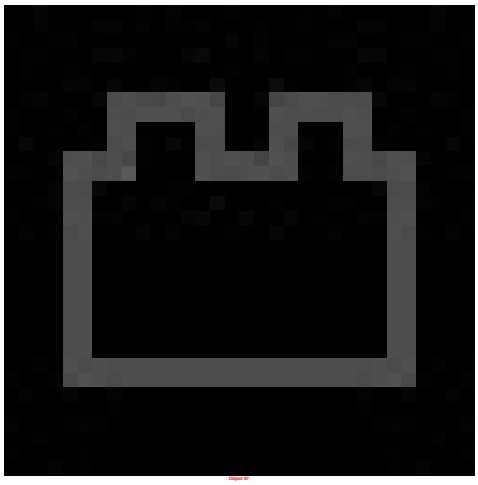


Fig.5. Percentuais de alunos segundo as ilustrações (*vide* Fig.4) selecionadas.

A avaliação por meio de gravuras evidencia claramente que os alunos conseguiram identificar o conteúdo da ilustração “A” como a única onde representava o mau uso da água por meio de desperdício, principalmente pelo

longo período que torneiras e chuveiros passam ligados durante escovação dos dentes e o banho.

Quando perguntados em relação ao tempo médio de duração do banho, o maior número de entrevistados respondeu que gasta em torno de 10 minutos no banheiro (38%), seguidos de 28% dos alunos que gastam de 10 a 20 minutos, 13% dos que responderam entre 20 e 30 minutos, 19% gastam mais de 30 minutos em média e 2% não responderam (Fig.6).

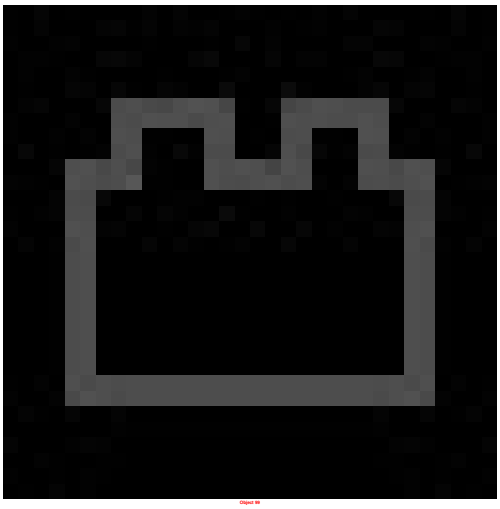


Fig.6. Duração média do banho dos alunos entrevistados.

De acordo com os dados levantados, também se pôde identificar que a maioria dos estudantes possui hábitos relacionados ao consumo racional de água, como, por exemplo, 91% dos entrevistados afirmaram fechar a torneira durante o período de escovação dos dentes, seguidos de 8% que afirmam manter a torneira aberta durante todo o período de escovação e 1% não se manifestou (Fig.7).

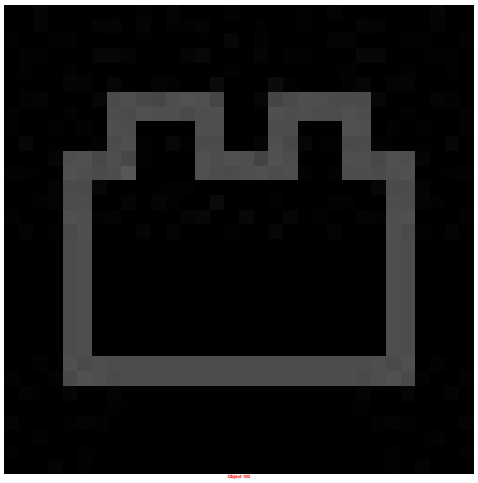


Fig.7. Respostas dadas quando os alunos foram questionados se fecham ou não a torneira durante a escovação.

Percebe- que uma semelhança entre a porcentagem de alunos que não identificou a ilustração “A” (Fig.4), como a que representa à situação de mau uso da água, e a porcentagem de alunos que afirmou manter a torneira aberta durante a escovação. Logo, estes alunos não conseguem perceber seus maus hábitos, pois para eles são ações rotineiras que não afetam sua percepção de uso irracional da água. O que demonstra a importância de ações como a da pesquisa, que é mostrar aos estudantes as mudanças cotidianas que precisam ser realizadas para a preservação da água no nosso planeta.

Este resultado mostra também que grande parte dos entrevistados considera que a preservação dos recursos hídricos pode tornar-se uma prática rotineira a partir de pequenos gestos dentro de casa. Considerando que um indivíduo gaste, ao escovar os dentes durante 5 minutos com a torneira meio aberta, cerca 12 litros de água. Experimentando fechar a torneira após molhar a escova. Chega-se a economizar cerca de 11,5 litros de água (SANEP, 2015).

Compreende-se, portanto, que as escolas não dão conta de resolver todos os problemas sociais. Entretanto, deve-se ter a consciência que elas têm uma função insubstituível, que é o compromisso em ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos pensantes, capazes de atuar e construir uma visão crítica da realidade e ao mesmo tempo solidária no mundo que estão inseridos.

Quando perguntados a respeito do desperdício de água ocasionado pela instituição de ensino ao qual estão inseridos, 58% dos estudantes afirmaram que sim, existem formas de desperdício de água no âmbito escolar. Seguidos de 40% dos entrevistados que afirmaram não conhecer ou não terem observado nenhum tipo de atividade relacionada ao desperdício de água. Um percentual de 2% não manifestou posição ao questionamento feito (Fig.8).

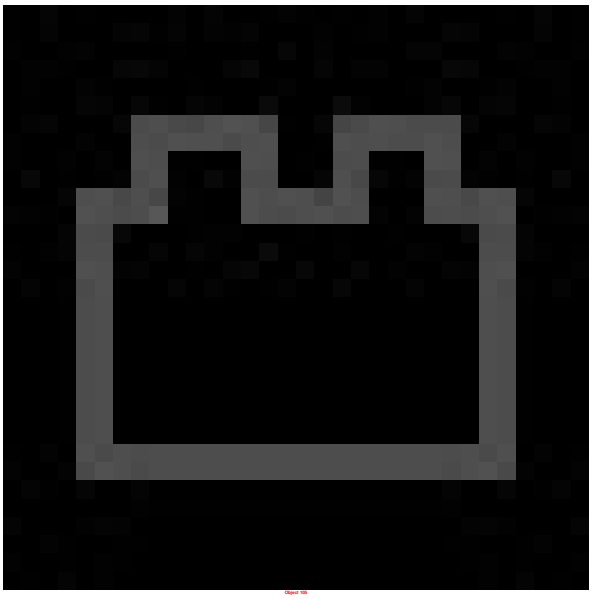


Fig.8.- Respostas dadas quando os alunos foram questionados se percebiam que a escola desperdiçava água ou não.

Neste ponto de vista, observa-se que os alunos demonstram o interesse em resolver o problema, portanto são mais susceptíveis a processos de

educação ambiental. Como enfatizado por Faggionato (2002), a percepção ambiental pode ser definida como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo.

Grandes volumes de água se perdem porque ocorrem vazamentos nas adutoras e na rede de distribuição, além disso, as pessoas não têm o hábito de reutilizar água e consomem muito mais do que o necessário. É preciso que esse recurso seja utilizado com o máximo de equilíbrio, racionalidade e senso de responsabilidade coletiva (GIOMETTI; CARVALHO, 2006).

Em pesquisa desenvolvida por Almeida et al. (2010), em duas escolas públicas de Manaus-AM, quanto ao desperdício de água no ambiente escolar, observou-se que 97% (vespertino) e 89% (noturno) dos alunos entrevistados afirmaram ocorrer desperdício de água na escola em que estudam. Tal resultado mostra que os alunos possuem a percepção de que o ambiente escolar é um local de desperdício.

Segundo Puhl (2016), estabeleceu em seu trabalho que as partes de uma sociedade, sem a anulação de uma em detrimento da outra, apresentam uma relação de igualdade. Ainda segundo o autor, o sujeito necessita compreender, através da linguagem, as relações entre sua ação dominante com a natureza. Para assim, compreender os efeitos de suas ações.

Quando perguntados se os professores já haviam abordado sobre assuntos que reflitam a respeito do uso adequado da água potável na sala de aula, observou-se que 73% dos estudantes afirmaram não presenciar nenhum tipo de aula ou palestra ministrada pelos professores sobre uso correto e preservação dos recursos hídricos. Mesmo este dado estando em desacordo com a afirmação dos professores entrevistados que afirmaram o contrário durante as entrevistas. Notou-se que 24% dos alunos afirmaram que sim, seguidos de 3% dos discentes que não responderam ao questionamento (Fig.9).

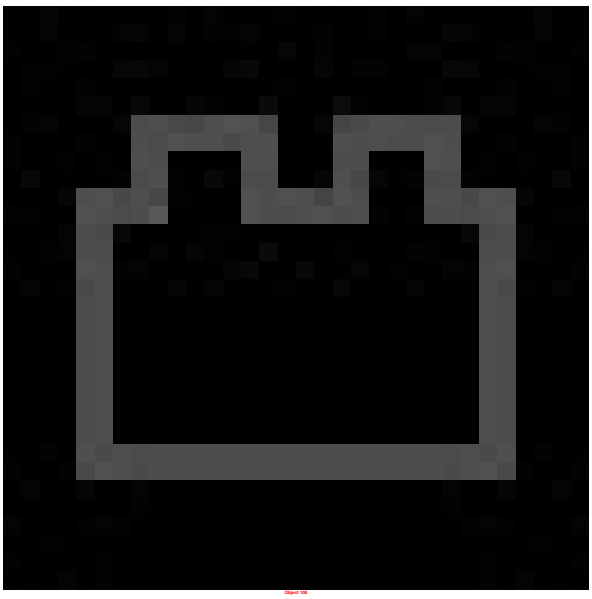


Fig.9. Respostas dadas quando os alunos foram questionados se os professores já haviam abordado sobre "o uso adequado de água potável" em sala de aula.

Faraco (2016), concluiu em seu trabalho de pesquisa que as aulas diferenciadas planejadas e executadas foram atrativas e motivadoras para o processo de ensino – aprendizagem, assim como para a socialização e empenho dos jovens nas questões socioambientais da comunidade em que estão inseridos.

No questionamento a respeito do conceito de água potável, observaram-se inúmeras definições inerentes aos alunos. Dentre os conceitos apresentados, consideraram a água potável como “àquela água disponível na natureza que esteja em condições favoráveis para o consumo humano, livre de impurezas, microorganismos, sem cheiro, sem cor e sem gosto”.

Água potável é como se chama a água que pode ser consumida sem riscos de se adquirir doenças por contaminação. Podendo esta ser oferecida à população com ou sem tratamento prévio, dependendo de sua origem.

Na definição utilizada pelo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (HOUAISS et al., 2009) é potável a água em que as substâncias tóxicas e os fatores e organismos patogênicos têm níveis seguros ou aceitáveis para consumo humano. É aquela que congrega características necessárias para ser consumida sem importar qualquer risco à saúde e ao bem estar dos seres vivos.

O não acesso à água potável e segura ou o acesso de forma intermitente compromete os usos menos imediatos e as condições de higiene. Essas situações induzem a busca por água em fontes alternativas, de qualidade sanitária duvidosa, ao uso de vasilhames não apropriados para seu acondicionamento e a condições inadequadas de transporte e armazenamento (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008).

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em 17/03/2005 colocou em vigor a Resolução 357, substituindo a Resolução CONAMA 20 de 18 de junho de 1986, para dispor sobre a classificação dos corpos hídricos e definir diretrizes ambientais para o seu enquadramento diante das leis vigentes (BRASIL, 2005).

Essa normatização apresenta a partir do artigo sétimo uma série de condições e padrões de qualidade que devem ser observados, incluindo a água potável (destinada ao abastecimento para o consumo humano) na classificação das águas doces de classe especial (aquelas que são potáveis a partir de simples desinfecção); de classe 1 (águas potáveis após tratamento simplificado); e de classe 2 (potáveis após tratamento convencional).

A presença de agentes contaminantes não pré-dispõe necessariamente que a água representa um risco para a saúde pública. Inclusive podem ocorrer significativas discrepâncias entre os valores toleráveis, de uma legislação para outra.

A título de exemplo, numa comparação da legislação americana com a brasileira, verifica-se que nos Estados Unidos a EPA - Environmental Protection Agency - estabeleceu para o mercúrio, produto que pode provocar danos irreversíveis à saúde humana, no chamado Nível Máximo de Contaminantes (MCL), um padrão de 0,002 mg/L (USEPA, 2002). Enquanto que, no Brasil o CONAMA estabeleceu na Resolução 357, de 17 de março de 2005, a tolerância máxima de 0,0002 mg/L. Portanto, a tolerância brasileira é dez vezes menor que a americana.

Palestra educativa

Uma das etapas finais do trabalho na Escola Gonçalo Ferreira foi à realização de uma palestra educativa que objetivou mostrar de que forma os alunos, professores e profissionais da limpeza poderiam contribuir para melhorar o controle de uso da água. As abordagens discutidas estavam diretamente relacionadas à disponibilidade de água no Brasil e no mundo, as principais atividades industriais e agropecuárias responsáveis pelo desperdício de água de maneira desordenada.

No primeiro momento foram abordados alguns dados estatísticos relacionados ao uso e desperdício da água por meio das atividades antrópicas e quais os métodos que já haviam sido adotados pelos poderes públicos para contornar esta problemática.

Também foram abordadas as práticas de desperdício e mau uso da água nas escolas públicas por meio da comunidade estudantil. Observou-se que muitos dos problemas citados durante as apresentações também eram recorrentes na escola Gonçalo Ferreira, porém não eram considerados por muitos alunos e servidores como forma de solucioná-los.

Por último foi apresentada e doada à escola Gonçalo Ferreira a “Cartilha Educativa de Práticas de Uso Adequado da Água” (Fig.10) para os alunos e servidores. O material didático teve como principal objetivo demonstrar de que forma a água poderia ser utilizada de forma correta, evitando assim o uso indevido e mostrando as principais práticas de desperdício desenvolvidas pelos seres humanos.



Fig.10. Cartilha educativa elaborada e entregue aos alunos, professores e servidores da limpeza durante a palestra educativa.

Conclusão

De acordo com os argumentos acima proferidos, pode-se concluir que, a educação para a conservação dos recursos naturais, principalmente a água, numa visão holística pode proporcionar uma conectividade centrada na consciência ambiental e a Escola Gonçalo Ferreira terá que encontrar formas de trabalhar conteúdos e metodologias adequadas a este propósito. Uma vez que foram detectadas por alunos, professores e servidores da limpeza que na instituição descrita existe o uso de forma inadequada da água por parte da comunidade escolar e as péssimas instalações hidráulicas contribuem consideravelmente para o desperdício.

Em relação ao uso adequado da água potável na Escola pública Gonçalo Ferreira, o que ficou bastante claro é que para a maioria dos alunos o interesse em desenvolver atividades voltadas para a conscientização e racionamento da água é de extrema necessidade e importância. Tal prática pode assim, promover o desenvolvimento sustentável, além de baixar os custos da escola com abastecimento, luz elétrica e contas abusivas de consumo de água.

Nas aulas de Geografia e C.F.B., por exemplo, a educação ambiental poderia ser inserida e desenvolvida por meio de módulos temáticos, onde são tratados os assuntos como cultura, modos de produção, estudo do espaço geográfico, do lugar, flora, sexualidade, saúde, qualidade de vida,

desenvolvimento socioeconômico, população, e política, buscando relacionar estes temas com a realidade ambiental, bem como, contextualizando a nível local e global.

Portanto, ao término do trabalho, espera-se que todos os envolvidos estejam conscientes da importância da água tanto para o ambiente escolar quanto para o mundo vegetal e animal, que saibam utilizá-la sem desperdício e sem poluí-la, levando para seu meio social todos esses aprendizados. Também, almeja-se que a cartilha ilustrativa contribua com as soluções individuais para os problemas encontrados quanto ao desperdício de água na escola.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH) e ao Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA) pela infraestrutura e apoio logístico dado ao desenvolvimento da pesquisa. Agradecem também à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Programa de Formação de Professores da Rede Básica (PARFOR) pelo excelente serviço educacional e científico prestado a sociedade paraense.

Bibliografia

ALMEIDA, K. D. S; SIMÃO, M. O. A. R. A Percepção de Alunos do Ensino Médio Sobre o Desperdício de Água no Ambiente Escolar: Estudo de Caso em Duas Escolas Públicas de Manaus. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, V, 2010, Maceió. Anais... Alagoas: Centro de Convenções de Maceió. CD-ROM.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>, acesso em 22 de janeiro de 2016.

FAGGIONATO, S. Percepção Ambiental. Disponível em <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>, acesso em 22 de junho de 2015.

FARACO, C. M. O. Educação Ambiental por Meio de Diagnóstico e Monitoramento da Lagoa das Capivaras, em Garopaba (SC). Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 11, n. 4, p. 10-19, 2016.

FLORIANI, D. Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização. Curitiba: Juruá Editora, 2004.

FUENTES, R.; PFÜTZE, T.; SECK, P. A Logistic Analysis of Diarrhea Incidence and Access to Water and Sanitation. 2006. Disponível em

<http://hdr.undp.org/sites/default/files/fuentes_et_al_b.pdf>, acesso em 15 de dezembro de 2016.

GIOMETTI, A. B. R.; CARVALHO, A. V. P. Ações didático-pedagógicas como veículo de conscientização no contexto da educação ambiental. Disponível em <http://unesp.br/prograd/PDFNE2006/artigos/capitulo5/acoes.pdf>, acesso em 20 de maio de 2015.

GUZZO, F. J. M.; GORZA, L. S.; FERNANDES, R. S.; SOUSA, V. J.; PELISSARI, V. B. Programa de Conscientização da Sociedade Voltado a Importância do Uso Racional da Água – Região Metropolitana de Vitória – ES. In: Simpósio Nacional de Sistemas Prediais, IX, 2005, Goiânia. Anais... Goiás: Universidade Federal de Goiás. CD-ROM.

HOUAISS, A.; FRANCO, F. M. M.; VILLAR, M. S. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

IBGE. Censo Demográfico 2010 (Censo 2010). Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>, acesso em 20 de março de 2016.

MARINOSKI, A. K. Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em Instituição de Ensino: Estudo de caso em FLORIANÓPOLIS – SC. 2007. 118f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

NOGUEIRA, P. C. K. Haja água. Ciência hoje das crianças SBPC, v. 7, n. 50, p. 1-10, 1995.

PERETTI, V. A. Educação ambiental na escola pública: o caso da E. E. E. F. José Ferreira Ramos – Gaurama-RS. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 841-849, 2012.

PHILIPPI JR, A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

PUHL, M. J. Educação Ambiental: Compreender o Contexto Socioambiental. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 11, n. 4, p. 184-196, 2016.

RAZZOLINI, M. T. P.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso à Água. Revista Saúde e Sociedade, v. 17, n. 1, p. 21-32, 2008.

SANEP. Economia no consumo de água. Disponível em <http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/informe/ economia/>, acesso em 27 de julho de 2015.

SANTOS, M. O. R. M. O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário. 2002. 241f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

SANTOS, A. M.; SILVA Jr, M. F.; LOPES, E. R. N. Gamificando a Educação Ambiental: O Desafio Jogando Verde no Instituto Federal Baiano. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 11, n. 1, p. 246-263, 2016.

SILVA, B. A; HÜLLER, C. R.; BECKER, R. A. Abordagem da Educação Ambiental na Escola Municipal Carlos Lacerda. 2011. 56f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

TOMAZ, P. Conservação da Água. São Paulo: Editora Digihouse, 1998.

UNITED STATES AGENCY PROTECTION ENVIRONMENTAL (USEPA). Solid waste management: a local challenge with global impacts. Whashington: USEPA, 2002.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

REFORMA AGRÁRIA E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PROJETOS DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Denival de Lira Gonçalves[1], Davi do Socorro Barros Brasil[2]

Resumo

[1] Autor. Professor Mestre em Ciências e Meio Ambiente – PPGCMA/FACIN/ICEN/UFPA. Universidade Federal do Pará – UFPA, denivallg@bol.com.br.

[2] Coautor. Professor Doutor em Química pela Universidade Federal do Pará. Coordenador Adjunto do Programa de Pós-graduação em Ciências e Meio Ambiente – PPGCMA/FACIN/ICEN/UFPA, dsbbrasil@ig.com.br.

No presente artigo, são apresentados os resultados da pesquisa sobre a percepção dos integrantes de quatro comunidades que compõem a Ilha Itaúna no município de Cametá, Estado do Pará, acerca da importância da Educação Ambiental para a Sustentabilidade de vida em um ecossistema de várzea, bem como as impressões institucionais de agentes públicos vinculados aos processos de Reforma Agrária na Região Amazônica Tocantina por intermédio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e suas contribuições para o desenvolvimento de projetos de assentamento ambientalmente diferenciados em sua modalidade agroextrativista. Em sua estrutura metodológica, o estudo se valeu de entrevistas em profundidade e da aplicação de questionários semiestruturados como instrumentos de coleta de dados. De abordagem mista e enfoque discursivo-reflexivo, tomou como parâmetro de análise as Unidades de Produção Familiar – UPF's. Os resultados demonstraram que os moradores da área estudada mantêm uma clara e assertiva percepção da importância de ações de Educação Ambiental com o objetivo de conservação dos bens naturais da ilha e garantia de sobrevivência para si e para as gerações futuras. Conclui-se que é indispensável à operacionalização de ações educacionais ambientalmente significativas e efetivas junto às comunidades, bem como maior participação do poder público no desenvolvimento desse projeto diferenciado de assentamento rural ribeirinho. Assim, os dados possibilitaram a construção de uma estrutura diretiva embasada em uma Educação Ambiental dinâmica e que proporcionará aos moradores/agricultores desenvolverem atividades economicamente viáveis e de modo ecologicamente sustentáveis.

Palavras-chave: Assentamentos Rurais Amazônicos; Desenvolvimento Sustentável; Educação Socioambiental.

Abstract

In the present article, the results of the research about the perception of the members of four communities that compose Itaúna Island in the municipality of Cametá, State of Pará, about the importance of Environmental Education for Life sustainability in a lowland ecosystem such as the institutional impressions of public agents linked to the processes of Agrarian Reform in the Tocantina Amazon Region through the National Institute of Colonization and Agrarian Reform - INCRA and their contributions to the development of environmentally differentiated settlement projects in their agroextractivist modality. In its methodological structure, the study drew on in-depth interviews and the application of semi-structured questionnaires as data collection instruments. From a mixed approach and a discursive-reflexive approach, he took as a parameter of analysis the Family Production Units - UPF's. The results showed that the residents of the studied area maintain a clear and assertive perception of the importance of actions of Environmental Education with the objective of conservation of the natural assets of the island and guarantee of survival for themselves and for future generations. It is concluded that it is indispensable to

the operationalization of educational actions environmentally significant and effective with the communities, as well as greater participation of the public power in the development of this differentiated project of riverside rural settlement. Thus, the data allowed the construction of a directive structure based on a dynamic Environmental Education and that will allow the residents / farmers to develop economically viable and ecologically sustainable activities.

Keywords: Amazonian Rural Settlements; Sustainable development; Social and Environmental Education.

Introdução

A história da Reforma Agrária em nosso país inicia-se com as Capitanias Hereditárias, que proporcionaram uma primeira divisão do território brasileiro e um primeiro modelo de ordenamento da terra. É preciso salientar que esta ocupação não concedia a posse da terra a seu ocupante, sendo apenas uma concessão, permanecendo com a coroa portuguesa o direito da mesma (NAKATANI, 2012). Neste período temos a predominância da propriedade sesmarial, regulamentada e confirmada pelo rei, garantindo o domínio da colônia através da ocupação e do cultivo (BENATTI, 2003). Também se implantou no período histórico de formação do ordenamento agrário brasileiro, a propriedade senhorial, onde ocorria a transferência do bem público para o particular.

A partir do final do século XIX a propriedade brasileira começa a se caracterizar pela demarcação registrada em cartório, mecanismo utilizado pelo Poder Público para transferir seu patrimônio para o domínio privado. A partir de 1960, a estrutura moderna de concepção da propriedade torna-se hegemônica. Essa hegemonia configura-se por forte embasamento em preceitos constitucionais na medida em que é a justiça social, sua meta primordial. Para

Marques (2007), o fundamento da Reforma Agrária é a busca da igualdade de direitos e solidariedade coletiva no trato da propriedade rural.

Esta nova configuração de Reforma Agrária surgida a partir da década de 1960, vai causar impactos significativos em uma região de intensos contrates e de desafios prementes: a Região Amazônica. Conceição (2009) ressalta que é preciso considerar a Reforma Agrária na Amazônia, como um debate onde as questões sociais, culturais e ambientais são latentes, considerando que as bases político-ideológicas são a gênese de uma estrutura complexa e marcada por conflitos sangrentos.

Nesta perspectiva, a implantação das políticas de ordenamento fundiário, sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, procuram garantir dignidade a acesso a terra às populações oriundas principalmente da região nordeste do país, com objetivo de povoar para desenvolver. Empreendeu-se um grande desafio para o pleno exercício da cidadania e da garantia do direito democrático do acesso a terra àqueles que dela necessitam. Assim entende-se que a reforma agrária contribui para a democracia de um país como um todo (POSSAS, 2013), fazendo justiça na questão da regularização fundiária em nosso país.

É através das políticas públicas relativas à Reforma Agrária como um todo que, realmente dar-se-á significado a luta do homem do campo pela terra e que resolveremos os entraves sócio-econômico-ambientais, relativos a essa questão emblemática. Esses entraves só serão amplamente resolvidos se de acordo com Stédeli (1997), a Reforma Agrária for entendida enquanto igualdade social e justiça no campo.

Configurar uma ação institucional que procure resgatar a justiça social no campo é missão intrínseca do INCRA em suas ações, projetos e programas. Constituir um órgão coeso de forte envergadura em suas demandas possibilitará um maior atendimento as prementes demandas do campo em suas diversas características. Para tanto, programar uma política integrada para as áreas de Reforma Agrária é acima de tudo, programar a transformação e dinamização do capital social como o objetivo principal dos programas de desenvolvimento rural (FILIPPI, 2005).

Nessa dinâmica, o INCRA ultrapassando as fronteiras dos modelos de assentamento tradicionais, baseados no conjunto estrutural de zonas rurais em terra firme, onde a característica primordial é o parcelamento com a adoção de distribuição das áreas em lotes, voltou seus olhares e seus esforços para uma nova empreitada, tão desafiadora quanto suas primeiras ações em prol da regularização das terras no Brasil. Este mais novo delineamento da política agrária agora toma as ilhas e várzeas amazônicas como seu mais recente cenário de atuação (MAIA, 2011).

Advindo da estrutura do II Plano Nacional de Reforma Agrária, são implantados na Amazônia Paraense os assim denominados Projetos de Assentamento Agroextrativistas com o desafio de congregar desenvolvimento regional e sustentabilidade ambiental. Novas dimensões de desenvolvimento territorial trazem consigo a necessidade de novas posturas, novos hábitos e novas perspectivas frente à necessidade de desenvolver com sustentabilidade. Neste interim, a Educação Ambiental enquanto arcabouço de possibilidades conscientizadora e transformadoras deve apresentar-se como condição para a construção de uma ética ambiental, ecologicamente voltada para a garantia da melhoria de vida da população (LOUREIRO, 2012a).

Atrelar a dinâmica das políticas de Reforma Agrária para a Amazônia, ao horizonte das percepções e contribuições as populações tradicionalmente ocupantes dos espaços ribeirinhos amazônicos, é sem dúvida propiciar a construção de alternativas viáveis de desenvolvimento de forma a operar mudanças significativas nas relações tanto sociais quanto ambientais entre homem e natureza (REIGOTA, 2010).

Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido tendo como objeto principal de análise, quatro comunidades que integram de modo harmonioso o PAE Ilha Itaúna, Projeto de Assentamento baseado no modelo Agroextrativista Ambientalmente Diferenciado, integrante da estrutura regularização fundiária do INCRA (Figura 1).



Fig.1.
Composição Espacial das Comunidades Integrantes do PAE Ilha Itaúna
Fonte: Adaptação Consulta Google Earth – 30.11.2016.

Nesta perspectiva, os procedimentos metodológicos que fundamentaram a execução deste estudo, foram compostos por uma revisão bibliográfica e documental; levantamento de campo; análise, interpretação e sistematização dos dados primários e secundários e registro final dos resultados. Baseada no modelo proposto por Santos (2012), foram utilizados dados amostrais definidos a partir dos resultados probalístico da equação 01.

$$\text{Eq. 01} \quad n = \frac{N.Z^2.p.(1-p)}{Z^2.p.(1-p) + e^2.(N-1)}$$

Onde:
n - amostra calculada = 172;
N – população = 308;
Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança = 95%;
p - verdadeira probabilidade do evento = 50%;
e - erro amostral = 5%.

Tabela 1 – Definição do Cálculo Amostral da Pesquisa.

Comunidades	População	%=N	Amostra
Coroatá	53	17	23
Itaúna de Baixo	125	41	79
Itaúna de Cima	63	20	33
Mara	67	22	37
TOTAL	308	100	172

Fonte: Dados de Pesquisa de Campo. Out. à Nov.2016/Fev. a Mar. 2017. Sistematização feita pelo autor.

Aplicados os coeficientes de definição de amostragem, foram definidos os universos de pesquisa em 172 indivíduos distribuídos nas quatro comunidades que formam a Ilha Itaúna, município de Cametá, localizado no Nordeste Paraense, Região de Integração do Tocantins. Os instrumentos de pesquisa utilizados no estudo foram questionários com perguntas fechadas e abertas e entrevistas em profundidade, conforme padrões definidos por Severino (2007).

Como critérios de inclusão, foram considerados, dentro da população estudada, os beneficiários da Reforma Agrária residentes há 05 anos no PAE Ilha Itaúna no município de Cametá, cadastrados como “chefe de família”, no Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária-SIPRA, do Instituto

Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e os Servidores do INCRA lotados no Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Foram excluídos do estudo, os indivíduos com idade inferior a 20 anos e aqueles residentes no Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Itaúna, mas provenientes de outras áreas do município e instalados no mesmo, a menos de 05 anos.

Considerando a pesquisa de cunhos qualitativo-quantitativa, um possível risco ou desconforto foi o compartilhamento de informações pessoais e confidenciais acerca da atuação deste nas ações no Projeto de Assentamento Agroextrativista, que porventura são devidas ao órgão gerenciador do PAE. Contudo, todas as informações necessárias a uma boa coleta de dados e garantias de sigilo, foram fornecidas verbalmente, bem como asseguradas em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexos I e II). Luna (2008, p.52) ao discorrer sobre a gênese e as bases da utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, enfatiza que,

> O TCLE é muito importante na pesquisa; é uma condição necessária, [...] Acima de tudo, é fundamental evitar a exploração e tratar os sujeitos de pesquisa respeitosamente. Somente então um processo de consentimento cuidadoso e sensível ao contexto poderá ser uma ferramenta útil (...).

Enquanto processo de ação espontânea dos participantes da pesquisa, o TCLE permite que a pesquisa tenha imprescindível respeito às pessoas, com atenção a proteção dos indivíduos, tratando os mesmos como agentes autônomos. O TCLE também se caracteriza como um instrumento que permite a capacidade de ação do sujeito da pesquisa e o exercício de sua voluntariedade (LUNA, op. cit.).

O TCLE foi apresentando em forma clara individualmente, tanto para a amostragem institucional, neste caso os servidores da Regional do INCR no Estado do Pará, quanto aos moradores beneficiários do PAE Ilha Itaúna.

Como objeto secundário de estudo, foram selecionados indivíduos da estrutura organizacional institucional com o objetivo de aferir as percepções e contribuições de cunho estatal diante do problema levantado. Os parâmetros de amostra para a definição da população institucional foram baseados no modelo aleatório simples, com limite de 20 indivíduos, dentre o universo de servidores integrantes das Divisões de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento e Obtenção de Terras, da Superintendência Regional do INCRA no Estado do Pará/SR-01.

Resultados e discussão

Projeto de Assentamento Ilha Itaúna, área objeto primordial e principal de estudo é formado pelas comunidades de Coroatá, Itaúna de Baixo, Itaúna de Cima e Mará. Sua extensão é de 11.245,91 km², com uma população de 308 famílias. (MDA/INCRA/IATAM, 2015). Este projeto de assentamento rural fica situado na Microrregião de Cametá, município de Cametá, pertencente à Região Nordeste do Estado do Pará. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 02º14‟32‟‟ de latitude sul e 49º29‟52‟‟ de

longitude a oeste de Greenwich. Limita-se, ao norte com o Município de Limoeiro do Ajurú, ao sul de Mocajuba, a leste com Igarapé Mirí e a oeste com Oeiras do Pará. Distante 206 km via rodofluvial e 143,31 km via rodoviário da Capital Belém, é a nona maior cidade do Estado do Pará (MDA & SDT, 2010).

Fundada em 24 de dezembro de 1635, Cametá é considerado o município mais antigo e mais tradicional daqueles que formam o Baixo Tocantins e que por sua importância histórica, empresta seu nome a microrregião de Cametá[1]. O território municipal é formado por 10 distritos: a sede municipal com o mesmo nome do Município (Cametá), Carapajó, Curuçambaba, Joana Coeli, Juaba, Moiraba (São Benedito), Areião, Vila do Carmo do Tocantins, Porto Grande, Torres de Cupijó (BRASIL, 2005 *apud* ARNAUD, 2013). O município de Cametá possui aproximadamente 100 ilhas que estão segundo Oliveira et al (2014), dispostas ao longo do Rio Tocantins e seus afluentes em áreas de várzea que recebem a classificação de flúvio-marinhas pertencentes ao estuário do Rio Pará.

Nas comunidades das várzeas da Microrregião de Cametá, a floresta é ombrófila latifoliada, típica dos ecossistemas de várzea. Podem ser observadas áreas mais conservadas e outras de floresta secundária, com predominância de algumas espécies como açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), miriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), mangueira (*Rhizophora racemosa* G. Mey.), seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.). Mull. Arg.), aninga (*Montrichardia linifera* (Arruda) Schott) e a munguba (*Pachira aquatica* Aubl.) (INCRA, 2006). O clima pela classificação de Kôppen corresponde ao tipo Ami, com temperatura mínima superior a 18º C, estação de pequena duração e umidade suficiente para manutenção da floresta, com amplitude térmica que não ultrapassa 5º C. Há ligeira variação para o tipo Aw, com maiores incidências de chuvas no período de fevereiro a abril. (VIEIRA, 2009).

No presente trabalho, ao debruçarmos sobre o estudo das condições sócio-econômico-ambientais dos Projetos de Assentamento Agroextrativistas implantados pelo INCRA sob a égide da uma nova Reforma Agrária para a Amazônia Paraense, da análise dos dispositivos legais, procurou-se evidenciar que este novo modelo de atuação nas ilhas estuárias da Região Amazônica, mantém seu foco na preservação da biodiversidade numa ação diferenciada, dinâmica e moderna (INCRA, 1996).

Frente a importância dos ecossistemas que compõem as ilhas estuárias as quais agora passam a configurar como partes da política de desenvolvimento estatal, com a implantação de projetos baseados nas ações de créditos fundiários e dinamismo das atividades agroextrativas e adoção de novas tecnologias de trabalho com a terra, vieram também ameaças reais ao equilíbrio ambiental dessas regiões. Assim, o avanço do modo de produção capitalista nessas áreas e como não poderia ser diferente também influenciando a Ilha Itaúna, palco de nossa investigação, ocasionou em alguns casos, o surgimento de problemas ambientais outrora alheios ao modo de vida dessa população e em outros, o agravamento de processos superficiais de instabilidade topográfica e de acúmulo de sedimentos, o que iniciou um processo de degradação que necessita ser analisado, bem como resolvido por meio de ações educacionais de cunho ambiental problematizadoras e efetivamente transformadoras (GONÇALVES; BRASIL, 2016).

[1] IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pará. Cametá. Histórico, 2016 [http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=150210].

Levar a cabo as discussões sobre os problemas ambientais e suas características, torna-se uma empreitada indispensável para compreender a dinâmica de seus impactos e, portanto buscar soluções para a mitigação das consequências nocivas causadas pelos mesmos (BORINELLI, 2011). Ainda sobre a necessidade de enfrentamento da questão dos problemas ambientais em nosso meio, Borinelli (op. cit.), enfatiza que a tomada de posição para solucioná-los perpassa por demandas intrínsecas dos indivíduos e que,

> (...) as características dos problemas ambientais e as complicações para o seu tratamento, evidentemente, não existem em si, mas são percebidas e acomodam-se a partir de uma cultura, valores e instituições preexistentes, em grande medida, determinantes da natureza e vulto desses problemas. (p. 71).

Nesta perspectiva, os resultados do levantamento dos problemas ambientais no PAE Ilha Itaúna mostraram-se significativos para traçarmos os pilares da proposta de ação educacional ambiental ecotransformadora. O delineamento das respostas sobre esses problemas, apontados por MDA/INCRA/IATAM (op. cit.) e comprovados através do trabalho de campo, pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Percepção dos Problemas Ambientais relatados pelas UPF's pesquisadas - PAE Ilha Itaúna.

Discriminação	Nº de UPF	% de Residências
Assoreamento dos Rios	58	34
Poluição dos Rios/Nascentes/Córregos	61	35,4
Deposição Inadequada do lixo	34	20
Erosão	9	5,3
Contaminação do Solo	7	3,8
Desmatamento	2	1
Queimadas	1	0,5
TOTAL	172	100

Fonte: Levantamento de Campo. Out. à Nov.2016/Fev. a Mar. 2017.

Ao observamos os dados da tabela acima, verificamos que o problema de maior preocupação das UPF's diz respeito ao assoreamento dos rios que cortam a Ilha Itaúna. Os problemas relativos à questão do assoreamento dos rios preocupam demasiadamente as populações ribeirinhas, pois remete a drástica redução no volume de água destes ao longo do tempo, o que gradativamente ocasiona turbidez e de forma lenta, mas mortal, vai impedindo a entrada de luz, grave fator que impossibilita a renovação do oxigênio, indispensável para a sobrevivência de peixes e outros organismos aquáticos que compõem este ecossistema (Dinâmica Ambiental, 2016).

Na construção de suportes para o gerenciamento das ações ambientais nos PAE's da Região Tocantina e de maneira a propiciar segurança na construção de parâmetros para um trabalho de EA consistente, os

posicionamentos institucionais são indispensáveis e consideravelmente válidos na tentativa de uma gestão ambiental compartilhada para as várzeas amazônicas paraenses. A partir desse pensamento, foram construídas quatro questões chaves que permearam o posicionamento dos atores públicos responsáveis pela política ambiental e de Reforma Agrária no INCRA/SR-01, as quais se encontram agrupadas e descritas no Quadro 1.

Os itens levantados nos proporcionam uma compreensão singular acerca da perspectiva pública, diante da questão ambiental e sua importância para a aplicação das políticas de Reforma Agrária desenvolvidas no Estado do Pará.

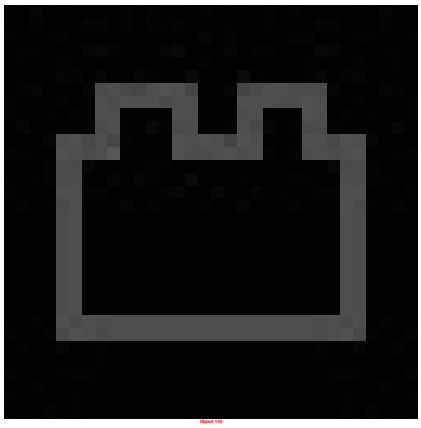
Quadro 1 – Questões aplicadas aos Servidores dos Setores de Meio Ambiente e Desenvolvimento – INCRA/SR-01.

ITEM	ENUNCIADO
01	Acredita que é importante explorar os recursos naturais nos Projetos Agroextrativistas, atrelando a preservação do meio ambiente?
02	Existe um Projeto de Educação Ambiental na estrutura de criação, acompanhamento e desenvolvimento dos Projetos Agroextrativistas?
03	Acredita que um trabalho de Educação Ambiental pode ajudar na ação de exploração dos recursos naturais nos Projeto Agroextrativistas de forma mais consciente e responsável?
04	Acredita que a política de criação de Projetos de Assentamento Agroextrativistas se caracteriza como reforma agrária?

No Gráfico 1, estão consideradas as abrangências percentuais das respostas proferidas pelos atores institucionais do INCRA/SR-01, a partir da compreensão dos itens elencados acima. Nas questões aplicadas, foram considerados quatro alternativas para respostas: SIM, NÃO, NÃO SABE INFORMAR (NSI) e NÃO QUIS RESPONDER (NQR). Os dados demonstram que 100% dos colaboradores institucionais consideram que nos PAE's é possível uma exploração dos recursos naturais de forma consciente, preservando o meio físico. Quanto à existência de projeto de EA nas ações do SR-01, 70% afirmaram não haver nas diretrizes do órgão esta ação. Para 10% dos participantes que responderam este mesmo item, os trabalhos de campo podem ser considerados como projetos de EA e 20% não souberam responder.

No tocante a importância de um projeto de EA que auxilie na percepção de exploração dos bens naturais de forma sustentável no PAE's, 80% dos colaboradores a consideram positiva e 20% acreditam que a adoção desta medida não causará mudanças significativas no fazer atual dos trabalhadores das áreas de ilhas nos PAE's da Amazônia Paraense.

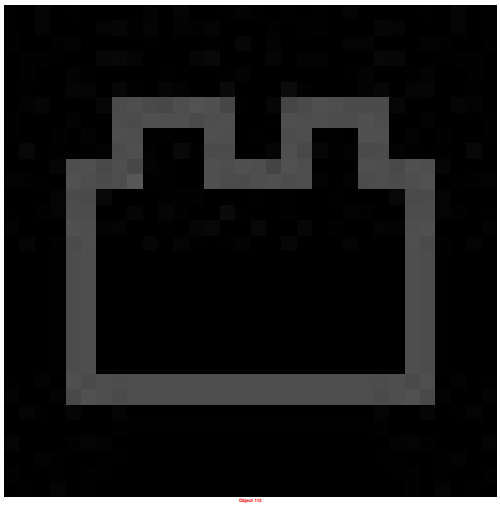
Gráfico 1 – Percepção quanto a Natureza das Ações Institucionais e as medidas para a Educação Ambiental nos PAE's – Servidores dos Setores de Meio Ambiente e Desenvolvimento do INCRA/SR-01.



Fonte: Levantamento de Campo – Mai. à Jun.2016.

Também foi importante avaliarmos qual a percepção dos colaboradores institucionais quanto à atuação do INCRA/SR-01 junto aos PAE's implantados em sua jurisdição. Assim, o Gráfico 2, mostra que 70% dos entrevistados consideram esta atuação ruim, 20% a definem como razoável e 10% afirmam ser ótima esta atuação.

Gráfico 2 – Percepção dos atores institucionais quanto à atuação do INCRA/SR-01 junto ao desenvolvimento dos PAE's sob sua jurisdição.



Fonte: Levantamento de Campo – Mai. à Jun.2016.

Sem dúvida, a partir da adoção da política de Reforma Agrária, tendo a variável ambiental como cerne do conjunto estrutural da criação dos PAE's, é possível perceber que institucionalmente há uma crescente preocupação dos atores públicos, no que diz respeito à conciliação entre das diretrizes do modelo de regulamentação da terra ao homem do campo e as medidas de conservação ambiental e de garantia da sustentabilidade das comunidades beneficiadas. Os dados expressos no Gráfico 3, indicam o quão importante é o viés ambiental e educacional quando se trata dos modelos de assentamento ambientalmente diferenciados, como é o caso dos PAE's.

A efetiva atuação do INCRA no desenvolvimento das ações de Reforma Agrária sempre esteve permeada por inúmeras críticas no que tange a sua capacidade de lidar com todas as demandas apresentadas e geradas a partir das pressões efetivadas pelos diversos movimentos sociais que clamam por cidadania no campo. Neste contexto, os atores públicos também refletem a condição de dificuldade da participação do Estado no desenvolvimento dos modelos de Reforma Agrária, principalmente nas áreas de várzea.

Para além dos gargalos no desenvolvimento das políticas públicas de Reforma Agrária nas áreas ribeirinhas amazônicas paraenses, o Gráfico 3 demonstra que há perspectivas dos agentes públicos com relação a indicadores de melhoria nas ações institucionais direcionadas aos PAE's. As

informações dos colaboradores institucionais apontam 05 eixos principais como propostas para o alcance de um ambiente sustentável nos PAE's a serem considerados dentro da estrutura de ação do INCRA nestes, sendo estes:

- Maior uso de modelos participativos nas ações de implantação de políticas públicas;
- Trabalhos de ATER mais efetivos e significativos;
- Reestruturação do modelo de ocupação;
- Diversificação da matriz produtiva;
- Ações educacionais para despertar e fortalecimento da consciência ambiental.

É possível constatar que a nuance educacional se sobressai no rol das medidas de dinamização das ações nas áreas de Reforma Agrária, ambientalmente diferenciadas. Fato este comprovado por 35% dos colaboradores que apontaram ações educacionais com o objetivo de despertar e fortalecimento da consciência ambiental nas comunidades das várzeas.

A tomada de posição e a busca de melhoria das ações de Reforma Agrária, diante da natureza peculiar dos PAE's, configuram-se enquanto garantia efetiva de cidadania, de vida sustentável e acima de tudo, de condições de vida digna para os povos ribeirinhos (CORREA & PINHEIRO, 2010).

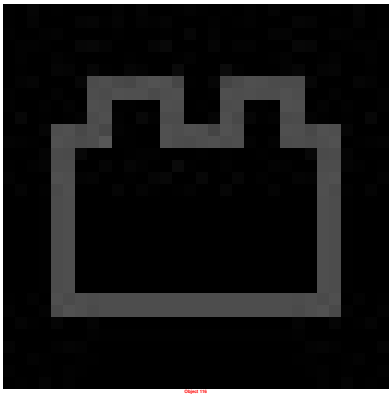


Gráfico 3 – Percepção dos atores institucionais quanto às Ações Necessárias para um Ambiente Sustentável nos PAE's.
Fonte: Levantamento de Campo – Mai. à Jun.2016.

Uma vez que para assegurar que a construção de um projeto humanizado e democrático de Educação Ambiental nas áreas de várzea, seja proveniente de um comprometimento significativo dos sujeitos por ele

contemplados, é sem dúvida salutar que este conjunto social compreenda sua necessidade e sua importância. Loureiro (2012b), afirma que neste sentido, a EA deve ser concebida enquanto práxis social, afirmada e reafirmada enquanto movimento dialógico de emancipação humana, tendo sua intrínseca importância assimilada, de forma plena pelos atores sociais.

Diante dos dados obtidos nas comunidades integrantes da Ilha Itaúna e discorrendo sobre a percepção e os anseios que os indivíduos externaram sobre a realização de ações de Educação Ambiental para a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento de sua região de modo sustentável e visualizados no Gráfico 4, observamos uma crescente preocupação e uma vontade salutar em buscar meios de exploração dos bens naturais, atrelada ao cuidado com o ambiente do qual são parte integrante e indissociável. Os resultados neste recorte de análise demonstraram o reconhecimento da educação como instrumento primordial para a aquisição de valores necessários a formação do homem ecológico transformador (CARVALHO, 2012).

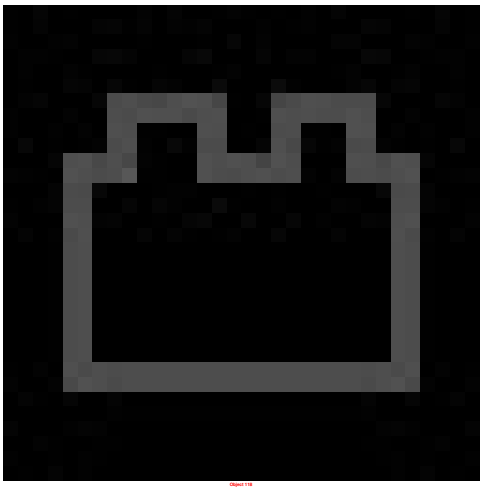


Gráfico 4 – Demonstrativo quanto à importância de Ações de Educação Ambiental para os moradores das comunidades da Ilha Itaúna
Fonte: Levantamento de Campo. Out. à Nov.2016/Fev. a Mar. 2017.

No Gráfico 5, podemos ter uma compreensão mais clara do quanto a EA é importante para os colaboradores do nosso estudo em uma visão consolidada dos dados. Neste, observamos que 57,25% dos entrevistados, que aqui representam uma população estudada de 98 indivíduos, consideram a EA muito importante para ser trabalhada na ilha. Já para 30% dos entrevistados, neste caso, 52 indivíduos, um trabalho de EA tem pouca importância para a solução de seus problemas ambientais. Para 8,25%, ou seja, 14 indivíduos, um trabalho de EA na ilha não tem importância alguma e não auxiliará na empreitada de buscar alternativas para que os problemas ambientais sejam resolvidos. Em nossos resultados neste item, um número de 8, que representam um percentual de 4,5% dos indivíduos entrevistados, não souberam definir seu entendimento e não responderam a questão.

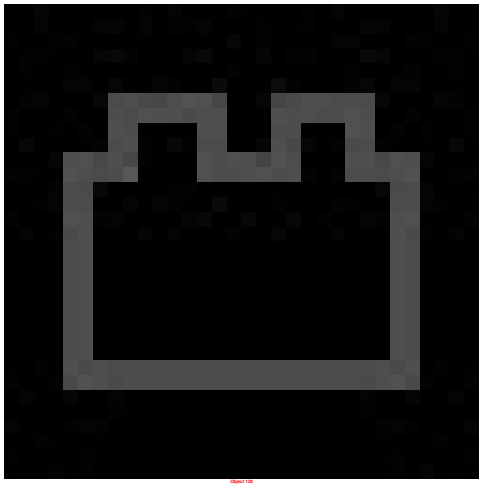
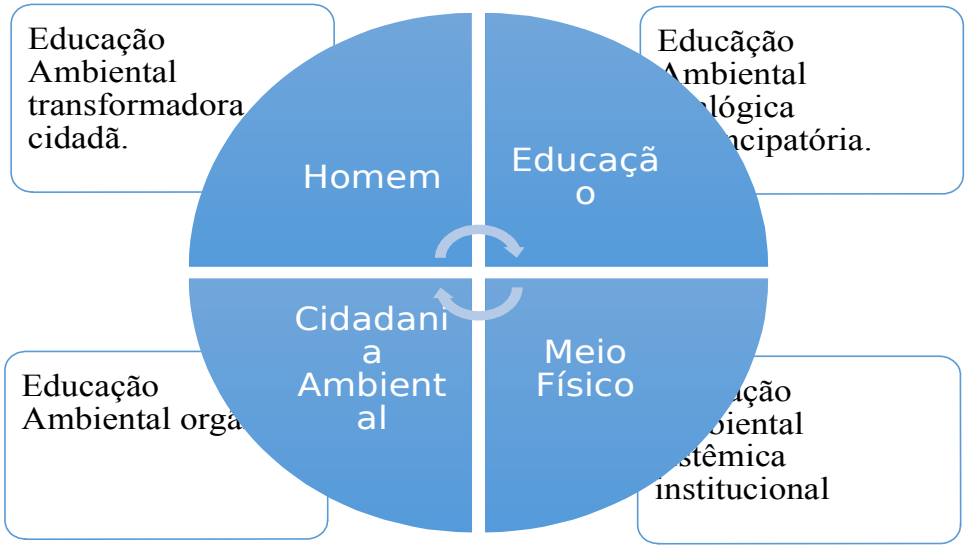


Gráfico 5 – Índice Consolidado sobre a Importância de um Projeto de Educação Ambiental para a população estudada - PAE Ilha Itaúna
Fonte: Levantamento de Campo. Out. à Nov.2016/Fev. a Mar. 2017.

Ao defrontarmos com os anseios da população da Ilha Itaúna e com a riqueza dos conhecimentos tradicionalmente construídos por esta comunidade ao longo dos anos de ocupação territorial das várzeas amazônicas paraenses, foi possível traçar uma estrutura tanto epistemológica, quanto prática, a ser utilizada institucionalmente e comunitariamente a fim de promover o desenvolvimento econômico e a conservação e preservação dos bens naturais existentes nesse ecossistema (Diagrama 1).

Diagrama 1 – Matriz Epistemológica operacional Consolidada para Ações Efetivas de Educação Ambiental na Ilha Itaúna.



Fonte: Dados de percepções e contribuições – moradores do PAE Ilha Itaúna. Sistematização feita pelo autor.

A implantação de um programa de Educação Ambiental no ambiente das ilhas que receberam políticas de Reforma Agrária Ambientalmente Diferenciada é salutar para a orientação e construção de atores conscientes e participativos no meio social, cidadãos ecotransformadores e sujeitos de uma educação emancipatória. Nesta perspectiva, inicialmente partimos do pensamento de Leff (2012, p.257), que nos faz refletir sobre uma Educação Ambiental que *traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro de do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo.*

Diante da necessidade da reconstrução de um homem ambientalmente comprometido, Freire (1996), ao relacionar a Educação à questão ambiental, sustenta que precisamos aproveitar a experiência de vida dos sujeitos e a partir destas, erigir uma estrutura onde a transformação da sociedade seja reflexo da transformação do próprio ser humano. Para este teórico, a Educação Ambiental ao induzir processos dinâmicos, é capaz de levar a mudanças tanto individuais quanto coletivas, em níveis locais e globais, provocando uma abordagem crítica e colaborativa, e assim chegar-se a resolução dos problemas relacionados ao meio ambiente.

Nesta mesma linha de debate acerca da construção do conhecimento por meio da Educação Ambiental, bem como sobre e a partir desta para uma sociedade verdadeiramente humana, Reigota (2009), considera que somente com a participação efetiva do sujeito nas discussões e decisões sobre a questão ambiental, é que essa almejada construção alcançará seu verdadeiro objetivo, a formação do homem sócio transformador.

Em Loureiro (2012a), toda construção epistemológica, deve seguramente fundamentar-se no educar enquanto processo dinâmico. A partir deste pensamento, todo um trabalho que envolva a Educação Ambiental, precisa ser definido enquanto ação dialógica emancipatória, como elemento social facilitador do pensamento ambientalmente crítico e humano onde se cultiva o entendimento de que a conscientização se dá a partir da prática social reflexiva com o eu e com o outro.

Dessa forma, a Educação Ambiental como pedagogia da ação deve ser entendida enquanto componente importante para repensar as teorias, as fundamentações e as práticas do relacionamento do homem com o ambiente no seu dia-a-dia, onde a compreensão da problemática ambiental seja primeiramente entendida em seu contexto local e somente após isso, trabalhada em sentido global.

Conclusão

Levar a efeito ações educativas ambientalmente transformadoras e comprometidas com o desenvolvimento dos povos ribeirinhos dentro dos processos de regularização fundiária na Amazônia é acima de tudo, um passo importante para alcançar a sustentabilidade enquanto modo de ser e de viver para um progresso humano igualitário (BOFF, 2015).

Nesta linha de embates e debates, percebemos ao final de nosso estudo diante do modelo de Reforma Agrária Agroextrativista Ilha Itaúna, que é necessária uma atenção especial e primordial no que tange a implantação de projetos agrários nos ambientes amazônicos e que ações foram e quais estão sendo pensadas para a melhoria das condições de vida de sua população.

Foi possível constatarmos que a busca do desenvolvimento econômico, marco por excelência do modelo capitalista, acarretou também o surgimento de problemas ambientais preocupantes e comprometedores do equilíbrio ecológico na ilha estudada. Porém, também comprovou que os habitantes dessas regiões possuem uma compreensão clara da necessidade de conservação de seu meio ambiente e importância premente de ações educacionais que vislumbrem o despertar e o enraizamento da consciência ambiental.

O estudo também demonstrou o quão importante é o trabalho de conscientização dos atores institucionais sobre a indispensável contribuição da Educação Ambiental nos processos de criação e acompanhamento dos projetos de Reforma Agrária, planejados e operacionalizados no cenário das ilhas e várzeas da Amazônia Paraense.

Em relação às Comunidades do Projeto de Assentamento Ilha Itaúna e o despertar para o uso dos bens naturais de forma sustentável, tendo a EA como base primordial para a efetivação desta sustentabilidade, os resultados mostraram que há indiscutível compreensão do valor que os bens naturais representam para as populações presentes e para as futuras neste complexo ambiente insular. O estudo também contribuiu para sensibilizar os moradores do PAE, sobre a importância da união e do trabalho em coletividade. Os dados mostraram que o anseio por uma EA que auxilie na vida do dia-a-dia e na melhoria das condições de sobrevivência dessa população, é demonstrado de forma incisiva. Mas também permitiram constatar a necessidade de ajuda técnica para que essa ação seja concretizada de forma eficaz.

Nesta perspectiva, ao vislumbrar os anseios e as percepções intrínsecas de seus observados, o estudo lança mão em seu final, de um instrumento físico capaz de proporcionar ações concretas de EA nas comunidades ribeirinhas que se tornaram Projetos de Assentamento Agroextrativistas, através dos Planos de Reforma Agrária em desenvolvimento no país. A construção de uma estrutura de ações ambientais tendo como suporte processos educativos formais não

formais representa um patamar significativo e desafiador nas ações de Educação vinculadas ao INCRA/SR-01, bem como uma resposta concreta às comunidades das várzeas amazônicas paraenses.

Agradecimentos

Aos moradores do Projeto de Assentamento Ilha Itaúna, pela colaboração na execução deste estudo e pela força, determinação e coragem no intuito de buscar dias melhores e o reconhecimento de sua dignidade humana. À Coordenação do Programa de Pós-Graduação Pem Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará. Aos mestres docentes e aos colegas discentes do Curso de Mestrado em Ciências e Meio Ambiente/FACIN/ICEN/UFPA – Turma INCRA, à Superintendência Regional do Instituto de Colonização e Reforma Agrária no Estado do Pará - INCRA/SR-01 e ao Instituto de Assessoria Técnica, Social e Agroambiental da Amazônia – IATAM.

Bibliografia

ARNAUD, Mário Júnior de Carvalho. Gestão ambiental no Baixo Tocantins: dos movimentos ambientalistas à elaboração do PPDJUS. UFPA/IFCH/PPGG, 2010 (Dissertação de Mestrado).

BENATTI, José Heder. Direito de Propriedade e Proteção Ambiental no Brasil: apropriação e o uso dos recursos naturais no imóvel rural. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará - UFPA/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA. Belém, 2003.

BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: o que é e o que não é. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2015.BORINELLI, Benilson. Problemas Ambientais e os Limites da Política Ambiental Serv. Soci. Rev., Londrina, v. 13, n.2, p. 63-84, Jan./Jun. 2011.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6ª ed. 3ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 2012.

CONCEIÇÃO, Rosilene Silva da. A Questão Agrária na Amazônia Brasileira. Anais do XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária. São Paulo, 2009. pp. 1-13.

CORRÊA, Ana Carolina Ferreira; PINHEIRO, Renata Maués. Os PAE'S como possibilidade de Regularização Fundiária e Sustentabilidade Ambiental em áreas ribeirinhas: o caso da Ilha Campompema (PA). Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3.

DINÂMICA AMBIENTAL. Assoreamento de Rios: riscos e conseqüências [Internet]. 2013 set 12 [citado 2016 out 1]. Disponível em:

http://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/assoreamento-rios-riscos-consequências.

GONÇALVES, D. L.; BRASIL, D. do S.B. A Importância da Educação Ambiental enquanto Instrumento de Sustentabilidade em Projetos de Assentamento Agroextrativistas na Amazônia Paraense. In: II Congresso Amazônico de Meio Ambiente e Energias Renováveis, 2016, Belém. Anais do II Congresso Amazônico de Meio Ambiente e Energias Renováveis. Recife & Belém: Even3 & UFRA-Campus Belém, 2016.

FILIPPI, Eduardo Ernesto. Reforma Agrária: Experiências Internacionais de ordenamento agrário e a evolução da questão da terra no Brasil. UFRGS. Porto Alegre – RS, 2005.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

INCRA (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA). Projetos de Assentamento Agroextrativistas PAE's (Cartilha). Brasília: INCRA, 1996.

_____. Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Itaúna. Processo Administrativo nº. 54100.003178/2006-15. INCRA/SR-01. dez, 2006.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012a.

_____. Sociedade e Meio Ambiente – a educação ambiental em debate. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2012b.

LEFF, E. Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexibilidade, poder. 9ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

LUNA, Florencia. Consentimento Livre e Esclarecido: ainda uma ferramenta útil na ética em pesquisa. RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde. Rio de Janeiro, v.2, Sup.1, p.Sup.42- Sup.53, Dez., 2008.

MAIA, Rosane de Oliveira Martins. A Política de Regularização Fundiária e Reforma Agrária: o PAE nas Ilhas do Pará. NAEA/UFPA. Dissertação de Mestrado. 2011.

MARQUES, Benedito Ferreira. Direito Agrário Brasileiro. 7ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário), INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), IATAM (Instituto de Assessoria Técnica, Social e Agroambiental da Amazônia). Relatório de Autodiagnostico do PAE Ilha Itaúna. Cametá – PA, 2015.

MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) & SDT (Secretaria de Desenvolvimento Territorial). Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável – PTDRS – Território da Cidadania Baixo Tocantins, 2010.

NAKATANI, Paulo et al. Histórico e os Limites da Reforma Agrária na Contemporaneidade Brasileira. Serv. Soc. Soc., São Paulo, n. 110, p. 213-240, abr./jun. 2012.

OLIVEIRA, T.N.; BRANDÃO, T.P.; PENA, H.W.A. Análise da Dinâmica da estrutura produtiva do município de Cametá, Amazônia – Brasil, em Observatorio de la Economía Latinoamericana. nº. 194, 2014.

POSSAS, Thiago. O Estado Democrático de Direito e a Questão Agrária: Cidadania e Reforma Agrária na Construção da Democracia. FCHS/UEPJMF. Franca - SP. Dissertação de Mestrado, 2013.

REIGOTA, Marcos. Meio Ambiente e Representação Social. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2010 (Coleção Questões da Nossa Época nº. 12).

_____. O que é Educação Ambiental. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Brasiliense, 2009 (Coleção Primeiros Passos, n. 292).

SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. Cálculo amostral. Aleph, 2012. Disponível em: <http://www.calculoamostral.vai.la>. Acesso em: [12.10.2015].

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. ver. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

STEDILE, João Pedro. A Luta pela Reforma Agrária: os desafios de toda sociedade. Revista ADUSP, junho de 1997.

VIEIRA, M.N.F, et al. Levantamento e Conservação do Solo. Belém: FCAP, 2009.

RESPONSABILIDADE DO OFICIAL DA MARINHA MERCANTE COM RELAÇÃO À PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO

Jessica Carolyne Teixeira de Aquino[3], José Luciano de Lima Filho[3], Renato Câmara Pereira[3], Raimundo Emidio Rebouças Neto[3], Gilmar Wanzeller Siqueira[1], Fabio Marques Aprile[2], Bruno Mariano de Oliveira

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa. br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).
[4]Capitão de Cabotagem - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

Resumo

Este trabalho tem como objetivo básico, demonstrar como a ameaça aos ecossistemas marinhos através da poluição ambiental tanto do caráter pontual como difuso, vem sendo tratada pelo oficial da Marinha Mercante de modo

geral, de forma que enfoque as obrigações, penalidades e multas, e tipos de agressões ao meio ambiente marinho. A pesquisa procura também detalhar métodos modernos de combate à poluição marítima, levando em conta novas tecnologias e conhecimentos que foram aprofundados e estudados no decorrer da história da marinha mercante e através de desastrosas experiências que aqui não vão ser relatadas.

Palavras-Chaves: Meio Ambiente Marinho; Combate à Poluição; Penalidades; Multas.

Abstract

This study aims to demonstrate how the threat to the sea through the environmental pollution has been treated by the officer of merchant navy in general, in order to approach the obligations, penalties and fines, and types of aggression to the marine environment. The search also aims to detail modern methods to fight marine pollution, taking into account new technologies and knowledge that have been deepened and studied in the course of the merchant history and through disastrous experiences that are not going to be detailed here.

Keywords: Marine Environment; Pollution Prevention; Penalty; Fines.

Introdução

O ambiente marinho desde a primeira vez em que foi desbravado com a antiga piroga nunca mais deixou de fazer parte da existência da humanidade e de sua evolução no tempo. Porém essa parceria não vem sendo tão proveitosa para o meio marinho e todos que o habitam. A causa dessa balança desfavorável tem um nome: Poluição.

No passado não existiam quaisquer preocupações a respeito de dejetos lançados no mar, pois a ideia que se tinha, desde milênios antes de Cristo e até pouco tempo atrás, era a de que o mar era grande o bastante para nada perturbar seu ciclo infinito de existência. Hoje se sabe que não é bem assim, e que um saco plástico largado à deriva, por exemplo, pode resultar na morte de diversos seres vivos por asfixia ou por ingestão do mesmo.

Não bastasse o lixo normalmente jogado no mar, com o advento industrial veio também a utilização de petróleo em larga escala, o que acarretou numa intensificação da poluição marinha relacionada a esses produtos, pois navios de propulsão mecânica surgiram e passaram a jogar detritos no meio ambiente marinho.

O navegante deve ter em mente que toda e qualquer poluição marinha é prejudicial de alguma forma ao ciclo de vida no mar, além dos outros inconvenientes às demais atividades e ao próprio uso do mar; mesmo as substâncias que, por suas características, se depositem no fundo do mar, porque estarão sujeitas a serem carregadas pelas correntes profundas para outras regiões e, até mesmo, retornarem à superfície.

Este trabalho visa abordar o tema poluição marinha tendo como enfoque os procedimentos que o Oficial da Marinha Mercante a bordo das embarcações deve adotar para evitar a mesma e suas responsabilidades.

Material e métodos

Neste trabalho foi utilizado como procedimento metodológico, levantamento de dados na literatura especializada e os procedimentos metodológicos de oficiais a bordo de embarcações marítimas.

Referencial teórico

Poluição por óleo

O meio ambiente é hoje uma das principais preocupações do setor industrial e da sociedade em geral. No caso particular da indústria petroleira, pelo fato de ser esta de alto risco para o meio ambiente, esta preocupação é ainda maior. Uma das maiores catástrofes ambientais que podem acontecer são os grandes derrames de petróleo, fundamentalmente quando estes acontecem em regiões costeiras. Como famosos exemplos lamentáveis, podem ser citados os derrames do Argo Merchant (17.000 m^3) e Amoco Cadiz (622.000 m^3) acontecidos no Mar do Norte, Exxon Valdez no Alasca (40.000 m^3) ou o derrame acontecido na Baía de Guanabara (1.000 m^3). Mesmo sendo este último de menor magnitude em comparação com os anteriormente mencionados, o fato de ter acontecido dentro de uma baía faz com que os efeitos sejam muito nocivos para o ecossistema local (http://www.semengo.furg.br/2006/36.pdf). Assim, os derrames de petróleo em áreas marítimas e fluviais tem recebido grande atenção por parte de várias áreas de pesquisa.

A utilização do petróleo pode causar diversos tipos de impactos ao meio ambiente, e mais especificamente ao ambiente marinho, destruindo habitats de espécies, causando declínio de suas populações. O perigo é proveniente desde o processo de extração até o consumo, passando pelo transporte que é o principal poluidor por vazamentos em grande escala de navios petroleiros. Os efeitos de um derramamento de óleo dependerão de muitos fatores, além das propriedades do óleo. Deve-se considerar também a sensibilidade ambiental da área. Em áreas mais costeiras, onde a profundidade e distância da costa são menores, os impactos relativos ao derramamento de óleo são extremamente relevantes, pois tendem a se manifestar com mais força do que em áreas mais profundas. Ressalta-se que as atividades offshore, que também representam grandes riscos de poluição por derramamento nas fases de perfuração e produção.

De modo geral, a intensidade do impacto e tempo de recuperação tendem a ser, diretamente proporcionais à quantidade de óleo presente em um ambiente ou local restrito. Esta é uma correlação clara, apesar de, na prática, haverem exceções, onde vazamentos menores causam mais impacto biológico do que grandes vazamentos. As características químicas do produto definem a principal via de impacto (físico ou químico). Aspectos como a duração da exposição dos organismos ao poluente e a condição do mesmo durante o contato (intemperizado, emulsificado, pelotas, etc) também são importantes. As duas vias principais nas quais o óleo causa impactos nos organismos marinhos são o efeito físico resultante do recobrimento e o efeito químico, associado à toxicidade dos compostos presentes. Todos os impactos observados são

resultantes de um e/ou de outro efeito. É importante ressaltar que os efeitos não são excludentes, mas podem ocorrer simultaneamente em um vazamento de óleo. A diferença está centrada na combinação entre densidade e toxicidade do óleo vazado e sua variação com o tempo. Nos óleos de alta densidade, o efeito físico de recobrimento é predominante, enquanto que nos óleos de baixa densidade o efeito químico é o mais representativo (http://www.semengo.furg.br/2006/36.pdf).

Técnicas de limpeza

Hoje em dia existem várias técnicas e equipamentos para combater, conter e recuperar um derramamento de óleo no mar, incluindo em geral métodos físicos e químicos como os que veremos nos tópicos seguintes. Materiais absorventes somente são usados para limpeza no estágio final. Se o óleo chegar à costa, a limpeza no local também será necessária. A seguir, as principais técnicas de limpeza em caso de derramamento de óleo.

Barreiras de contenção e skimmers

As barreiras de contenção possuem a finalidade de conter derramamentos de petróleo e derivados, concentrando, bloqueando ou direcionando a mancha de óleo para locais menos vulneráveis ou mais favoráveis ao seu recolhimento. Elas também podem ser utilizadas para proteger locais estratégicos, evitando que as manchas atinjam áreas de interesse ecológico ou socioeconômico. A figura 1 apresenta uma barreira de contenção.

Na maioria das vezes, a contenção do óleo é trabalhada conjuntamente com ações de remoção do produto. Para tanto, uma série de equipamentos ou materiais podem ser utilizados como “skimmers”[1], barcaças recolhedoras, cordas oleofílicas, caminhões vácuo, absorventes granulados, entre muitos outros. A aplicabilidade de cada um deles está associada a fatores como tipo de óleo, extensão do derrame, locais atingidos, acessos e condições meteorológicas e oceanográficas do meio (figura 2).

[1] “skimmer” são dispositivos de sucção que flutuam e retiram o óleo da superfície da água.

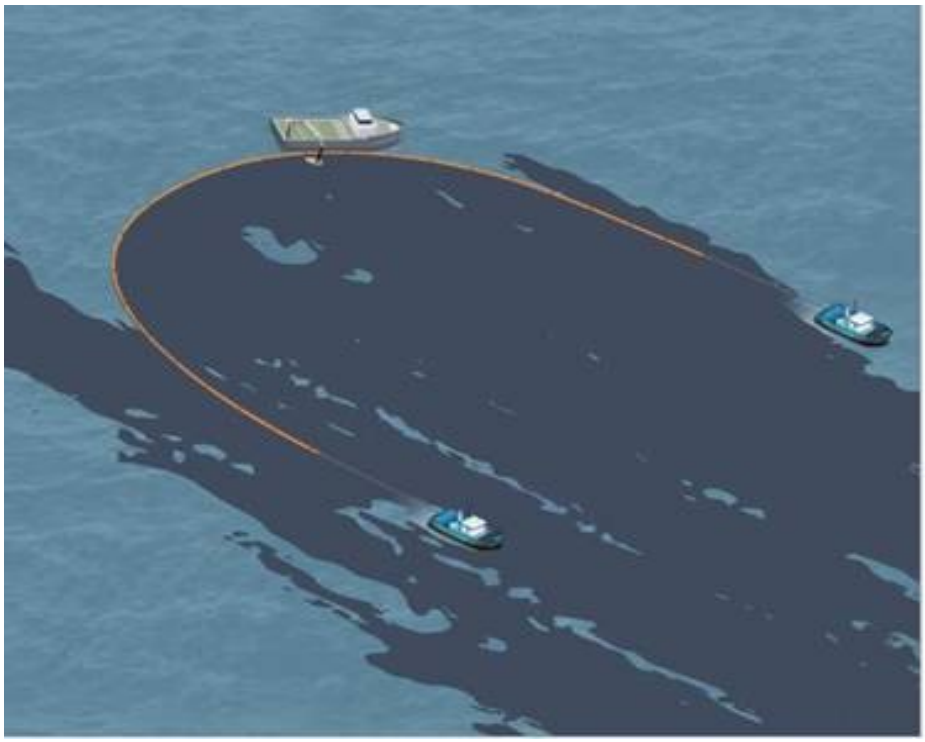


Fig.1. Foto ilustrativa da barreira de contenção
Fonte: http://www1.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/image015.jpg



Fig.2. Foto ilustrativa do Skimmer
Fonte: Arquivo pessoal

Dispersantes químicos

Os dispersantes são formulações químicas de natureza orgânica que visam emulsionar o petróleo na água sob forma de pequenas gotículas que

facilitam a biodegradação pela flora e fauna, devido à diminuição da relação volume/superfície entre óleo e água, acelerando o processo de autodepuração. São constituídos por ingredientes ativos, denominados surfactantes, e por solvente da parte ativa que permitem a sua difusão no óleo (figura 3).

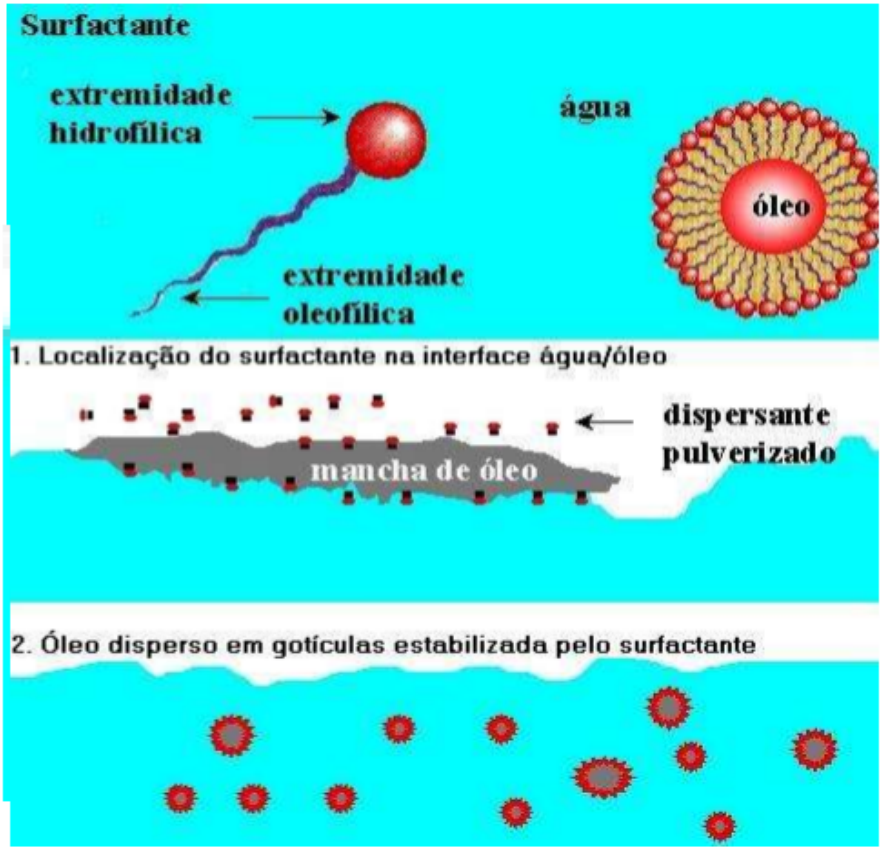


Fig.3. Representação da ação do dispersante em uma mancha de óleo
Fonte: Resolução CONAMA nº 269, de 14 de setembro de 2000.

Controle da descarga de óleo

A descarga de óleo ou mistura oleosa no mar, feita por navios é proibida, exceto se atender as seguintes exigências, de acordo com a MARPOL 73/78[1]:

a. O petroleiro não estiver no interior de uma área especial;
b. O petroleiro estiver a mais de 50 milhas náuticas da terra mais próxima;
c. O petroleiro estiver navegando;
d. A razão de descarga instantânea do conteúdo de óleo não exceder 30 litros por milha náutica;
e. A quantidade total de óleo descarregado no mar não exceder, para petroleiros construídos até 31/12/79, 1/15.000 da quantidade total de uma

[1] MARPOL 73/78 é uma Convenção Internacional para a prevenção de poluição por navios, criado em 1973 e alterado pelo protocolo de 1978 9("Marpol" uma abreviação para "marine pollution" e 73/78 é uma abreviação para os anos 1973 e 1978)

determinada carga dos quais os resíduos façam parte e, para petroleiros construídos a partir de 31/12/79, 1/30.000 da quantidade total de uma determinada carga das quais os resíduos façam parte;

f. O petroleiro tiver em funcionamento um sistema de monitoramento e controle de descargas de misturas de óleo com parada automática (Oil Discharge Monitoring Equipament).

g. De um navio de 400 AB ou mais, que não um petroleiro, e dos porões das praças de máquinas, exceto dos porões dos compartimentos de bombas de um petroleiro, a menos que esteja misturada com resíduos do óleo de carga:

Poluição por lixo

O lixo marinho é um problema ambiental, econômico, de saúde e de estética. Causa danos e morte à fauna. Ameaça a diversidade biológica marinha e costeira em áreas costeiras produtivas. Pedaços de lixo podem transportar espécies invasoras entre os mares. O lixo marinho causa danos que implicam em grandes custos econômicos e perdas a pessoas, a propriedades e os meios de subsistência, assim como impõe riscos à saúde e até a vida. As fontes de terra também são responsáveis por grande parte da poluição marinha, pois despejam dejetos de forma irregular e criminosa de indústrias, dos lixões próximos das zonas costeiras, dos esgotos sem tratamento, e do lixo que desce pelos rios e chega ao mar.

No Brasil 76% da produção diária de lixo é depositada a céu aberto em lixões, 13% é depositada em aterros controlados, 10% é depositada em aterros sanitários, 0,9% é comportado em usinas e 0,1% é incinerado, o que totaliza uma produção diária de 241.614 toneladas de lixo. É importante salientar que aproximadamente 53% deste total é composto por restos de comida desperdiçada (RIBEIRO[1], 2010).

Existem regulamentações internacionais (a MARPOL 73/78 e a convenção de Londres, ratificadas por centenas de países, incluindo o Brasil), que exigem o descarte adequado de lixos de navios em estações receptoras nos portos, e estabelece com clareza a importância da prática de gestão de resíduos, tanto para fontes baseadas no mar quanto em terra.

Mas o lixo não é o único problema enfrentado pelos oceanos. A ocupação desordenada do litoral está criando outro tipo de poluição: a ambiental, caracterizada pela destruição das restingas e manguezais na costa e pela poluição crescente das praias. O esgoto também carrega para o oceano diversos organismos nocivos como bactérias, vírus e larvas de parasitas. Metade do peso seco do lixo humano é composto por bactérias. Delas, um grupo em particular costuma ser apontado como o grande vilão: os coliformes fecais. Tanto que são empregados como indicadores do nível de poluição das praias. Um estudo feito pela Academia Nacional de Ciências dos EUA estima que 14 bilhões de quilos de lixo são jogados (sem querer ou intencionalmente) nos oceanos todos os anos.

[1] RIBEIRO, Marcelo. Educação Ambiental. [S.I.]: Ambiente Educação, 2010. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/educacao_ambiental>.

Poluição por água de lastro

As espécies aquáticas se dispersam pelos oceanos de forma natural através de correntes, ventos e material flutuante, entre outros. As barreiras à sua dispersão têm sido fatores ambientais e biológicos naturais, tais como temperatura, salinidade, áreas continentais e predadores naturais. Intencionalmente ou não, o homem tem influenciado o aumento do transporte de espécies exóticas de uma localidade para a outra. A intensificação das transposições globais, sobretudo a partir das grandes navegações, contribuiu fortemente para isto, quer no lastro ou mesmo aderidas aos cascos dos navios. O transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente cerca de 3 a 10 bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano (Global *Ballast Water Management Programme*, 2002). Cada navio pode carregar desde várias centenas até mais de 130.000 toneladas de água de lastro, dependendo de seu tamanho e finalidade. Lastro é qualquer peso utilizado para conferir estabilidade e integridade estrutural às embarcações, principalmente quando não estão carregadas.

Segundo SIQUEIRA, *et al* (2012), atualmente, os navios modernos transportam cerca de 6 a 10 bilhões de toneladas de água de lastro por ano, através do globo e estima-se que 3.000 espécies de plantas e animais sejam transportadas por dia. Um único navio cargueiro pode exceder 150.000 toneladas de água de lastro, transportando dezenas de milhares de espécies de bactérias, protistas, fungos, animais e vegetais. Já foram documentadas mais de 367 espécies diferentes de invertebrados marinhos e de plantas transportadas rotineiramente em água de lastro dos portos do Japão para a costa oeste dos Estados Unidos. A principal recomendação da IMO (Organização Marítima Internacional) para prevenir a bioinvasão de espécies exóticas por água de lastro tem sido a troca oceânica. A troca oceânica consiste no procedimento de trocar toda a água contida nos tanques de lastros dos navios de seu local de origem no mínimo 200 milhas de distância da costa onde se localizam os portos em que os navios irão deslastrar. O princípio preventivo deste procedimento se fundamenta no fato das espécies oceânicas não sobreviverem em ambientes de regiões costeiras e vice-versa. Este ainda é o procedimento mais simples e barato de prevenção.

No Brasil a gestão da água de lastro é responsabilidade da Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha de Guerra do Brasil. Ela está plenamente ciente dos problemas ocorridos em vários locais da costa brasileira, e, no aguardo da entrada em vigor da Convenção Internacional, emitiu a NORMAM-20 (Norma da Autoridade Marítima – 20), disponível no site www.dpc.mar.mil.br (a NORMAM 20 entrou vigor em 15 de outubro de 2005). A NORMAM-20 estabelece parâmetros diferenciados levando em conta os aspectos regionais brasileiros por isso, a NORMAM-20 prediz parâmetros diferenciados para a operação na região amazônica: navios oriundos de viagens internacionais devem realizar duas trocas de água de lastro; isso se deve às características do local, que apresenta trechos com ecossistema bastante frágil, e também porque ocorre nessa região o escoamento dos rios adentrando ao mar, o que pode gerar uma similaridade ambiental muito grande no local, devido à maior

salinidade da água nesses trechos. Assim, para navios que adentrarem o rio Amazonas, a primeira troca deve ser realizada nos padrões da IMO; a segunda, deve ser realizada em Macapá, onde a água dos tanques deve ser reciclada apenas uma vez. Os navios que entram pelo rio Pará devem fazer a troca a 70 milhas da costa, entre Salinópolis e a Ilha do Mosqueiro, é para prevenir os impactos ambientais em função do deslastramento de água salgada num ambiente de água doce como o caso do rio Amazonas ou no rio Pará.

Prevenção da poluição por água de lastro

Para que haja redução do risco de organismos aquáticos nocivos e patógenos serem introduzidos em outros ecossistemas, devem ser consideradas as três fases do ciclo de gestão: tomada da água de lastro (que ocorre quando o navio está sem carga ou parcialmente carregados), controle ou gestão a bordo (que seria tratar a água de lastro ou realizar a troca da mesma durante a viajem e movê-la entre os tanques de bordo a fim de ajustar o navio às condições diversas de tempo e mar) e descarga (que geralmente é feita no porto ou em suas proximidades enquanto o navio está recebendo carga a bordo), envolvendo medidas de prevenção que incluem opções para gestão de água de lastro e sedimento de navios.

O que dificulta os tratamentos de água de lastro a bordo dos navios são os grandes volumes de água, as altas taxas de fluxo, a diversidade de organismos e o curto tempo de permanência da água nos tanques. 100% de eficiência nos tratamentos seria uma pretensão inalcançável, e a total esterilização da água de lastro é economicamente inviável. Porém, a implementação de um sistema de gerenciamento e controle pode diminuir a probabilidade de introdução de espécies indesejáveis (tabela 1).

Tabela 1 - Resumo dos procedimentos para realização da troca oceânica.

Etapas	Local	Operação do Navio	Descrição
1	Porto de origem	Um navio graneleiro sai do seu porto de origem em direção ao Brasil para ser carregado com minério de ferro. Ele parte sem carga e com os tanques de lastro cheios.	O porto de origem está localizado em um estuário. Junto com a água, diversos organismos estuarinos vão para os tanques de lastro. A água de lastro captada apresenta características como baixa salinidade, alta turbidez e número significativo de organismos.
2	Região oceânica	Antes de ultrapassar o limite de 200 milhas náuticas da costa brasileira, em um local com no mínimo 200 metros de profundidade, o navio promove a troca volumétrica da água de lastro por três vezes, atingindo uma eficiência de 95% na troca.	A água e os organismos provenientes do porto de origem são substituídos por água e organismos oceânicos. Os organismos do porto não conseguem sobreviver na região oceânica. A água oceânica apresenta maior salinidade, baixa turbidez e pequena quantidade de organismos.
3	Porto de destino	Ao chegar no porto de destino, o navio descarta a água de lastro e preenche seus porões com minério de ferro. Depois de totalmente carregado, o navio parte de volta para o porto de origem.	Os organismos descartados no porto de destino dificilmente vão sobreviver às novas condições ambientais.

Fonte: https://navalunivali.wordpress.com

Penalidades, Responsabilidades e Multas

Fundamentos

A navegação marítima é considerada uma das indústrias mais internacionais do mundo, e também uma das mais perigosas. É mundialmente reconhecido que a melhor maneira para aumentar a segurança à navegação e ao meio ambiente marinho se dá através de regulamentações e tratados internacionais a serem seguidos por todas as nações marítimas. A Marinha do Brasil (Comando da Marinha) é a instituição responsável pela regulamentação e controle dos transportes aquaviários, nos aspectos relacionados com a segurança da navegação e a proteção ao meio ambiente marinho e atua como representante do governo brasileiro nos fóruns internacionais que tratam desses assuntos.

Dentro da estrutura da Marinha, cabe à Diretoria de Portos e Costas - DPC[1], o acompanhamento e a fiscalização das embarcações no que diz respeito à segurança e à proteção ao meio ambiente em águas jurisdicionais brasileiras, bem como à capacitação dos marítimos e composição das tripulações. No caso do transporte marítimo do petróleo, além da autoridade

[1] A Diretoria de Portos e Costas – DPC, órgão da Administração Pública Federal Direta, também conhecida como Autoridade Marítima Brasileira, é uma das mais relevantes entidades governamentais que atuam na atividade marítima.

marítima, atuam outros órgãos ligados ao meio ambiente e ao controle da indústria de petróleo no país.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) é o órgão responsável pela regulamentação, contratação e fiscalização das atividades econômicas da indústria do petróleo. O Ministério do Meio Ambiente é acionado quando ocorrem incidentes que ocasionem risco potencial, dano ao meio ambiente ou à saúde humana.

Outros órgãos governamentais estão também envolvidos no processo do transporte marítimo, tais com Ministério dos Transportes, Polícia Federal, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Receita Federal, cada um dentro de suas atribuições competentes. Com o propósito de adotar normas e procedimentos eficazes voltados para obter segurança marítima e proteção ao meio ambiente marinho no âmbito internacional, foi criado, pela ONU, em 1958, um organismo internacional, denominado Organização Marítima Internacional - IMO.

Com o crescimento da quantidade de óleo sendo transportada por mar, com o aumento do tamanho dos navios petroleiros e devido ao crescimento de acidentes ocorridos na final da década de 1960, a atenção mundial ficou mais voltada para a segurança dos navios e proteção ao meio ambiente. A fim de prevenir acidentes e minimizar suas consequências, uma série de medidas foi e vem sendo criadas pela IMO. As questões de segurança e ambientais relativas à marinha mercante no Brasil têm seguido as convenções e resoluções internacionais da IMO e de legislação brasileira específica para a matéria. Para tratar dos assuntos em tramitação naquela Agência, formular as posições das delegações brasileiras e propor medidas que devam ser implementadas no país, principalmente no que concerne à segurança marítima e à prevenção da poluição do meio ambiente marinho, foi criada, em 1999, a Comissão Coordenadora dos Assuntos da IMO - CCA/IMO, que é coordenada pela Marinha de Guerra do Brasil.

Lei do óleo (LEI No 9.966)

Um dos principais diplomas legais voltados para a questão ambiental no transporte marítimo é a Lei No 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Estabelece os princípios básicos observados na movimentação desses produtos nos portos organizados, instalações portuárias, terminais e suas respectivas instalações de apoio, bem como navios, plataformas e respectivas instalações de apoio (sistema de dutos inerentes à plataforma, monobóias, quadro de bóias para amarração, entre outros). Adota preceitos da Convenção MARPOL 73/78 - Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, das Convenções CLC/69 - Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo e da OPRC/90 - Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo e prevê que o alijamento em águas sob jurisdição nacional deverá obedecer às condições previstas na Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, de 1972, promulgada

pelo Decreto nº 87.566, de 16 de setembro de 1982. Prevê a criação de um plano Nacional de Contingência e mecanismos de ação conjunta para a resposta aos incidentes de poluição.

A contratação, por órgão ou empresa pública ou privada, de navio para realização de transporte de óleo, ou de substância enquadrada nas categorias definidas no art. 4º desta Lei, só poderá efetuar-se após a verificação de que a empresa transportadora esteja devidamente habilitada para operar de acordo com as normas da autoridade marítima.

As punições correspondentes aos incidentes de descarga de substâncias nocivas ou perigosas, óleo, misturas oleosas e lixo, em águas sob jurisdição nacional têm como base a lei dos Crimes Ambientais - Lei 9.605/98.

As infrações previstas na Lei n.º 9.966/00, serão punidas com sanções que vão desde advertência, apreensão do navio, suspensão das atividades, reparação dos danos causados até multas, que podem alcançar R$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais). Nos casos de reincidência de determinadas infrações a multa poderá atingir o triplo desse valor.

O ato internacional mais importante a respeito de poluição marinha é a Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios - MARPOL 73/78, regulamentado pelo Decreto n.º 2.508/98, que estabelece regras para a preservação do meio ambiente marinho, buscando evitar a poluição causada por óleo, substâncias nocivas e despejos oriundos de navios.

Na última reunião do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marítimo (MEPC 46), da IMO ocorrida em Londres em abril de 2001, foi definida alteração do Anexo I da MARPOL, concernente à adoção do casco duplo, que entrou em vigor no dia 01 de setembro de 2002.

Conclusão

Os seres humanos sempre viram os recursos naturais como um bem inesgotável e a água com o poder de se recuperar e suprir as necessidades eternamente. O desperdício sempre foi enorme e hoje sabe-se que os recursos são finitos. Em algumas regiões do mundo, o problema da escassez é alarmante. O Brasil é um país rico em recursos hídricos. Todavia, essa condição privilegiada não admite descuido no trato da proteção das águas. Já começam a surgir problemas relacionados com o abastecimento das cidades e com a fauna ictiológica, em prejuízo principalmente das pessoas economicamente mais carentes. Cumpre a todos o dever de envidar esforços para que seja dada efetividade as normas de proteção ambiental das águas. Logo, aponta-se a importância da efetiva aplicação não só da legislação que dispõe sobre os deveres gerados e as penalidades aplicadas àqueles que causam danos ao ambiente marinho, mas principalmente dos textos legais que estabelecem normas de caráter preventivo, onde prevaleçam políticas governamentais voltadas a um trabalho educativo de preservação e uso equilibrado das reservas naturais e da forma de utilizá-las e proteger a natureza.

A grande extensão que a devastação ambiental atingiu nos últimos anos, aliada aos problemas ambientais causados pela ação humana, vem provocando uma conscientização planetária no sentido de se preservar o meio ambiente. Finalmente, percebe-se que o ser humano se deu conta de que é parte integrante do meio ambiente e que depende deste para viver. A Lei

9.605/98 tornou-se uma aliada no combate aos crimes ambientais, dando efetividade ao ideário constitucional, prevendo para tanto sanções mais severas e, incentivando os Estados a formularem leis direcionadas à efetiva responsabilidade por danos ao ambiente e para a compensação às vítimas da poluição. Como descrito, a poluição marítima constitui-se um dos maiores problemas ambientais em evidência com o constante aumento nas grandes metrópoles, destruindo a qualidade de vida e alterando de forma significativa no desequilíbrio dos ecossistemas. A grande inovação da Lei de Crimes Ambientais no que diz respeito à poluição marítima, está na pena prevista para os agentes poluidores (pessoa física ou jurídica), reclusão, de um a quatro anos, e multa. Assim, a sociedade deve utilizar-se deste novo instrumento a seu favor buscando melhorar a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Agradecimentos

Ao Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universiade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Bibliografia

McConnell M (2002) GloBallast Legislative Review – Final Report. Globallast Monograph Series n° 1. IMO, Londres.

INFORMATIVO MARÍTIMO. Rio de Janeiro: v.1, n.1, mar/2002.

KOFF, Adélia Maria Nehme Simão e. Curso de Educação ambiental: uma introdução à gestão ambiental portuária, v. 2.: livro texto / Adélia Maria Nehme Simão e Koff, Ely Shultz de Azevedo Pereira. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, Diretoria de Portos e Costas, 2003 (Rio de Janeiro: Zit Graf. e Ed.)

MARPOL CONSOLIDADA. Edição Brasileira, 1995.

SIQUEIRA, *et al.* Avaliação do Risco Ambiental da Introdução de Água de Lastro no Porto Petroquímico de Miramar (Belém Do Pará): Um Estudo de Caso. Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO´2012 13 a 16 de novembro de 201, Rio de Janeiro – RJ.

PEREIRA, Antônio Batista. Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental. Porto Alegre: Sagra de Luzzatto, 1993.

REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. Comércio e Meio Ambiente - Direito, Economia e Política: Governo do Estado de São Paulo & CIEL, Center for International Law, 1996.

Site: www.horta .uac.pt/.../200603/Invasores.htm.

Site: academic.scraton.edu/…/painting-200a.jp.

Site: www.igc.br.usp.br/geologia/petroleo.jpg.

Site: http://www.semengo.furg.br/2006/36.pdf.

ROTAS MARÍTIMAS NAS REGIÕES POLARES: RECURSOS TECNOLÓGICOS AUXILIARES

Tainah Matias de Santana[3], Leonardo Oliveira Elisiário[3], Rafael Lucas Teixeira[3], Adolfo de Souza Vieira Júnior[3], Gilmar Wanzeller Siqueira[1], Fabio Marques Aprile[2]

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa. br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

Resumo

Algumas rotas marítimas se formam com o degelo progressivo, provocado pelo aquecimento global favorecendo assim a navegação comercial. Por outro lado, em determinados oceanos como no Ártico, a extensão da cobertura de gelo marinho tem diminuído rapidamente nas últimas duas décadas, existem cenários prevendo um Oceano Ártico livre de gelo já nos verões da década de 2030. No caso do comércio marítimo, o risco oriundo do aumento da temperatura média do planeta apresenta algumas oportunidades que já começam a vislumbradas por vários Estados. Uma dessas oportunidades diz respeito a potencial utilização de rotas marítimas, através do Ártico, ligando os oceanos Pacífico e Atlântico. Para uma boa navegação é necessário que não haja impedimentos na rota ou dificuldades de manobra. O objetivo dessa pesquisa consiste em apresentar de um modo geral, os procedimentos de navegação marítima em regiões de altas latitudes, apresentar os aspectos da formação do gelo marinho e analisar quais as implicações para o comércio marítimo decorrentes da redução da camada de gelo principalmente no oceano Ártico.

Palavras-chave: aquecimento global, navegação no gelo, rotas marítimas.

Abstract

Some sea routes are formed with the progressive thaw caused by global warming thus favoring commercial navigation. On the other hand in certain oceans as in the Arctic, the extent of sea ice cover has declined rapidly in the last two decades there are scenarios predicting an ocean Arctic free of ice already in the summer of the 2030s. In case of maritime trade, the risk of the increase in the average temperature of the planet presents some opportunities that already begin to be glimpsed by several States. One of these opportunities concerns the potential use of marine routes, through the Arctic, connecting the Pacific and Atlantic oceans. For good navigation it is necessary that there are no impediments in the route or difficulties of maneuver. The objective of this research is to present in general, the procedures of maritime navigation in regions of high latitudes, present aspects of the formation of sea ice and to analyze what the implications for maritime trade are for the reduction of the ice sheet mainly in the Arctic.

Keywords: global warming, ice sailing, marine routes.

Introdução

Para MIGUENS (1999), qualquer definição de limites das regiões polares não satisfaz completamente às necessidades de todos os que se interessam por essas áreas. Na Astronomia, os paralelos de latitude nos quais o Sol se torna circumpolar (o Círculo Polar Ártico e o Círculo Polar Antártico, nas latitudes de cerca de 66,5º N e 66,5º S, respectivamente) são considerados os limites inferiores. Ainda para esse autor, na Meteorologia e Oceanografia os limites são linhas irregulares que no Ártico coincidem aproximadamente com o extremo norte das florestas da Groenlândia, norte do Canadá, Alasca, Sibéria e norte da Noruega; e na região polar sul com a Convergência Antártica. Para propósitos de navegação marítima, podem-se considerar as regiões polares como estendendo-se desde os pólos geográficos da Terra até as Latitudes de 60º (N e S), com uma região de transição subpolar, nas proximidades dos paralelos de 60º. As regiões polares também incluem os dois polos magnéticos da Terra.

O aquecimento global é um tema recorrente na agenda de política externa de quase todos os Estados, principalmente devido aos seus efeitos deletérios. O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), em seu relatório de 2007, estima que até 2100 a temperatura média do planeta terá aumentado entre 1,1 a 6,4ºC. Os efeitos desta elevação de temperatura,

usualmente apontados, referem-se ao aumento do nível dos oceanos; a desertificação de algumas regiões do planeta e a maior incidência de fenômenos extremos (furacões, tufões, ciclones etc.) (IPCC: 2007) (SILVA, http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/16469).

De acordo com o último autor, as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global terão efeitos, em maior ou menor grau, sobre todo o planeta. Porém, nem todos os efeitos serão negativos. No caso do comércio marítimo, o risco oriundo da elevação da temperatura média do planeta apresenta algumas oportunidades que já começam a ser analisadas por vários Estados. Uma dessas oportunidades diz respeito à potencial utilização de rotas marítimas, através do Ártico, ligando os oceanos Pacífico e Atlântico. Para uma boa navegação é necessário que não haja impedimentos na rota ou dificuldades de manobra. Diante do exposto surge o problema de pesquisa: Como navegar e manobrar em mares com baixas temperaturas que formam placas de gelo e icebergs sem prejudicar a estrutura do navio e tendo economia logística?

Os objetivos desta pesquisa consistem em estudar métodos de manobras eficientes em mares de baixas temperaturas que não prejudiquem a navegação e estrutura dos navios, proporcionando uma economia de logística, como objetivo geral. Por fim, o interesse por este trabalho dar-se-á em apresentar para comunidade acadêmica, quais os efeitos da formação de placas de gelo e icebergs nas principais rotas utilizadas por Navios Mercantes, assim como identificar quais são os tipos mais adequados de propulsores para este tipo de navegação marítima, estudar as novas tecnologias utilizadas em rebocadores e navios quebra gelo utilizados como auxílio na navegação, além de investigar às principais precauções que os navegantes devem ter ao passar por essas áreas, como por exemplo, para evitar acidentes como em casos de homem ao mar.

Material e métodos

Para a realização deste estudo foi utilizada a metodologia do estudo de caso. Este estudo teve como princípio uma revisão bibliográfica sobre o tema abordado e artigos publicados em congressos sobre mudanças climáticas, quanto à navegação marítima, foi realizada a pesquisa em livros especializados e periódicos nacionais e internacionais conforme referências.

Referencial teórico

Formação do gelo marinho

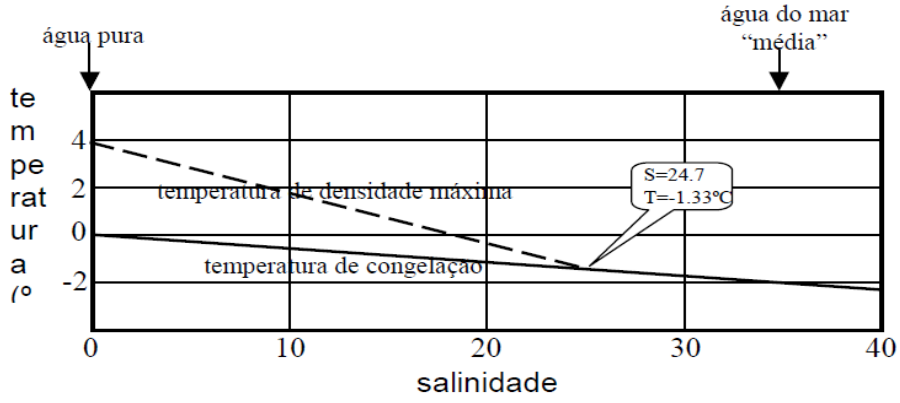
O gelo marinho é característico de regiões polares, cobrindo, no inverno, uma extensão de cerca de 5% da área total do Hemisfério Norte e de 8% da do Hemisfério Sul. Além das regiões polares, o gelo marinho também é encontrado, nas épocas mais frias do ano, em latitudes mais baixas como, por exemplo, no Mar Báltico e nos fiordes da Escandinávia.

A formação de gelo do mar é um processo relativamente lento que requer o resfriamento da coluna d´água a temperaturas próximas ao seu ponto

de congelamento (- 1,8 ºC), até a cerca de 100 - 150 metros de profundidade. A razão para esse fenômeno é um tanto complexa, mas o que ocorre, resumidamente, é o seguinte: a água doce congela a 0ºC, mas a sua densidade máxima é a 4ºC. Quando a temperatura do ar está muito fria, a água a 4ºC, por ser mais densa, afunda enquanto que a água no ponto de congelamento a 0ºC flutua. Desta maneira o gelo se forma de cima para baixo.

Entretanto a água do mar, por ser salgada, tem sua densidade máxima próxima ao ponto de congelamento fazendo com que esta tenda a afundar enquanto que a água mais quente, que está embaixo, sobe formando uma célula de convecção. Quando a temperatura do ar é suficientemente fria para fazer com que uma boa profundidade da coluna d´água está toda resfriada ao ponto de congelamento, a convecção diminui e a água do mar começa a congelar. O gelo, por sua vez, é menos denso e durante sua formação ele expulsa o conteúdo de sal tornando-se menos denso ainda, o que faz com que ele flutue. Parte do sal expulso pelo gelo fica retida em canais no seu interior. Estes são os chamados “canais de salmoura” que abrigam diversos tipos de comunidades vivas.

A figura 1 abaixo mostra o procedimento natural para congelamento da água do mar, observa-se que o ponto de congelamento e a temperatura de máxima densidade são as mesmas, quando o conteúdo de sal da água atinge 24,7g/kg (-1,33^{0}C). Quando a salinidade excede 24,7g/kg, a temperatura de máxima densidade passa a ser menor do que a do ponto de congelamento. Para cada aumento de 5‰ de salinidade, o ponto de congelamento diminu 0,28°C. Na Antártica a água começa a congelar tipicamente a -1,9°C para S de 35‰.



A temperatura de densidade máxima e o ponto de congelação da água do mar em função da salinidade.

Figura 1: Condições termodinâmicas ideais do congelamento da água do mar.
Fonte: http://slideplayer.com.br/slide/5046753/

Dependendo das condições hidrodinâmicas locais a formação do gelo no inverno passa por diferentes etapas, até a formação de uma camada sólida continua. De forma geral, a formação se inicia com pequenos cristais de 3 a 4 mm de diâmetro que são chamados, em inglês, de “frazil ice”. Esses cristais se acumulam e, conforme a temperatura desce, eles se ligam e se consolidam em estruturas que se parecem com grandes panquecas recebendo, em inglês, o nome de “pancake ice”. As panquecas por sua vez também se consolidam e formam os chamados “ice sheets” ou “lençóis de gelo”. No decorrer do inverno

estes continuam a crescer chegando, em média, a cerca de 2 metros de espessura no oceano ártico e a 1 metro de espessura no antártico.

Em áreas costeiras, como no mar de Weddell e no mar de Ross, encontram-se as chamadas plataformas de gelo que são formadas, na realidade, por gelo de origem terrestre que flui como rios congelados e avança continuamente em direção ao mar. Conforme a plataforma avança mar a dentro suas bordas se tornam muito pesadas e quebram formando os icebergs que têm, portanto, origem da neve acumulada no continente. No inicio, todos os icebergs são tabulares, mas assumem diferentes formas de acordo com a ação das ondas e do vento.

Navegando em mares gelados

A navegação em mares gelados requer uma atenção maior do piloto, visto que, os gelos podem prejudicar ou impedir um navio de realizar certa manobra ou simplesmente navegar adequadamente.

Segundo o MANUAL DO OBSERVADOR METEOROLÓGICO (1992), tanto os *icebergs* como o gelo marinho pode ser perigoso para operações marítimas, e sempre têm efeitos sobre a navegação. O gelo marinho também influencia o processo normal de troca de energia entre o mar e o ar. A extensão da cobertura do gelo marinho pode variar significativamente de ano para ano, e tem grande efeito sobre as áreas oceânicas adjacentes, bem como sobre as condições climáticas em amplas áreas do mundo. Sua distribuição é, portanto, de grande interesse para meteorologistas e oceanógrafos. Embora o conhecimento amplo da extensão da cobertura do gelo marinho tenha sido revolucionado pelas fotografias de satélite, as observações de estações costeiras, navios e aeronaves são ainda de grande importância para aprimorar o fundamento das observações pelos satélites.

De maneira geral, tornou-se necessário o desenvolvimento de técnicas especiais para adaptar a navegação às condições únicas das regiões polares. Estas condições são resultados, principalmente, de latitudes extremamente altas e fatores meteorológicos. A experiência tem provado que há três regras fundamentais de manobra no gelo:

a. Manter-se em movimento;
b. Manobrar seguindo o movimento do gelo e não contra ele; e
c. Manter baixa velocidade a fim de não causar danos estruturais ao navio.

Para o MANUAL DO OBSERVADOR METEOROLÓGICO (1992), as quatro características mais importantes de gelo marinho que afetam as operações marítimas são:

a. Sua espessura (estágio de desenvolvimento);
b. Quantidade (concentração, normalmente calculada de acordo com os décimos de superfície cobertos pelo gelo);
c. As formas de gelo se fixo ou flutuante, e o tamanho dos blocos constituintes; e
d. Qualquer movimento de gelo.

Congelamento das embarcações em regiões de altas latitudes

A formação de gelo tem efeitos muito perigosos para barcos pequenos, especialmente para os de menos de 1.000 toneladas, sendo que, em navios da ordem de 10.000 toneladas podem produzir falhas no rádio e no equipamento de radar devido ao congelamento das antenas. Também pode afetar a visibilidade desde a torre de comando.

Geralmente há grande e perigosa possibilidade de forte congelamento quando ocorrer simultaneamente temperatura do ar igual ou inferior a 2° C e vento soprando a mais de 17 nós. Em geral, os ventos de força 5 da escala Beaufort causam fraco congelamento; os de força 7, congelamento moderado; os de força 8 ou mais, forte congelamento o que pode afetar a estabilidade do navio em mar severo. A figura 2 apresenta formação de depósitos de gelo em embarcação, já a figura 3 apresenta procedimento de limpeza de camada de gelo acumulado em partes de navios mercante.



Fig.1:.Depósito de gelo na superestrutura da embarcação.
Fonte: Flickr – Barcos Congelados



Fig.3. Faina de limpeza para minimizar o comprometimento da estabilidade, devido ao indesejado acumula de peso alto.
Fonte: Flickr – Barcos Congelados.

Indícios da presença de gelo nas proximidades das embarcações

Para LOBO & SOARES (2007), quando se navega em mar aberto, em altas latitudes é possível detectar-se a aproximação de gelo, se forem observados os seguintes indícios:

a) Reflexo luminoso *ice blink*: um indício relativamente frequente e que pode ser a primeira indicação da presença de gelo nas proximidades. Geralmente é visto algum tempo antes de se perceber o gelo, aparecendo como uma reflexão luminosa da parte inferior das nuvens sobre o gelo. Sua luminosidade aumenta depois de uma precipitação de neve. Em dias claros, o reflexo luminoso pode ter aparência de bruma seca, clara ou amarelada.

b) A presença de pequenos fragmentos de gelo sempre indica que há uma concentração de gelo próximo.

c) O mar se acalma, quando o navegante se aproxima de um campo de gelo por sotavento.

d) A presença de nevoeiro de advecção, geralmente indica a presença de gelo por perto, o qual provocou o resfriamento do ar.

Distorções causadas pela refração e indícios de mar livre

Em dias claros pode haver uma refração anormal e, embora o campo de gelo possa ser visto a uma distância maior do que normalmente seria possível, suas características podem ser extremadamente amplificadas. LOBO &

SOARES (2007) advogam que a observação dos indícios abaixo poderá indicar a existência de mar livre:

a. Manchas escuras em nuvens baixas, algumas vezes quase negras em comparação às nuvens, indicam a presença de água abaixo. Quando o dia está muito claro, este indício é menos evidente.
b. Manchas escuras no nevoeiro indicam a mesma coisa, mas não podem ser vistas de uma distância maior que a reflexão nas nuvens.
c. Uma faixa escura em uma nuvem alta indica a presença de áreas de água livre que poderão levar a áreas maiores de água livre nas proximidades.

Uso do radar para detectar o gelo marinho

O radar pode ser de grande ajuda na navegação, diante de condições de visibilidade limitadas desde que sua imagem seja corretamente interpretada. O gelo não é um bom alvo a mais de 3 milhas. Os melhores resultados são obtidos a uma distância menor do que 3 milhas. As águas de área aberta e as banquisas formam, na tela, traços tão semelhantes que o operador poderá facilmente se confundir. Num campo de gelo, a borda de uma banquisa é bem delineada, o mesmo acontece com os limites de uma zona de agua aberta (LOBO; SOARES 2007). O gelo que está a uma milha ou próximo à costa pode aparecer no radar como parte de terra. O operador deverá saber diferenciar os dois, diminuindo o ganho do receptor.

As geleiras são bem visíveis no radar, mas é difícil distinguir, entre elas, gelo superposto e comboios de navios. Os *icebergs*, dependendo do seu tamanho e configuração, podem ser detectados num raio de 5 a 15 milhas, exceto em caso de nevoeiro, chuva ou outras condições adversas que possam afetar o radar. Apenas uma altura mínima dos pequenos pedaços de gelo, emerge, podendo as ondas recobri-los completamente. Exceto no caso de um pedaço de gelo de formação recente, a erosão causada pela água o tornará liso e consequentemente, um alvo fraco para o radar. Eles podem ser uma séria ameaça a qualquer navio.

Não é recomendável plotar uma posição tendo por referência um único ponto de terra, utilizando o radar ou a giro. Em altas latitudes é melhor medir, no radar, a distância de dois ou mais pontos com uma separação azimutal adequada e plotar na carta náutica esses círculos, tendo as distâncias como raio. Tal procedimento, naturalmente, exige uma escolha atenta e identificação correta das informações dadas pelo radar. As leituras do radar apresentam dificuldades de determinar a fronteira entre a água e o gelo. Uma redução do ganho do receptor deve reduzir o eco do gelo.

É interessante o navegante constatar nas cartas piloto a variabilidade das linhas limites de gelo, comparando as 12 cartas piloto. Ao analisar cartas da estação de inverno e do verão, notará como o acesso a regiões de alta latitude variam de uma estação para outra e requerem especial atenção do navegante.

Resultados e discussão

A experiência tem provado que os navios, que não são reforçados para a navegação no gelo e que têm uma velocidade de até 12 nós, são irremediavelmente imobilizados, mesmo por uma fraca concentração de gelo, enquanto que os mais ágeis e reforçados podem avançar, através de gelo novo. Estes últimos geralmente podem navegar sem escolta, seguindo as rotas recomendadas. As máquinas de todos os navios que operam no gelo devem ser capazes de responder prontamente às ordens de manobra. O mesmo deve suceder com os equipamentos de comunicação e navegação, em particular o radar, que deve estar em perfeito estado de funcionamento. Os navios leves ou parcialmente carregados devem ser lastrados, porém não excessivamente, a fim de que não tenham diminuído sua capacidade de manobra. A aspiração e descarga das bombas devem ser removíveis, a fim de que possam ser limpas do gelo e da neve, que sempre se acumulam nas bocas. Por fim, o navio deve dispor de bons holofotes para a navegação noturna, esteja ou não sendo escoltado por um quebra-gelo.

Conservabilidade de manobra

O gelo é um obstáculo a qualquer navio, mesmo para um quebra-gelo, e o navegador sem experiência no gelo deve aprender a respeitar seu poder e força latente sob todas as suas formas. Entretanto, é perfeitamente possível, e os fatos assim o demostram, que sólidos navios, em mãos experientes navegam sem problemas, através do gelo. O navegante deve ter especial atenção com a conservabilidade de manobra, evitando ficar preso no gelo. Entrar no gelo com pouca força para receber o impacto inicial e uma vez dentro aumentar a velocidade, o suficiente para manter o curso adiante e o controle do navio.

O primeiro requisito para se navegar sem transtornos, no gelo, é a conservabilidade de manobra, pois, uma vez preso, o navio segue o fluxo do gelo. Este tipo de navegação requer muita paciência e pode ser uma atividade cansativa, com ou sem auxílio de navios quebra-gelos. Deste modo, a maneira mais segura e rápida de se chegar a um porto ou alto mar é contornar uma zona de gelo difícil, da qual se conheçam os limites. A rota recomendada pelo agente de operações no gelo é estabelecida a partir das últimas informações disponíveis e se aconselha aos Comandantes a modificar sua rota de acordo com as orientações recebidas. Estes são alguns conselhos úteis para a manobra de navios no gelo:

a. Não penetrar em uma zona de gelo, se há outra rota livre, mesmo que seja mais longa.
b. Não subestimar a dureza do gelo, por ser extremamente perigoso.
c. Entrar no gelo com pouca força para receber o impacto inicial e, uma vez dentro, aumentar a velocidade o suficiente para manter o curso adiante e o controle do navio.
d. Evitar passar perto de formações de gelo.
e. Não tentar navegar por entre os gelos, na escuridão, sem estar munido de bons holofotes; se não puder avançar por causa de má visibilidade, deixar o hélice girando em baixa rotação, para que o mesmo não seja danificado pelo gelo.

f. Ter o máximo cuidado, ao dar atrás no gelo, pois a hélice do navio é a parte mais vulnerável.
g. Deve-se sempre fazê-lo com o leme a meio.
h. Evitar passar perto de *iceberg*s que estejam no meio de formação de gelos, porque ambos são afetados pelo vento, mas só os *icebergs* são arrastados pela corrente profunda.

Os navios sem escolta geralmente precisam de um quebra-gelo para se libertarem, caso fiquem presos no gelo. Entretanto, os navios lastrados podem, algumas vezes, se libertar sozinhos, bombeando e transferindo lastro de um bordo para o outro ou de uma extremidade para outra.

O cruzamento das rotas da Europa e da Ásia no Ártico

O aumento do volume do transporte pela rota marítima do Norte se deve à alteração das condições climáticas e ao degelo progressivo. Na próxima década, segundo as previsões dos cientistas, o tráfego marítimo por essa via poderá aumentar em uma ordem de grandeza. Assim, os mares do norte russo poderão se transformar na rota comercial mais curta entre o Velho Mundo e o Extremo Oriente.

Atualmente, a maioria dos navios de comércio segue da Europa para a Ásia pelo Canal de Suez, mas esse caminho não é adequado para todos, especialmente para os navios de grande porte que, devido às suas dimensões, não podem atravessar o canal e são obrigados a contornar a África. Isso representa um desvio de vários milhares de milhas.

O caminho da Europa para a Ásia pelos mares do Norte é muito mais curto, mas o clima severo não permitia a sua exploração comercial. Este é o comentário de Serguei Priamikov do Instituto de Investigação do Ártico e da Antártida: “Esse caminho é realmente mais curto, mas aqui nós temos de considerar que os navios atravessam gelos e, por isso, a sua velocidade é inferior e os consumos de combustível são maiores. É frequente o uso de quebra-gelos de escolta, o que nivela os seus indicadores econômicos com os que são típicos para os caminhos pelo Canal de Suez e à volta de África. Ou seja, a distância é muito curta, mas é coberta com algumas dificuldades que influenciam a eficácia do tráfego de passagem. ” (PRYAMIKOV, 2013).

Nos vários últimos anos, a superfície da cobertura de gelo do Ártico tem vindo a se reduzir. Os cientistas explicam isso com aquecimento global. Se esse processo continuar, até 2021 a Rota Marítima do Norte irá ficar aberta durante oito meses por ano e o transporte marítimo pelo Ártico irá aumentar cerca de 10 vezes. Essa foi a previsão avançada pelo capitão da frota russa de quebra-gelos nucleares Valentín Dayants. Em perspectiva, isso poderá resultar em grandes alterações no sistema logístico mundial.

Os peritos do Instituto Marítimo da Coreia do Sul preveem que, até 2030, a quota-parte da Rota Marítima do Norte será de cerca de um quarto de todo o transporte marítimo comercial entre a Europa e a Ásia. O diretor do Museu Russo do Ártico e da Antártida Viktor Boyarsky considera que existem fundamentos para essa previsão:

“Em 2011, pela Rota Marítima do Norte passaram 11 navios e em 2012 já foram 49. Há um progresso evidente. Ano passado, já foi observado um mínimo absoluto da superfície dos gelos flutuantes, até o recorde de 2007 foi

batido. Essa tendência para a sua diminuição se está mantendo, o que indica que o aumento da capacidade de tráfego da Rota Marítima do Norte à custa da redução dos gelos é uma perspectiva bastante realista" (BOYARSKY, 2013).

Apesar da crise, muitos economistas preveem um aumento das trocas comerciais entre a União Europeia e os países da Região Ásia-Pacífico. Isso significa que irão aumentar as necessidades de um tráfego em trânsito. Mas a Rússia pode ser mais do que uma zona de passagem. As principais mercadorias a serem transportadas pela Rota Marítima do Norte serão o petróleo e o gás das jazidas localizadas no norte da Rússia, na opinião de Serguei Pryamikov do Instituto de Investigação do Ártico e da Antártida:

"Claro que, com a exploração dos campos do mar de Kara e do mar de Barents, assim como das jazidas de hidrocarbonetos na costa do golfo de Ob, o papel da Rota Marítima do Norte e do tráfego para o Oriente é muito importante. Tanto para o desenvolvimento econômico das nossas regiões do Ártico, como para todo o país. " (PRYAMIKOV, 2013).

É importante não deixar passar a oportunidade, numa perspectiva em médio prazo, a situação dos gelos irá favorecer a navegação comercial. Mas, depois disso, os cientistas preveem um novo arrefecimento e, consequentemente, uma degradação das condições para navegação.

Conclusão

Diante do exposto neste trabalho, torna-se necessário para o navegante o conhecimento de o desenvolvimento de técnicas especiais para adaptar a navegação às condições únicas das regiões polares. Estas condições são resultado, principalmente, de Latitudes extremamente altas e fatores meteorológicos e oceanográficos pertinentes a essas regiões, conclui-se que os aspectos aqui abordados têm grande influência na navegação na navegação marítima em altas latitudes, e por isso devem ser bem estudados pelo profissional da Marinha Mercante e analisados para maior segurança e proteção de sua tripulação. De maneira gera, o aumento da temperatura média do ar do nosso planeta está tendo efeitos mais significativos na região do Ártico que, a cada período sazonal (verão), tem sua camada de gelo mais reduzida. No que tange ao trafego marítimo comercial essa situação gera oportunidades singulares, pois a redução da camada de gelo no Ártico pode se traduzir em novas e lucrativas rotas comerciais entre os oceanos Atlântico e Pacífico.

Agradecimentos

Ao Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universiade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Bibliografia

MIGUENS, A, P. Navegação: A Ciência e a Arte, Diretoria de Hidrografia e Navegação, Rio de Janeiro.

BlogMercante – Navegar é Preciso. Embarcações offshore do gelo. Jul. 2012. Disponível em:< http://www.blogmercante.com/2012/07/embarcacoes-do-offshore-do-gelo/> Acesso em: 08 out. 2014.

GRINKEVICH, Vlad. As Rotas da Europa e da Ásia se cruzarão no Ártico. Julho 2013. Disponível em:<http://portuguese.ruvr.ru/2013_07_24/As-rotas-da-Europa-e-da-Asia-se-cruzar-o-no-Artico-8584/> Acesso em: 07 out. 2014.

LOBO, Paulo Roberto Valgas; SOARES, Carlos Alberto. Meteorologia e Oceanografia Usuário Navegante. 2. ed. rev. atualiz. e ampl. Rio de Janeiro: DHN, 2007.

SIQUEIRA, Gilmar Wanzeller. Oceanografia Física. 1. ed. Belém: DPC, 2014.

Wikipédia, a enciclopédia livre. Aquecimento Global. Disponível em:< http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global> Acesso em: 07 out. 2014.

Wikipédia, a enciclopédia livre. Hipotermia. Disponível em:< http://pt.wikipedia.org/wiki/Hipotermia> Acesso em: 07 out. 2014.

Wikipedia, the free encyclopedia. Baltika (icebreaker). Disponível em:< http://en.wikipedia.org/wiki/Baltika_(icebreaker) > Acesso em: 08 out. 2014.

Wikipedia, the free encyclopedia. MT Timofey Guzhenko. Disponível em:< http://en.wikipedia.org/wiki/MT_Timofey_Guzhenko> Acesso em: 07 out. 2014.

SUSTENTABILIDADE E NATUREZA DAS ESSÊNCIAS DE SEMENTES E RAÍZES CHEIROSAS DAS ILHAS AMAZÔNICAS NA GLOBALIZAÇÃO

João Marcelo Barbosa Dergan[1]

Resumo

As essências de sementes e raízes das ilhas estuarinas amazônicas foram usadas, significadas e ressignificadas pelos comuns das ilhas e por empresas que fornecem insumos para produção de biocosméticos ao mercado global na atualidade. As essências de sementes e raízes de cumaru, priprioca, pracaxi, das ilhas de Cotijuba, Paquetá, Combu, ilha Grande e ilha das Onças, que fazem parte do estuário amazônico próximas a cidade de Belém-Pará-Brasil, tiveram usos e significados muitas vezes opostos e contraditórios por empresas e pelos ilhéus ao longo da história, ao mesmo tempo, eram utilizados nas diversas atividades como perfumes. Perceber as permanências e mudanças dos usos das essências da flora estuarina das ilhas, ao longo da modernidade, e a ressignificação de saberes e práticas pelos populares e empresas/coorporações para produção de perfurmes para o mercado global dá possibilidades de compreensão do discurso da sustentabilidade ambiental nas práticas cotidianas na Amazônia.

Palavras-chave: Trabalho, Amazônia, natureza

[1] Doutor em História da Universidade Federal do Pará-UFPA, mdergan@ufpa.br

Abstract

The essences seeds and roots of the Amazon estuary islands were used, expressed and re-signified by common of the islands and by companies that provide supplies for biocosmetics the global market today. Essences seed and tonka bean roots, priprioca, pracaxi, the islands of Cotijuba, Paquetá, Combu, isla Grande, isla Onças which are part of the Amazon estuary near the city of Belém, Pará, Brazil, had many uses and meanings often opposite and contradictory by companies and by the islanders throughout history, at the same time, they were used in various activities such as perfumes. Understand the continuities and changes in the uses of estuarine flora essences of the islands along the modernity and the reframing of knowledge and practices by popular and companies / coorporações for production perfurmes for the global market gives us the possibilities of understanding the speech of environmental sustainability in daily practices in the Amazon.

Keywords: Work, Amazon, nature

Introdução

Um longo processo de apropriação de saberes sobre a flora e as essências vegetais das ilhas estuarinas na Amazônia foi se dando, com continuidades, rupturas, descontinuidades, contradições, esquecimentos e congruências, desde 'as drogas do sertão' e a colonização da região.

Na Amazônia, como um todo, espécies vegetais e sementes foram manipuladas com observações de suas qualidades, em relações interativas de vivências entre os habitantes da região e esses vegetais, desde tempos arqueológicos no holoceno, que contribuiu para a própria formação da paisagem.

A narrativa ambiental ressaltou a apropriação desses saberes por comunidades das ilhas estuarinas e empresas de biocosméticos no final do XX e início do XXI, com rupturas, continuidades, descontinuidades, esquecimentos, lembranças e contradições no uso e comercialização no mundo global das essências vegetais das ilhas estuarinas de Cotijuba, Paquetá, Das Onças, Combu e Grande, com empresas como a Natura e a Beraca, que trazem embutido nos produtos 'o valor tradicional' das comunidades e a 'sustentabilidade' da produção.

Nessas apropriações a sustentabilidade ambiental ganha 'um valor' como discurso e como prática tanto pelas empresas como pelas comunidades dos ilhéus, mesmo que inseridas nas contradições do mercado global atual.

A cidade de Belém foi observada, com as ilhas, que a cercam e circundam relacionadas à coleta e à comercialização de sementes e raízes sob a forma de 'cheiros' e de cores. Revelaram-se aspectos do discurso da valorização e apropriação de saberes e conhecimentos sobre essas espécies vegetais e a flora das ilhas, como as sementes de Açai- *Euterpe Oleracea*, Andiroba- *Carapa Guianenses*, Ucuuba- *Virola Surinamenses* e as raízes de Priprioca – *Cyperus Articulatus*, que foram inseridas na cadeia e comercialização internacional, sob a forma de biocosméticos.

Mas como os perfumes populares feitos de sementes e raízes das ilhas estuarinas perto da cidade de Belém-Pa, foco de estudo ora aqui apresentado, tornaram-se essências vegetais amazônicas sofisticadas, por empresas de biocosméticos, e, internacionalmente utilizadas no mercado global na atualidade, principalmente no final do século XX e início do século XXI?

A partir desta problemática inicial, e que esteve intrisicamente relacionada às diversas fases da pesquisa, foi-se elaborando e reelaborando novas problemáticas que se fizeram necessárias para entender e compreender

as contradilções e complementariedades ‘por dentro’ das relações de trabalho entre empresas e comunidades de ilhéus na utilização das essências das sementes e raízes cheirosas das ilhas estuarinas perto de Belém.

No decorrer da pesquisa e na aproximação e construção do contexto, foi necessário e delicadamente preciso dá atenção para como os esquecimentos e lembranças dos ilhéus envolvidos em comunidades e nos trabalhos de plantios de raízes, como a Pripriocaa, e coleta de sementes, como a Ucuuba, utilizadas para a produção de biocosméticos por empresas, como a Natura S.A., foram acionados, relembrados ou tornados parte do presente e memória-ação para realização de seus trabalhos, considerados tradicionais? E como essas memórias-ação inteferiram, mudaram e atuaram no tipo de trabalho que realizavam e que passaram a realizar após contratos com as empresas ‘selo verde’ de biocosméticos?

Foi necessário também contextualizar as relações como construção histórico-ambiental, uma vez que a interação dos seres compõe a paisagem em que se vive. Nesta contextualização, a pena ambiental do autor que vos escreve pode questionar como as empresas de biocosméticos se inseriram e se aproximaram das comunidades dos ilhéus, em busca das essências de sementes e raízes das ilhas estuarinas para produção de biocosméticos vegetais? Que contradições e que valores foram sendo construídos na globalização sobre a natureza e a tradição das espécies vegetais das ilhas estuarinas objeto de estudo?

Os conhecimentos construídos sobre a flora estuarina das ilhas são apropriados pelos ilhéus e pelas empresas que passam, principalmente no final do XX, a fazer parte das relações de mercado capitalista na produção de biocosméticos.

As relações de trabalhos são refeitas em função das demandas comerciais e das implementações que as empresas passam a compor com os ilhéus em associações e centros comunitários, em que a natureza das ilhas, sementes e raízes, são utilizadas e sentidas como um valor no mercado.

As empresas e sob certos aspectos os ilhéus apropriam do discurso da globalização e da sustentabilidade ambiental para comercialização de produtos da flora da região das ilhas estuarinas de Belém, embuindo-se de saberes/conhecimentos, em especial das essências e das matérias que o possuem para produção de biocosméticos destinados ao mercado local, nacional e internacional.

As tradições da natureza, da flora das ilhas estuarinas, e dos trabalhos realizados pelos ilhéus em associações, ganharam um valor e enfoque de sustentabilidade ecológica no mercado globalizado. No jogo de relações de trabalho, este valor, considerado difuso, está embutido no produto, como perfumes sofisticados cheirosos tradicionais da Amazônia, em que o consumidor final pode sentir as essências vegetais e está mais perto da natureza em cultura da Amazônia para o Mundo.

Os ilhéus em associações e as empresas revelam de imediato as vantagens dos negócios realizados com as sementes e raízes das ilhas estuarinas, mas ao mesmo tempo, silenciam e também, nas entrelinhas, pode-se ler a necessidade de maior valor agregado, principalmente pelas comunidades e associações de ilhéus. Mas, os valores dos trabalhos tradicionais de ilhéus em associações com sementes e raízes da flora das ilhas

estuarinas da Amazônia se constituem como um valor no mercado sustentável global na atualidade.

Os diálogos com autores da História Social, da Economia Ecológica, da Antropologia Cultural, da História Oral e da História Ambiental, entre diversos saberes, permitiram a compreensão de que as interações entre as comunidades e as empresas, nos jogos de poder, formam também um valor de mercado, ainda que os detentores de tecnologia agregem mais valor aos produtos na globalização, bem como de que a interação em 'autopoiesis' das células, plantas, raízes, sementes e dos humanos também formam a vida e suas belezas, cheiros, texturas, paisagens, usadas e sentidas com contradições e complementariedes, para compor nuances e possibilidades, até então, não visualizadas nas relações construídas.

As muitas dimensões da vida, como as sócio-econômicas, simbólicas e culturais, e a 'própria natureza' dos seres, da vegetação, foram pensadas na pesquisa, pois atuam na interação cotidiana e o fizeram no passado, sem determinismos e sem ligação direta, mas em contínuas e descontínuas maneiras. Lançou-se o olhar através das leituras de Williams (2011), Arnold (1996), Crosby (1995), Grove (1995), McNeill (2003; 2010), Sorlim (2009), Corbin (2001), Schama (1996), entre outros.

Etnografia dos trabalhos e dos cheiros

Através da história oral, social do trabalho e da etnografia das práticas dos ilhéus nas coletas e 'preparo' das sementes e raízes para fornecimento às empresas de biocosméticos, compôs-se uma narrativa ambiental que cruzou fontes orais e escritas, em que se revelaram os múltiplos saberes e interesses sobre a flora estuarina das ilhas amazônicas e a manipulação e apropriação desses saberes por ilhéus e empresas na produção de biocosméticos, como os sabonetes e perfumes de priprioca, ao mercado e na busca da sustentabilidade.

Cartas, doações de terras, relatórios e produção historiográfica, foram 'viradas' para o sentido dos usos e apropriações das espécies vegetais das ilhas estuarinas, dadas nas relações de trabalho entre ilhéus e empreendimentos organizados e criados para esses fins.

Na dominação do natural pelo cultural, ainda como opostos e duais, escondiam-se e escamoteavam-se as utilizações e subjetividades envolvidas nos usos, manipulações, coletas e plantios que eram dados a flora das ilhas estuarinas pelos ilhéus, comuns, que foi possível reler e rever, ainda que fossem considerados 'caboclos que mal sabiam usar o natural', em que, como frisou Pádua (2005), o preço do atraso econômico se dava pela falta de uso eficaz, considerado o viés economicista.

A valorização das espécies vegetais era frisada no mercado mundial, mas os trabalhos realizados pelos ilhéus, ainda que importantes sob os diversos aspectos, incluindo para o próprio conhecimento botânico naturalista, não eram reveladas como um valor dentro desse mercado, mas ainda assim modelavam e moldavam usos e signifcados para a flora das ilhas estuarinas.

A narrativa ambiental permitiu rever as relações dos ilhéus e das empresas, entre si, e fundamentalmente, na utilização de sementes e raízes cheirosas da flora das ilhas estuarinas, com contradições,

complementariedades, esquecimentos e lembranças nos jogos de poder na sustentabilidade global.

O enfoque dado foi para ressaltar os sentidos, significados, lembranças, esuqecimentos, valores emocionais e afetivos na apropriação de saberes relacionados aos usos da flora pelas comunidades dos ilhéus na construção de associações e da tradição e também dos valores que se constroem relacionados a tradição e sustentabilidade nomercado global.

As empreas, e sob certos aspectos, os ilhéus, apropriam-se dos saberes relacionados a flora das ilhas estuarinas amazônicas em função dos próprios sentidos e valores que enfatizam sobre a natureza e a tradição, que acionam nas relações que estabelecem, no mercado, que se diz inovador na sustenatbilidade global.

Mais que julgar sujeitos envolvidos, como as comunidades dos ilhéus e as empresas de biocosméticos, ou submetê-los a uma espécie de carpas de conceitos teóricos aprioristicamente determinados, como se fossem a-históricos, foi possível dar ênfase e revelar, na narrativa ambiental, ora aqui apresentada, as mudanças, permanências, emoções envolvidas, lembranças reforçadas, também esquecidas, estratégias de aproximação entre as empresas e as comunidades, para usar, apropriar, realssar e também construir valores tradicionais da natureza da flora das ilhas estuarinas, as sementes e raízes cheirosas, na produção de biocosméticos vegetais nas relações de poder da sustentabilidade no mundo globalizado.

Em muitos momentos observou-se, através da análise das diversas fontes utilizadas, que no discurso da globalização com vistas à sustentabilidade, está embutido um valor de ‘tradição’, com contradições no mercado e nas partilhas dos benefícios, entre comunidades de ilhéus e empresas, mas que essas mesmas tradições foram invocadas como ‘tradição na ‘inovação’ e também absorvidas como inéditas e únicas nas relações ambientais amazônicas, mas que a escrita ambiental pode desvelar silêncios e desfazer ‘nós’ nas teias construídas de trabalhos com a flora das ilhas estuarinas entre ilhéus e empresas nos tempos de outrora e na atualidade.

O diálogo de saberes específico da narrativa ambiental possibilitou realizar uma espécie de ‘análise cruzada’ entre as fontes utilizadas. A leitura e interpretação das fontes e esse ‘cruzamento’ entre estas foi metodologicamente realizado, muito mais para explicitar nuances, possibilidades, congruências, contradições, silêncios e percepções sobre a utilização da flora, de sementes e raízes das ilhas estuarinas, tanto por ilhéus, como por empresas de biocosméticos, que seriam homogeneizados se observados sob um único viés. Nesse sentido, o cruzamento de fontes não foi, de modo algum, no sentido de comparação para a busca de uma única verdade, absoluta e homogênea, que escamoteia diversos olhares e interesses no tempo.

Foi assim que, desde o início da pesquisa, e principalmente com a inserção no quontinum qualitativo, em diálogos e orientações minunciosas, que se costurou um contexto em que as fontes não ‘falaram’ por si só, mas deram possibilidades dos entendimentos da construção da ‘tradição em inovação’ dos usos e signifcações, inbricadamente tecidos na história, atribuídos a flora das ilhas estuarinas, em contradições e complementariedades, entre os ilhéus e as empresas.

Ainda há um escasso numero de fontes ‘tradicionais’ sobre os usos de sementes e raízes das ilhas estuarinas e muitas vezes, foi preciso está atento

ao olhar as muitas informações, ao tipo de fonte, ao tipo de material, ao interesse de quem produziu a mesma, da maneira como foi elaborada e o tempo em que foi escrita, pois o que pareceia não haver informações sobre o foco do estudo da epsquisa, possibilitou olhar ‘entrelinhas’ destas fontes e entender os tipos de usos da flora estuarina das ilhas em tempos de outrora e na atualidade.

Foi possível reler obras da historiografia clássica da Amazônia, e, do Pará, como Baena (2004), Barão do Marajó (1883), Cruz (1973), Penteado (1968), por exemplo, para trazer a tona aspectos relacionados aos usos da flora das ilhas estuarinas, foco de estudo, que estavam nas entrelinas margeando os apsectos considerados mais importantes nestas penas e/ou construir uma ‘outra história’ da cidade relacionados aos aspectos dessa flora e da paisagem olfativa.

Nestes detalhes da escrita, observaram-se fontes como códices, códigos de posturas, contratos de colonização, relatórios comerciais, cartas de doações de terra, em levantamentos cuidadosamente observados nos Arquivo Público do Pará, Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Secretaria de Patrimônio da União, Companhia de Desenvolvimento do Município de Belém, Associação Comercial do Pará, Federação das Indústrias do Estado do Pará, entre as várias Instituições que visitamos e pesquisamos de março de 2012 a outubro de 2016.

Leram-se e releram-se as imagens e relatos cientificistas, de botânicos e naturalistas, na busca de detalhes significativos sobre os empreendimentos e usos da flora das ilhas estuarinas, em diálogo interativo e interpretativo com a história ambiental e a construção da paisagem nestes espaços. O próprio conceito de espaço foi construído entre os sentidos explicativos relacionados aos usos, percepções e apropriações sobre as floras das ilhas, em tempos históricos, arqueológicas e, por que não, em tempos, digamos, ambientais.

Entendeu-se o ambiente como causal e também impulsionador da vida em suas diversas formas, em diversas possibilidades, materiais e simbólicas dinamicamente interativas, que compõem a paisagem insular da cidade de Belém-Pa.

Foram observados e desvelados aspectos dos relatórios financeiros e dos relatórios anuais de empresas e Associações de ilhéus, levantamentos e estudos realizados por ONGs, documentos de cessão de uso da terra para as ilhas e também das propagandas das empresas, todas relacionadas a produção de biocosméticos e as apropriações e ‘construções’ de saberes sobre as essências vegetais das ilhas estuarinas para insercção de bioprodutos, como ‘invenção da tradição em inovação’, no mercado global.

As histórias e memórias dos ilhéus, em suas materialidades, subjetividades, trabalhos, vivências, lembranças e esquecimentos relacionados ao uso da flora, das sementes e raízes aromáticas e cheirosas, das ilhas estuarianas amazônicas ainda requerem de estudos e aprofundamentos que possam dar visibilidade acadêmica e democrática aos ‘sem escrita na história’.

A história oral foi teórico-metodologicamente referenciada, como campos de possibilidades, para dar voz, luz, espaço e pena aos elementos significativos do passado, que se fazem presentes na vida e nos trabalhos dos ilhéus, em que a terra, a flora, as raízes e sementes, estão em seus cotidianos e também em suas heranças amorosas, como parte de suas próprias identidades.

Deu-se ênfase as histórias e memórias significativas dos ilhéus relacionadas aos usos e significados atribuídos as sementes e raízes das ilhas estuarinas de Cotijuba, Paquetá, Das Onças, Combu e Grande, ainda que muitas inter-relações se façam entre as diversas ilhas e a continentalidade da cidade de Belém e também de Boa Vista do Acará, expostas na narrativa, através das possibilidades da História Oral, em cruzamentos com a História Social do Trabalho, em perspectiva ambiental.

Trabalhos e empreendimentos nas ilhas

As espécies vegetais, sementes e raízes cheirosas das ilhas estuarinas tiveram usos e significações imbricadamente feitas por ilhéus e empreendimentos ao longo do tempo. As memórias, ressignificadas nas lembranças dos ilhéus, puderam dar marcadores dos espaços e tempos nas ilhas em que usos de sementes e raízes fizeram parte de um relacionamento genealógico afetivo dos ilhéus no tempo presente.

Os ilhéus guardam e expressam preocupações com o ambiente das ilhas em que vivem. Pode-se, através dos silêncios, falas, lembranças, como uma espécia de diálogos qualitativos vivenciados na pesquisa, revelar o complexo de relações que estabelecem entre as ilhas, os tipos de organizações dos espaços nas ilhas dos antepassados, a importância do movimento das águas do estuário insular na composição das sementes que coletam nas ilhas em que vivem atualmente.

A cultura na natureza e a natureza na cultura deram possibilidades de compreensão das lembranças dos ilhéus em relação aos antepassados parentes, relacionadas aos usos e significações que as sementes e raízes e as essências da flora das ilhas tiveram em suas vidas e trabalhos, como memória que produz conhecimento no presente e que acionaram para realizar as suas atividades na atualidade.

Foi preciso cruzar memórias significativas para os ilhéus, com estudos, como Mourão (2007), Marin (2014), por exemplo, também com atas de Associações Comerciais do Pará, regulamentos da Companhia Paraense de Plantações de Borracha, boletins da Junta Commercial do Pará e da Alfandega do Pará, anúncios de fábricas, notícia de jornal, para compor uma narrativa que expressase as diversas atividades realizados pelos ilhéus, seus antepassados, relacionadoas aos usos e coletas da flora, sementes e raízes, e comercialização, através de empreendimentos que fabricaram produtos acabados utilizando o trabalho dos ilhéus e as essências das sementes e raízes das ilhas estuarinas.

Ilheús em associações: trabalho e globalização

A construção de associações e centros comunitários nas ilhas ocorreu principalmente a partir dos anos 1990, como forma de garantir direitos, sem desconsiderar possibilidades de trabalhos, e, também, com preocupações em manter a qualidade de vida e os ambientes. O direito a terra influencia diretamente nos tipos de trabalhos que os ilhéus realizam.

Quando os ilhéus são donos dos terrenos em que vivem e não trabalham diretamente para supostos donos de terras, realizam um cuidado no cultivo de raízes e plantas, bem como no preparo dos produtos com as

essências vegetais, que se rleacionam mais diertamente com os aprendizados dos antepasssados e com os ‘ritmos’ e subjetividades que imprimem as naturezas.

Os tipos de raízes, as maneiras de acondicionar e os tipos de trabalhos que realizam e consideram como ênfase principal das associações e centros comunitários que construíram e organizaram têm relação com suas vidas e suas ‘tradições’. Consideram importantes os trabalhos que possam gerar renda e qualidade de vida, sem desqualificar o ambiente.

Considerações

Em função de problemas e contradições sobre o valor dos conhecimentos tradicionais sobre os usos de sementes e raízes nas ilhas estuarinas, que é considerado difuso, para confecção de perfumes cheirosos, a Empresa Natura foi, que já havia feito acordos com a erveiras do Ver-O-Peso, teve o cuidado com a maneira de aproximação com as comunidades das ilhas, daí a entrada do Instituto Peabiru nesse processo.

O conhecimento tradicional associado ao recurso genético em questão é difuso As noções de repartição, justiça, equidade e da natureza dos bens a serem repartidos diferem entre os segmentos sociais,

Os epaços, quintais e terrenos dos ilhéus usados para o cultivo das raízes cheirosas foram utilizados em função das experiências e das memórias significativas emocionais dos ilhéus. Mas há algumas diferenças na organização e na manipulação das espécies vegetais realizadas com ou sem o contrato com as empresas e as associações de ilhéus.

Os espaços em que realizam alguns ‘banhos cheirosos’ com as sementes e raízes das ilhas estuarinas estão imbuídos em suas práticas e concepções da natureza como parte viva da paisagem. Daí, o complexo de relações entre as ilhas e a cidade, o movimento das águas, os empreendimentos exploratórios organizados nos tempos de outrora, serviram de marcadores, sentidos e significados nas suas elaborações, utilizações e construção das paisagens.

Na relação com as empresas, apreendeu-se algumas contradições no trabalho com as sementes e raízes das ilhas, que diz respeito a própria noção e concepção de ‘tempo’ que ilhéus dedicam a estes trabalham e que as empresas esperam e exigem que seja dedicado.

As empresas entendem estes trabahos como importantes e necessários, como se existisse um ‘nicho’ de mercado, em que essas atividades realizadas pelos ilhéus pudessem ser unicamente a atividade principal tradicional que realizam.

Os ilhéus, por sua vez, consideram a aparência significativamente importante dos contratos com as empresas para melhoria de suas vidas, ainda que realizem diversas atividades que efetivamente os mantém e os fazem ser quem são. Nas entrelinhas e pormenores do viver nas ilhas, as diversidades de atividades que realizam são tidas como fundamentais para a conservação de seus espaços, de seus trabahos e de suas identidades em associações, como uma ‘tradição incorporada’ no viver.

Os valores de mercado, quanto ao trabalho tradicional dos ilhéus com a flora, as sementes e as raízes cheirosas das ilhas estuarinas, passaram a ter

visibilidade no mundo global contemporâneo. Mesmo que, em diversos momentos formais, empresas e ilhéus silenciem sobrem às contradições ‘deste valor do mercado’, mais ainda, que em muitos momentos pareçam e apareçam as harmonias dos contratos. Há uma espécie de pressão, nas comunidades dos ilhéus, por busca de alternativas de renda que possam melhorar suas qualidades de vidas, com preocupações relacionadas ao ambiente em que vivem, que demonstram a necessidade de agragar maios valor aos seus trabalhos.

De modo algum, foram julgados se os contratos entre as associações e comunidades das ilhas estuarinas e as empresas de biocosméticos de marca ‘selo verde’ são importantes, ou não, necessários ou não, colaboraram ou não, para os ilhéus ou as empresas. Mas sim, e principalmente, verificaram-se dificuldades, apropriações, diferenças e congruências que se fazem por dentro das relações de trabalho entre as associçaões de ilhéus e empresas, na busca das essências de sementes e raízes, para compor produtos ‘sustentáveis e ecologicamente tradicionais’ no comércio globalizado.

Percebeu-se que não há, no jogo das relações de poder e de trabalho no mundo global atual, uma transferência, por exemplo, de tecnologias de uso de sementes e raízes para cosméticos, por parte da empresa para as comunidades, que até então repassam a matéria prima ‘in natura’ para as mesmas, como um jogo de espelhos em que a troca é natureza pela cultura, ou cultura pela natureza.

Houve uma transferência de tecnologia com máquinas especificas, através da Natura, por parte do Instituto Peabiru e a loja Mapinguary Design, para a produção de biojoias e papéis, importante para as comunidades envolvidas e como parte de projetos socio ambientais e uso dos conhecimentos difuso tradicionais sobre as sementes e raízes cheirosas, como a priprioca, por parte da empresa. Mas ressaltamos que essa transferência não está relacionada à incoporação de valor de mercado ou de benefiamento das raízes e sementes como cosméticos, o que agregaria valor nas próprias comunidades dos ilhéus.

Nessas relações de trabalho e nesse jogo entre as comunidades e as empresas na contradição da globalização na atualidade, os ilhéus se inserem nessas relações para manter sua sustentabilidade econômica, social e também ambiental, ainda que reconheçam essa contradição de que quem detem o poder da tecnologia é que consegue ganhar mais economicamente e agregar valor aos bioprodutos, ou produtos vegetais, que são as empresas.

A preponderância dos aspectos financeiro-econômicos: Na interação entre empresas e comunidades, prevalece a suposição de que as partes negociam livremente os seus direitos, quando de fato as condições são muito mais favoráveis às empresas que detém o poder econômico. Uma vez que negociações dependem sempre da parcela de poder de cada parte, principalmente as que detem a tecnologia, então permanecem dúvidas sobre os entendimentos diferenciados sobre as noções de benefícios, e de justiça e equidade em sua repartição

Importa dizer que, mesmo sem querer fazer generalizações abruptas e que possam apagar outros detalhes de outras realidades, há no processo de construção histórica da sociedade global uma tentativa de naturalizar relações sociais de poder, e de domesticação da natureza, construída na longa geração do processo de modernidade, que nas ilhas estaurinas perto de Belém, as

comunidades significam e ressignificam suas tradições inseridas na contradição do próprio comércio e mundo sustentável global na atualidade.

Bibliografia

MARIN, Rosa Elizabeth Acevedo (Org.). Povos e comunidades tradicionais. Nova Cartografia social da Amazônia, Pará, 2014.

MOURÃO, Leila. História das cidades na Amazônia brasileira. Revista de Estudos Amazônicos, Belém, v. 2, p. 29-43, 2007.

PADUA, José Augusto. Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

TIPOS DE EMBARCAÇÕES QUE TRAFEGAM NO RIO SOLIMÕES (TRECHO MANAUS-COARI), AMAZONAS

Carlos Alberto dos Santos[1], Itaní Sampaio de Oliveira[2], José Douglas da Gama Melo[3], Claúdio Nahum Alves[4].

Resumo

A hidrovia do Rio Solimões, no trecho Manaus-Coari é uma das rotas mais utilizadas por embarcações, para escoar a produção da província petrolífera do Urucu, região próxima à Coari. Considera-se, também, ser essa hidrovia de fundamental importância para o transporte de cargas e passageiros da Bacia Amazônica, tornando-se um polo importante no desenvolvimento econômico do Estado do Amazonas. Por isso, a pesquisa é abordada em caráter qualitativo a fim de identificar as principais embarcações que navegam ao longo dessa hidrovia. Assim, os resultados mostram que a hidrovia do Amazonas é a principal via de escoamento de cargas e transporte de pessoas e a cabotagem é o principal tipo de navegação, com o transporte de grandes volumes, uma vez que trafegam pelo rio, além de navios mercantes e graneleiros, barcos de recreio, embarcações ribeirinhas, embarcações de turismo e lazer, balsas de cargas e balsas de derivados do petróleo. Salienta-se, também, a importância da sinalização, o respeito às normas náuticas regulamentadoras do transporte marítimo e fluvial e a observação das características hidrogeológicas da região, para que as inúmeras embarcações, que passam diariamente por esse trecho naveguem com segurança, evitando acidentes.

Palavras-chave: Embarcações. Manaus-Coari. Rio Solimões.

Abstract

The Solimões River waterway, in the Manaus-Coari stretch, is one of the most used routes by vessels, to drain the production of the oil province of Urucu, near Coari. It is also considered that this waterway is of root importance for the transportation of cargo and passengers of the Amazon Basin, becoming an important pole in the economic development of the State of Amazonas. Therefore, the research is approached in a qualitative way in order to identify the main vessels that navigate along this waterway. Thus, the results show that the Amazon waterway is the main route of freight flow and transportation of

people and cabotagem is the main type of navigation, with the transportation of large volumes, since they travel through the river, in addition to merchant ships and bulk carriers, recreational boats, riverboats, tourism and leisure vessels, cargo ferries and oil-derived ferries. It is also important to note the importance of signaling, respect for the nautical regulations regulating maritime and inland waterway transport and observation of the hydrogeological characteristics of the region, so that the numerous vessels that pass by this stretch every day navigate safely, avoiding accidents.

Keywords: Boats. Manaus-Coari. Solimões River.

Introdução

A Bacia Amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo com 7,05 quilômetros quadrados, dos quais quase 4 milhões estão em solo brasileiro. Outra característica relevante desta bacia é a grande quantidade de rios navegáveis, num total de aproximadamente 22 mil quilômetros de rios, que facilitam o transporte de pessoas e mercadorias em embarcações de grande, médio e pequeno porte. Com sua nascente no Peru, a bacia amazônica entra em território brasileiro através do município de Tabatinga-AM, onde recebe o nome de Rio Solimões, com extensão navegável total de 1.620 km tendo uma profundidade variável entre 8 e 20m. O Rio Solimões, a partir do encontro com

o Rio Negro, nas cercanias de Manaus, passa a se chamar Rio Amazonas (MARINHA DO BRASIL, 2017).

Assim, a hidrovia do Amazonas é a principal via de escoamento de cargas e transporte de pessoas e a cabotagem é o principal tipo de navegação com o transporte de grandes volumes, seguida pela de longo curso. Na navegação interior, pequenas cargas e passageiros se deslocam para localidades ribeirinhas. O rio é navegado por barcos de recreio, embarcações ribeirinhas, de turismo e lazer, balsas de cargas, balsas de derivados do petróleo, navios mercantes e navios graneleiros.

A hidrovia em questão, saindo de Coari passa pelos seguintes municípios do Estado do Amazonas, a saber: Codajás, Anamã, Anori, Manacapuru e Iranduba até a chegada em Manaus. Daí a necessidade de se caracterizar os tipos de embarcações que navegam diariamente nesse trecho, visto que alguns trechos apresentam dificuldades de navegação e podem ocasionar em acidentes.

Regulamentação

No Brasil, existem vários órgãos que atuam na implementação de políticas e regulamentação do transporte marítimos nas hidrovias e que estabelecem diretrizes conforme as características do recurso hídrico em questão, que segundo Silva (2004) a classificação dos rios para navegação no Brasil é representada conforme **Tab. 01**:

Tabela 01: Classificação dos rios para navegação no Brasil.

CLASSE	CARACTERÍSTICAS	PROF. (M) 75% TEMPO
I – Especial	Com navegação marítima	-
II	Grande potencial, boca de 32 m	> 2,5
III	Potencial médio, boca de 16 m	> 2,0
IV	Menor potencial, boca de 11 m	> 1,5
V	Potencial Reduzido	-

Fonte: Rebouças et al. (2015)

Baseado nessas características, temos que o Transporte Marítimo no Brasil é regulado pelos seguintes órgãos governamentais:

- Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – Secretaria de Portos da Presidência da Republica (SEP/PR) que tem como área de atuação a formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento e o fomento do setor de portos e instalações portuárias marítimos, fluviais e lacustres e, especialmente, promover a execução e a avaliação de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento da infraestrutura e da superestrutura dos portos e instalações portuárias marítimos, fluviais e lacustres.
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ: que é vinculada à SEP/PR e tem como finalidade principal implementar as

políticas formuladas para esta atividade, bem como regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transportes aquaviários e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária (ANTAQ, 2013).

- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT: **responsável pela infraestrutura aquaviária do Sistema Nacional de Viação, a Diretoria desempenha atividades de construção, ampliação, recuperação, manutenção e operação em hidrovias e portos sob responsabilidade do departamento.**
- Ministério da Defesa – Marinha do Brasil: que tem como missão preparar e empregar o Poder Naval, a fim de contribuir para a Defesa da Pátria; para a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem; para o cumprimento das atribuições subsidiárias previstas em Lei; e para o apoio à Política Externa.
- Tribunal Marítimo: é um órgão autônomo e atua em todo território nacional, vinculado à Marinha, tem como atribuições julgar os acidentes e fatos da navegação marítima, fluvial e lacustre e ainda manter o Registro da Propriedade Marítima, de armadores de navios brasileiros, do Registro Especial Brasileiro (REB) e dos ônus que incidem sobre as embarcações nacionais.
- Agência Nacional de Águas – ANA: é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, e responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos brasileiros. Foi criada pela lei 9.984/2000 e regulamentada pelo decreto nº 3.692/2000. Já a lei das águas (lei nº 9.433/97) instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Tem como missão regulamentar o uso das águas dos rios e lagos de domínio da União e implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, garantindo o seu uso sustentável, evitando a poluição e o desperdício, e assegurando água de boa qualidade e em quantidade suficiente para a atual e as futuras gerações (ANA, 2005).
- Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental – AHIMOC: é responsável pelas hidrovias da Amazônia Ocidental, que compreende os estados do Amazonas, Rondônia, Acre e Roraima. Os principais rios de sua jurisdição são: rio Madeira, rio Solimões, rio Purus, rio Branco, rio Negro, rio Acre, rio Juruá e rio Aripuanã. No entanto, na prática, a AHIMOC tem na hidrovia do rio Madeira seu principal campo de atuação, pela sua importância para o escoamento da produção de soja do Centro Oeste, bem como da própria região amazônica (AHIMOC, 2001).

O Brasil possui órgãos voltados para a administração da imensa malha aquaviária existente, onde navegam diariamente várias embarcações de carga (cabotagem) e de pessoas (recreios) e em algumas regiões o transporte hidroviário chega a ser o principal meio de locomoção, principalmente na região Norte, onde há rios extensos e volumosos com muitas habitações ao longo dos rios, cujos habitantes são chamados de “ribeirinhos”, sendo comum, também,

construções de madeira edificadas em cima da água denominadas de “flutuantes”.

Navegação / navegabilidade

Segundo Ferreira et al (2015) dimensionar o sistema de navegação consiste em definir seu gabarito e traçado do eixo do canal, profundidade mínima, largura mínima, área mínima da seção molhada, raios de curvatura, vão e altura livres nas pontes, e a velocidade máxima da corrente líquida.

De acordo com Santana e Tachibana (2004), um projeto hidroviário é composto por quatro principais elementos físicos: as vias, as embarcações, as cargas e os terminais, fatores que devem ser considerados para avaliação de boas condições de navegabilidade.

Dessa forma, a malha hidroviária brasileira é bastante extensa e utilizada, dada a dimensão das bacias hidrográficas que transportam as mais diferenciadas cargas nas mais diversas regiões do país, principalmente na Região Amazônica, conforme destaca Pompermeyer et al. (2014) na **Tab. 02**:

Tabela 02: Participação da navegação por tipo de carga e por bacia hidrográfica em %.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	CARGA GERAL SOLTA	CARGA GERAL CONTENEIRI-ZADA	GRANEL LÍQUIDO	GRANEL SÓLIDO	PARTICIPAÇÃO TOTAL POR REGIÃO HIDROGRÁFICA
Amazônica	53,01	71,4	68,2	19,8	35,1
Paraná	0,1	-	-	33,5	20,7
Paraguai	-	-	-	31,4	19,4
Sul	4,9	-	17,6	14,9	13,3
Tocantins-Araguaia	41,9	27,6	14,2	0,5	11,5

Participação total por tipo de carga	20,8	0,1	17,2	61,9	100

Fonte: Pompermeyer et al. (2014)

Segundo Costa (2001), a extensão navegável das bacias hidrográficas brasileiras é muito grande e deveriam desempenhar o papel dos grandes eixos de transporte, deixando as funções capilares as rodovias e ferrovias, citando como exemplo a Amazônia que, por sua vez, possui elevados índices pluviométricos e configuração de planície, mostrando que a criação de vias terrestres não é a melhor realização a ser feita na região, e nas demais com ambas as características, onde a solução mais viável é a hidrovia.

Assim, a vocação natural de transporte na Amazônia é o modal hidroviário, pois cerca de 18.300 km são potencialmente navegáveis na região (**Fig. 01**) com gabaritos de navegação de porte, sendo que as embarcações com calado superior a 10 m podem navegar por todo ano no Amazonas, por partes do rio Solimões e alguns de seus tributários (SILVA, 2004).

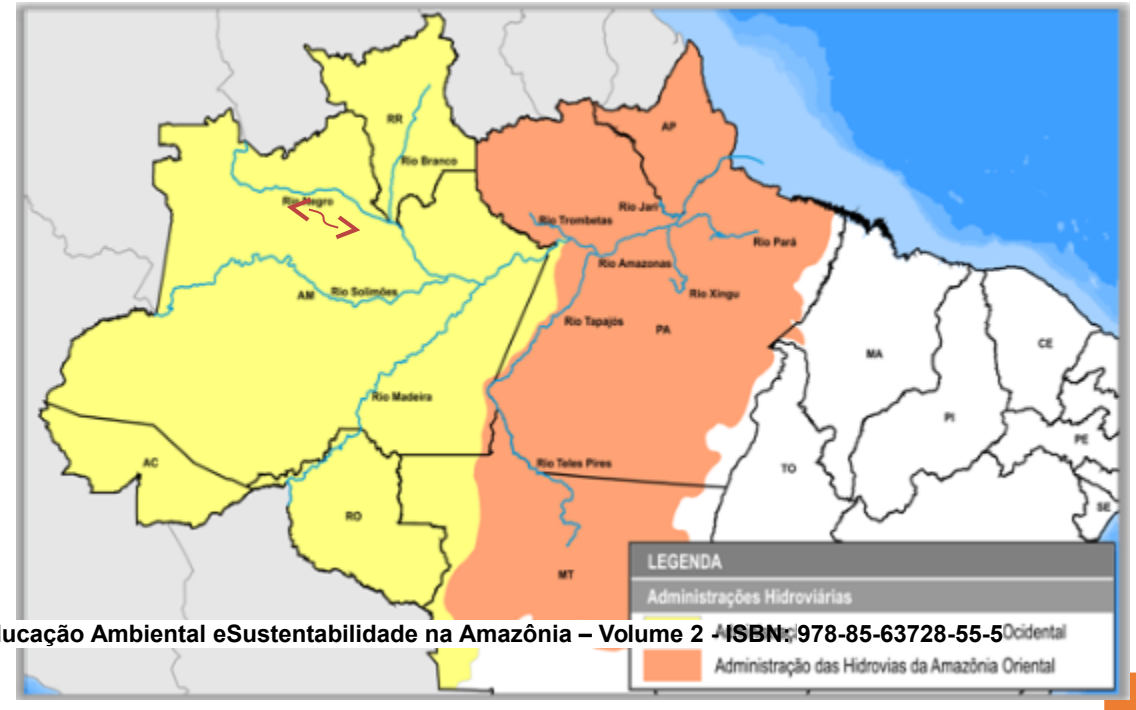


Fig.1. Região Hidrográfica Amazônia (com destaque para a do Solimões)
Fonte: ANTAQ (2013)

Assim, de acordo com Machado (2014) as principais embarcações que navegam na região amazônica são:

- Navios mercantes, como transportadores de contêiners, gaseiros, graneleiros;
- Comboios regionais, de carga geral e comboios de transporte de granéis líquidos e comboios de transporte de granéis sólidos;
- Embarcações de passageiros, como as embarcações regionais de transporte de passageiros, embarcações de turismo e embarcações expressas;
- Pequenas embarcações, do tipo casco de alumínio ou de madeira, às vezes com propulsão com um tipo de motor de popa, chamadas de "catrais", "rabetas", "voadeiras", bastante utilizadas por ribeirinhos da região.

Observa-se a existência de um grande fluxo de embarcações na região, principalmente de pequenas embarcações, sendo a trafegabilidade considerada de alto risco devido à superlotação e ao carregamento desordenado (passageiros e cargas) das embarcações, gerando sobrecarga nos barcos e aumentando as estatísticas de acidentes fluviais e naufrágios com mortes (FROTA, 2006).

Material e métodos

Para análise da navegabilidade do Rio Solimões no trecho compreendido entre Manaus-Coari foi utilizada como metodologia o levantamento de campo, com observação direta "*in loco*", em uma análise qualitativa, através da realização de duas travessias de ida-volta no trecho Manaus-Coari-Manaus.

Conforme Andrade e Schmidt (2015) na pesquisa qualitativa a interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados são básicas no processo, utilizando-se, portanto, a descrição para interpretar o significado dos acontecimentos.

Resultados e discussão

Através do monitoramento das embarcações que navegaram ao longo do trecho Manaus-Coari, em dois dias de observação, puderam ser identificados:

- Navios petroleiros: Com a construção da Base Petrolífera de Urucu, a produção de petróleo e GLP passou a ser escoada por navios petroleiros (**Fig**. **02**), desde a cidade de Coari até o Terminal de Petroleiros da Refinaria de Manaus, distante cerca de 480 km (MMA, 2005).



Fig.2. Embarcação do tipo petroleiro

- Embarcações de carga: Como a maioria dos municípios não possuem comunicação através de rodovias, o modal hidroviário apresenta grande capacidade de movimentação de cargas (**Fig. 03**), resultando em baixo consumo de combustível (quando comparado a outros modais de transporte) e propiciando uma oferta de produtos a preços competitivos (MARINHA DO BRASIL, 2017).



Fig.3. Embarcação de transporte de carga

- Transporte de combustíveis: Em virtude da importância econômica dos municípios ao longo do trecho Manaus-Coari é grande a circulação de embarcações que transportam diariamente cargas nesse trecho, conforme pode ser observado na **Fig. 04**.



Fig.4. Embarcação de transporte de carga (gás)

- Barcos tipo “recreio”: Segundo o Ministério da Marinha, a Amazônia Ocidental é uma região em que trafegam cerca de um milhão de pessoas por ano, na sua maioria de baixa renda, nas 25 mil embarcações de médio porte, predominantemente construída com casco de madeira (**Fig. 05**) e, além disso, existe um grande número de pequenas embarcações, com as mesmas características, trafegando em rios de médio e grande porte.



Fig.5. Embarcação de transporte de pessoas

- Barcos de transporte escolar: Em virtude da importância econômica dos municípios ao longo do trecho Manaus-Coari é grande a circulação de embarcações que transportam diariamente alunos às suas escolas nesse, conforme pode ser observado na **Fig. 06.**



Fig.6. Embarcação de transporte escolar (em amarelo)

Conclusões

Por se tratar de um trecho altamente comercial, navegam diariamente por essas águas embarcações de diferentes tipos, tais como: Navios mercantes que transportam contêineres, gaseiros, graneleiros e petroleiros; Comboios regionais de carga geral, comboios de transporte de granéis líquidos e comboios de transporte de granéis sólidos; Embarcações de passageiros para transporte de pessoas, embarcações de turismo e embarcações expressas; Pequenas embarcações de casco de alumínio ou madeira, com motor de popa chamados de ‘rabeta’ ou ‘voadeiras’.

Salienta-se, também, a importância da sinalização, o respeito às normas náuticas regulamentadoras do transporte marítimo e fluvial e a observação das características hidrogeológicas da região, para que as inúmeras embarcações, que passam diariamente por esse trecho naveguem com segurança, evitando acidentes.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM) e a Marinha do Brasil.

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Relatório executivo: Bacia Amazônica – Plano Nacional de Integração Hidroviária. ANTAC/UFSC/LabTrans. 2013.

Associação das Hidrovias da Amazônia Ocidental – AHIMOC. Impacto Ambiental e Econômico na Implantação de Hidrovias no Brasil. In FÓRUM NACIONAL DE HIDROVIAS,1., 2001,São Paulo. Anais...São Paulo: IBC, 2001. 1 CD-ROM.

ANDRADE, Aparecido Ribeiro de; SCHMIDT, Lisando Pezzi. Metodologias de Pesquisa em Geografia. Unicentro: Paraná. 56p. 2015.

COSTA, L. S. S. As hidrovias interiores no Brasil. 2ª ed. Femar Ed. 193p. 2001.

FERREIRA, Aloisio Caetano; OTONNI, Arthur Benedicto; RIBEIRO, Nathália Dias; SILVA, Denis de Souza. Metodologia de análise do potencial de navegação interior em rios de planalto - Estudo de caso do Rio Sapucaí-Mg e sua interligação com o reservatório de Furnas no Rio Grande. In: 12° SILUSBA – Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa. 2015.

FROTA, C. D. Segurança no transporte aquaviário de passageiros no Estado do Amazonas – uma análise situacional. Estudos de Transporte e Logística na Amazônia. Rio de Janeiro: Editora Novo Tempo, 2006. p. 111-125.

MACHADO, P. C. Segurança da navegação em hidrovias: fator fundamental para o desenvolvimento da região amazônica. Rio de Janeiro. 2014.

MARINHA DO BRASIL. Relatório de navegação. Documentos oficiais. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Agência Nacional de Águas – ANA. A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos. Brasília. 2005.

POMPERMAYER, Fabiano Mezadre; CAMPOS NETO, Carlos Álvares da Silva; DE PAULA, Jean Marlo Pepino. Hidrovias no Brasil: Perspectiva Histórica, Custos e Institucionalidade. IPEA: Rio de Janeiro. 58p. 2014.

REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. 4ª Ed. Escrituras Ed.: São Paulo. 2015.

SANTANA, Walter Aloisio; TACHIBANA, Toshi-ichi. Caracterização dos elementos de um projeto hidroviário, vantagens, aspectos e impactos ambientais para a proposição de metodologias técnico-ambientais para o desenvolvimento do transporte comercial de cargas nas hidrovias brasileiras. Engevista. v.6, n.3. p. 75-85. Dez. 2004.

SILVA, Pedro José da. Estrutura para avaliação e identificação de impactos ambientais em obras hidroviárias. Tese de Doutorado. São Paulo. 553p. 2004.

UMA PROPOSTA DE APLICABILIDADE DO ÍNDICE TERMODINÂMICO DE K NA NAVEGAÇÃO MARÍTIMA

Gerlano Vinicius Ferreira do Nascimento[3], Aquila Costa Serrão[3], Ícaro Lucas Ribeiro Lopes[3], Gilmar Wanzeller Siqueira[1], Fabio Marques Aprile[2]

[1]Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa. br
[2] Prof. Pós Doutor na Universidade Federal Oeste do Estado do Pará/UFOPA. E-mail: aprilefm@hotmail.com
[3]Bacharel em Ciências Náuticas - Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA).

Resumo

Neste trabalho teve-se como o objetivo analisar as características termodinâmicas do ambiente, associadas a tempestades severas e variações na estabilidade atmosférica na região litorânea brasileira. Para tal, foi feita uma análise e um estudo da aplicabilidade do uso do índice termodinâmico atmosférico de K que pode ser utilizados para se calcular o nível de instabilidade atmosférica em determinada região litorânea. Considerando-se a importância socioeconômica da região no contexto nacional, a previsão de tais eventos é fundamental para mitigar suas consequências. A introdução da analise dos índices termodinâmicos como uma ferramenta a navegação pode

ser de um grande potencial, pois, através do seu uso, podem ser evitadas áreas que estejam prestes a se tornar um perigo a navegação marítima.

Palavras-Chave: Índices termodinâmicos, instabilidade atmosférica, formação de nuvens.

Abstract

The objective of this work was to analyse the thermodynamic characteristics of the environment, associated to severe storms and variations in atmospheric stability in the Brazilian coastal region. For this, an analysis and a study of the applicability about the use of the atmospheric thermodynamic index of K that can be used to calculate the level of atmospheric instability in a certain coastal region. Considering the socioeconomic importance of the region in the national context, the prediction of such events is fundamental to mitigate its consequences. The introduction of the analysis of thermodynamic indices as a tool for navigation can be of great potential because, through its use, areas that are about to become a danger to sea shipping can be avoided.

Keywords: Thermodynamic index, atmospheric instability, cloud formation.

Introdução

De acordo com o Glossário de Meteorologia da Sociedade Americana de Meteorologia [American Meteorological Society (AMS)], “um índice de instabilidade é qualquer quantidade que estime o potencial da atmosfera para atividade convectiva e que possa ser prontamente avaliado a partir de dados obtidos por sondagens operacionais”. Assim, os valores assumidos pelos índices de instabilidade atmosférica fornecem uma rápida avaliação da situação termodinâmica e do cisalhamento do vento em relação às condições convectivas no momento da aquisição dos dados utilizados para cálculo. No entanto, os valores numéricos para cada índice, são tradicionalmente associados a uma *possibilidade* ou *probabilidade* de ocorrência de eventos convectivos severos. Para HALLAK, R & FILHO, A. J. P (2012), os índices, portanto, transmitem uma ideia de previsão de eventos convectivos severos, uma vez que, tanto *possibilidade* como *probabilidade,* são conceitos estatísticos associados à previsão de eventos.

Determinados parâmetros atmosféricos, que destacam condições de intensa instabilidade convectiva e cisalhamento vertical do vento, são tipicamente calculados a partir de perfis atmosféricos termodinâmicos e cinemáticos que podem ser determinados por radiossondagens e auxiliam na identificação de ambientes favoráveis à ocorrência de célula de tempestade, que provocam principalmente navegação de mau tempo no litoral do Brasil.

Índices de instabilidade termodinâmica são comumente usados como preditores de eventos intensos de precipitação. Esses índices foram originalmente concebidos para latitudes médias do Hemisfério Norte, porém podem ser usados como ferramentas operacionais de previsão de tempo no Brasil - embora haja necessidade de adequação deles às condições locais (NASCIMENTO, 2005 *apud* SILVA, 2011). Como foram mencionados anteriormente, esses índices de tempo severo são originalmente padronizados para as latitudes médias do hemisfério norte. Por estarem nas latitudes médias, essas tempestades estão embebidas numa atmosfera que

tem algumas diferenças em relação ao ambiente subtropical das regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil. Desta forma, podem não ser úteis para a previsão de tempo severo em nosso país. Entretanto, ainda assim, estudos dessa natureza são necessários para a elaboração de índices mais adequados para o país, particularmente, que tange para as regiões litorâneas do Sul e Sudeste do Brasil, pois essa região do litoral brasileiro é a mais afetada pela instabilidade atmosférica que ocorrem nessa região.

Esse presente trabalho teve como objetivo propor uma analise sobre aplicabilidade de índices termodinâmico de K, para previsão de tempestades severas no litoral do Brasil, e, assim, disponibilizar mais informações para o navegante a bordo de suas embarcações sobre as previsões meteorológicas a partir dos cálculos desse índice para algumas subáreas da meteoromarinha, ao longo da costa. Considerando-se a importância da navegação marítima no contexto nacional, a previsão de tais eventos é fundamental para mitigar suas consequências de mar severo ao longo das derrotas dos navios mercantes na costa brasileira.

Material e métodos

Neste trabalho foi utilizado como procedimento metodológico, levantamento de dados na literatura especializada e os procedimentos metodológicos de oficiais a bordo de embarcações marítimas.

Referencial teórico

Causas da instabilidade atmosférica

A atmosfera se torna mais instável quando a taxa de variação vertical de temperatura ambiente se acentua, ou seja, quando a temperatura do ar cai rapidamente com o aumento da altitude. Tem-se diversos fatores que contribuem para que a atmosfera se torne instável, tais fatores podem ser provocados pelas seguintes situações: o ar em camadas superiores se torna frio ou o ar em camadas mais baixas se torna mais quente. O resfriamento do ar em camadas superiores pode ser causado por ventos transportando ar frio (advecção fria) ou por nuvens emitindo radiação infravermelha para o espaço (resfriamento radioativo). O aquecimento do ar em camadas mais baixas pode ser causado por aquecimento solar da superfície durante o dia, por um influxo de calor provocado pelo vento (advecção quente), ou pela movimentação do ar sobre uma superfície quente.

A aglutinação do ar frio em camadas superiores com o ar quente mais próximo á superfície pode produzir uma taxa de variação vertical de temperatura ambiente repentina e instabilizar a atmosfera.

Neste ponto, podemos ver que a estabilidade da atmosfera muda durante o decorrer do dia. Ao amanhecer, em dias calmos e de céu claro, se observa a formação de neblina ou nevoeiro próximo ao solo. O ar próximo á superfície é normalmente mais frio do que em camadas mais altas, portanto, com a existência de uma inversão de radiação, estando à atmosfera bastante estável. Com o passar do dia, a luz do sol aquece a superfície, que por sua vez

aquece a camada de ar acima. Como a temperatura do ar próximo ao solo aumenta, a camada mais baixa da atmosfera gradualmente se torna mais instável - isto é, ela desestabiliza - com a instabilidade máxima geralmente ocorrendo durante o período mais quente do dia.

Uma camada de ar pode se tornar mais instável tanto pelo resfriamento do ar em camadas superiores quanto pelo aquecimento do ar próximo à superfície, como já foi citado. Porém, uma camada de ar pode também se tornar mais instável por *mistura* ou por *levantamento*. Vejamos primeiramente o processo de mistura. Agora, suponhamos que o ar da camada seja misturado por convecção ou pela geração de vórtices turbulentos devido ao vento. O ar é resfriado adiabaticamente à medida que é trazido de baixo para cima e aquecido adiabaticamente, quando misturado no sentido contrário (para baixo). O movimento para cima e para baixo na camada redistribui o ar de modo que a temperatura no topo da camada decresce, enquanto que na base, ela aumenta. Isto faz com que a taxa de variação vertical de temperatura ambiente se acentue, acarretando em uma camada mais instável. Se esta mistura se mantém por mais algum tempo e o ar permanece não saturado, a distribuição vertical de temperatura finalmente irá se igualar á taxa adiabática seca (B) (SANTOS, *et al.,* 2013).

Desenvolvimento de nuvens

Começaremos com a pergunta, o que é uma nuvem? De acordo com a WMO – Organização Meteorológica Mundial, nuvem é o conjunto visível de gotas de água ou cristais de gelo, ou de ambos, em suspensão na atmosfera. As nuvens são manifestações visíveis da condensação e deposição de vapor d'água na atmosfera. Podem ser definidas como conjuntos visíveis de minúsculas gotículas de água ou cristais de gelo, ou uma mistura de ambos. No que concerne a sua formação há condições que devem existir para que isso ocorra, ou seja, três elementos que tem que estar presentes na atmosfera para que a formação de nuvens aconteça, são eles: resfriamento do ambiente, vapor de água, e os núcleos de condensação, aos qual o vapor de água pode se aglutinar e formar gotas de chuva. Após ter essas três condições levam-se em consideração os processos que favorecem a formação das nuvens, tais processos são: convecção, convergência, elevação topográfica e levantamento frontal.

A convecção é a transferência de calor da superfície da terra para a atmosfera, seja por evaporação de rios e oceanos ou até mesmo pela evaporação do nosso suor. Dependendo do nível de estabilidade das camadas atmosféricas nos teremos diferentes tipos de formação de nuvem, ou seja, o crescimento vertical da nuvem pode ser mais ou menos acentuado. A convergência é um fenômeno que ocorre tanto na zona de baixa como na de alta pressão, porém na zona de alta pressão o ar convergido numa determinada região é forçado a elevar-se pois a temperatura da superfície está mais elevada do que a do ar, ao fenômeno da convergência estão associadas nuvens menos desenvolvidas verticalmente do que as do processo de convecção. Na elevação topográfica as nuvens se formam devido ao encontro de obstáculos pelos ventos horizontais circundantes na região, isso quer dizer que, ao encontrar uma montanha, por exemplo, os ventos são barrados e forçados a subir. Se o ar se elevar até atingir a temperatura do ponto de

orvalho, poderá condensar e formar um tipo de nuvem que chamamos de nuvem orográfica. O tipo de nuvem a se formar, vai depender do tamanho do obstáculo, da umidade e da instabilidade do ar. Para elevações menores que 2000 metros, podem formar Stratocumulus, e para elevações médias acima de 2000 metros, pode formar Altocumulus.

No processo de levantamento frontal, o que ocorre é o encontro de duas massas de ar com diferentes temperatura e umidade. Tais massas de ar podem ser de origem quente ou fria, dependendo da região onde se formaram. A nuvem que se forma no encontro de uma massa de ar fria com uma quente ou vice-versa é diferente. Quando a frente fria é a predominante ela faz com que a massa de ar quente ascenda por cima do ar mais frio, que por ser mais denso fica mais próximo ao solo. O ar quente a medida que é obrigado a subir vai se resfriando, se for suficientemente úmido, ele condensa formando nuvem do tipo Cúmulos. Agora, quando ocorre o encontro de uma frente quente com uma frente fria, o ar quente por ser menos denso que o ar frio, sobe acima do ar frio, como se estivesse subindo uma rampa, e ao subir essa rampa a massa de ar quente vai se resfriando, porém, perdendo umidade. Por isso que após a passagem de uma frente quente o céu fica limpo.

Ciclo de tempestade de uma nuvem

Para falarmos sobre esse tópico falaremos da nuvem Cumulonimbus, pois ela é a responsável pelas tempestades. Para que ocorra a tempestade é preciso que se tenham quatro condições bem definidas na região de turbulência, que são: elevação, umidade, ar instável e o topo da nuvem acima de 3.000 metros. A partir do condicionamento da atmosfera, com esses quatro elementos, podemos começar a ter uma tempestade.

O ciclo de uma nuvem é dividido em três fases: nascimento, maturidade (fase mais perigosa, no caso da nuvem do tipo cumulonimbus) e dissipação.

Na fase de nascimento, as correntes ascendentes de ar levam a formação de uma nuvem cumulonimbus. Dai surgem as primeiras cargas de água, mas ainda não ocorrem relâmpagos. No topo da nuvem o processo de crescimento de cristais de gelo começa a produzir grandes partículas de precipitação.

Na fase de maturidade é onde a nuvem cumulonimbus está na sua fase mais perigosa, é nessa fase que ela começa a liberar grandes quantidades de água e várias descargas de raios e trovões. É nessa fase que o crescimento vertical da nuvem atinge o seu máximo e o seu topo fica com uma forma achatada parecida com uma bigorna. Isso dar-se quando o ar ascendente encontra uma inversão de temperatura estável (por exemplo, o ar da tropopausa que é mais quente). Os ventos predominantes na área da cumulonimbus começam a espalhar cirrus a partir do topo da nuvem. A base fica mais baixa e os relâmpagos começam a ocorrer em toda a extensão da nuvem. No interior da nuvem a turbulência é intensa e irregular, com equilíbrio entre correntes ascendentes e descendentes. O peso das partículas de precipitação já é suficiente para contrariar as correntes ascendentes e começam a cair, arrastando o ar em volta consigo. À medida que as partículas de precipitação caem nas regiões mais quentes da nuvem, o ar seco presente

no ambiente entra na nuvem e pode originar a evaporação dessas partículas. A evaporação esfria o ar, tornando-o mais denso e pesado. É todo este ar frio que cai através da nuvem com a precipitação que forma a corrente descendente de ar que, quando bate na superfície, pode se espalhar para os lados, formando uma frente de rajada que vai deslocando e substituindo o ar mais quente da superfície. Nesta fase a trovoada produz ventos fortes, relâmpagos e precipitação forte.

Por fim temos a fase de dissipação da nuvem, é nessa fase que ela começa a se espalhar para os lados, e camadas, e as correntes frias descendentes tornam-se predominantes. O ar quente da superfície é substituído pelo ar frio, cessando os movimentos ascendentes dentro da trovoada. Nessa fase só existem correntes descendentes fracas e pouca precipitação. Sobram apenas muitas nuvens cirrus, altostratus e cirrostratus que podem até contribuir, com a sua sombra, para diminuir o aquecimento da superfície.

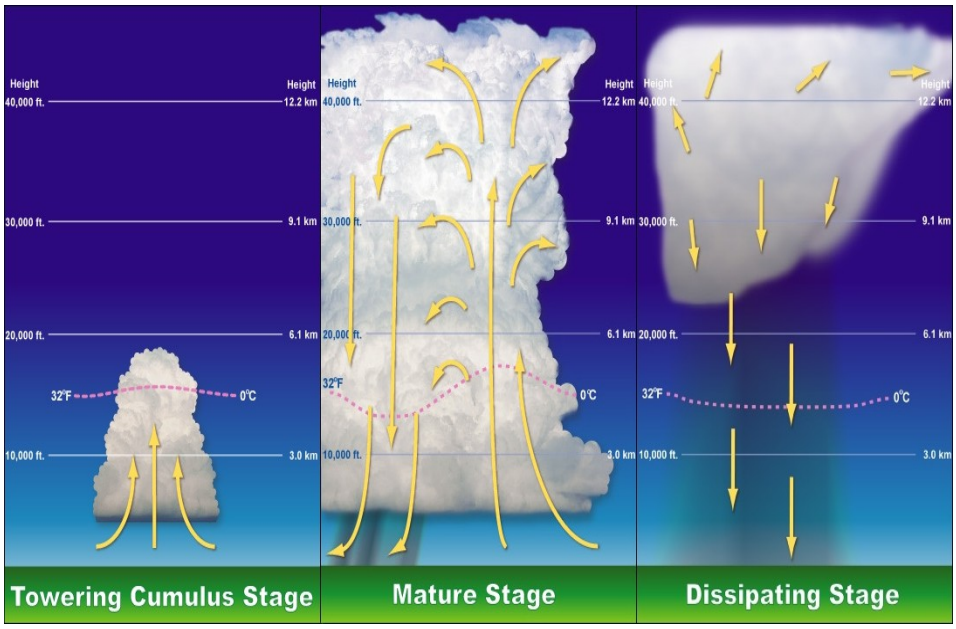


Fig.1. Etapas de formação de uma célula de tempestade.
Fonte : (https://en.wikipedia.org/wiki/Cumulonimbus_cloud)

Índices termodinâmicos

A este respeito, DOSWELL & SCHULTZ, 2006 *apud* HALLAK, R & FILHO, A. J. P (2012) ressaltam que os índices de instabilidade atmosférica são elaborados a partir de variáveis *diagnósticas,* que têm pouco ou nenhum suporte físico para serem consideradas *prognósticas*. Esta é, então, uma questão importante no que concerne ao uso de índices na meteorologia operacional do Brasil. Chama a atenção também o fato de que não se encontram referências bibliográficas de autores brasileiros em revistas indexadas nacionais ou internacionais, que corroborem de forma rigorosamente científica a utilidade desses índices como previsores de eventos severos por meio de ferramentas estatísticas adequadas (HALLAK, R & FILHO, A. J. P, 2012).

NASCIMENTO, 2005 *apud* HALLAK, R & FILHO, A. J. P (2012) classificam os índices de instabilidade em duas categorias em função das formulações de cada um deles: índices cinemáticos (ou de cisalhamento) e índices termodinâmicos. Os índices de cisalhamento são aplicados para previsão de tempestades associadas ao movimento rotacional de massas de ar e que podem dar origem a tornados ou episódios de rajadas intensas de vento, enquanto os termodinâmicos expressam basicamente a instabilidade vertical dos primeiros níveis da troposfera. Para WEISMAN & KLEMP, 1986HALLAK, R & FILHO, A. J. P (2012), a instabilidade termodinâmica controla a severidade das tempestades, que é diretamente relacionada com a habilidade das parcelas de ar em acelerar verticalmente. Ainda segundo esses autores, o cisalhamento vertical do vento influencia o padrão de desenvolvimento da convecção, isto é, se a convecção se desenvolverá como células isoladas de curta duração, multicelular ou supercélulas.

DOSWELL & SCHULTZ, 2006 *apud* HALLAK, R & FILHO, A. J. P (2012) afirmam que a grande maioria dos índices propostos até hoje foi elaborada de forma arbitrária. De fato, muitos índices propostos são simples combinações de duas ou mais variáveis diagnósticas básicas, como as medidas, por exemplo, por uma radiossondagem. Outros são baseados em hipóteses do comportamento da atmosfera, que surgem da simplificação da física da convecção atmosférica, como é, por exemplo, a teoria da parcela. Para esses autores, o valor prognóstico desses índices e de quantidades derivadas destes nunca foi rigorosamente estabelecido em estudos estatísticos definitivos, questão esta que chama a atenção sobre a confiabilidade do uso dos índices em meteorologia operacional. As chances de ocorrerem falso alarme quando se usam tais índices são sempre altas. Segundo os mesmos autores, os índices podem ser úteis como variáveis *diagnósticas* na avaliação quantitativa do estado da estabilidade atmosférica para um intervalo de tempo próximo ao horário em que as variáveis independentes, que dão origem aos índices, são medidas (DOSWELL & SCHULTZ, 2006 *apud* HALLAK, R & FILHO, A. J. P, 2012). Os autores ressaltam ainda, que a capacidade dos índices em informar o previsor sobre o estado futuro da atmosfera pode ser muito pequena ou nenhuma.

Índice K

Trata-se de uma medida do potencial de tempestades como função da variação vertical da temperatura (*lapse-rate*), do conteúdo de umidade (expresso pela temperatura do ponto de orvalho) e da profundidade da porção úmida de atmosfera, que é considerada como sendo a camada entre 850 e 500 hPa (GEORGE, 1960 *apud* SILVA, *et al*., 2011). Para BENETTI & DIAS, (1986), o Índice K (IK) indica o grau de instabilidade atmosférica com base na análise conjunta do gradiente de temperatura entre os níveis de 850 e 500 hPa e do teor de umidade abaixo de 700 hPa. Têm-se valores mais altos em situações de grande teor de umidade nos baixos níveis da atmosfera e taxa de variação vertical de temperatura instável. É obtido através da equação (1):

$$IK = (T850 - T500) + [Td850 - (T700 - Td700)] \quad (1)$$

Em que: T850 é a temperatura do ar em 850 hPa (ºC); T500 é a temperatura do ar em 500 hPa (ºC); Td850 é a temperatura do ponto de orvalho em 850 hPa (ºC); T700 é a temperatura do ar em 700 hPa (ºC); e Td700 é a temperatura do ponto de orvalho em 700 hPa (ºC). O prognóstico da ocorrência de tempestade é feito com base na classificação descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Valores do IK e condições de tempo esperadas

Valores de IK (ºC)	Condições esperadas
Entre 20 e 24	Cb´s isolados
Entre 25 e 29	Cb´s muito esparsos
Entre 30 e 35	Cb´s esparsos
Acima de 35	Cb´s numerosos

Verifica-se que a probabilidade de ocorrência de tempestades aumenta juntamente com K, e isso se deve basicamente a dois fatores: i) O termo -(*T700 - Td700*) será menor quanto maior a umidade relativa do ar no nível de 700 hPa; ii) Em função da diferença (*T850 - T500*) , que é diretamente associado ao *lapse rate* da atmosfera e alcança maiores valores em casos de instabilidade estática. Assim, o índice K combina a possibilidade de a atmosfera estar úmida e instável ao mesmo tempo (SILVA, *et al.* 2011).

Uma proposta de aplicação na navegação marítima

Toda a apresentação da formação de áreas de instabilidade, formação de nuvens e dos índices termodinâmicos foi para que pudéssemos chegar numa proposta concreta de como poderão ser aplicados esses conhecimentos na navegação de cabotagem brasileira.

Sabe-se que a costa brasileira é dividida em áreas (figura 2), no que diz respeito aos avisos ao navegante, informações meteorológicas, ou seja, a meteoromarinha, que são boletins emitidos pela Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN - duas vezes ao dia (00:00 e 12:00 GMT). A meteoromarinha, compreende a emissão de avisos de vento forte e mar grosso, análise do tempo (posição de zonas de alta e baixa pressão, posição das frentes frias), características da ZCIT e a previsão de vento (intensidade e direção), ondas, tempo, visibilidade, e temperatura para todas as áreas do litoral brasileiro, válidas por 24 horas. Tais avisos à navegação são de extrema importância para o navegante, esteja ele navegando pela costa do Brasil, mar aberto ou em águas interiores.

Com o intuído de disponibilizar mais uma ferramenta a navegação, viu-se que a introdução dos índices termodinâmicos na região costeira do Brasil, nos avisos aos navegantes, pode vir a ser de grande valia. Apesar de saber que são índices não muito precisos, sabe-se que uma ferramenta a mais nunca é um exagero, já que estamos falando de mais um auxílio a navegação. A partir da análise dos índices percebe-se que dois deles se

destacam com uma maior precisão na previsão de acontecimentos, ou seja, na previsão de mudança de estabilidade na atmosfera de determinada região.

O índice termodinâmico de K, é um índice que dá bastante precisão de análise, com uma atmosfera estável. A análise desse índice pelo navegante a bordo de sua embarcação pode servir de grande valia, visto que o navegante pode decidir sobre o itinerário da viagem e sobre decisões que ele quer tomar, após a análise do índice.

A costa brasileira é dividida em nove áreas que recebem a meteoromarinha. Como foi citado, nesses boletins meteorológicos são fornecidas informações de mar grosso, análise do tempo, precisão do vento etc. A incorporação do valor do índice K nos boletins seria mais um grande auxílio ao navegante, pois ao analisar os índices termodinâmicos disponíveis para a sua área de navegação, ele poderá evitar regiões de mau tempo, e também se programar quanto, por exemplo, ao seu tempo de chegada num porto, a previsão de atrasos devido ao mau tempo. É perceptível que o uso desses índices na navegação é de grande valia para o navegante, e quanto mais ferramentas forem disponibilizadas ao navegante, melhor e mais segura será a sua navegação.

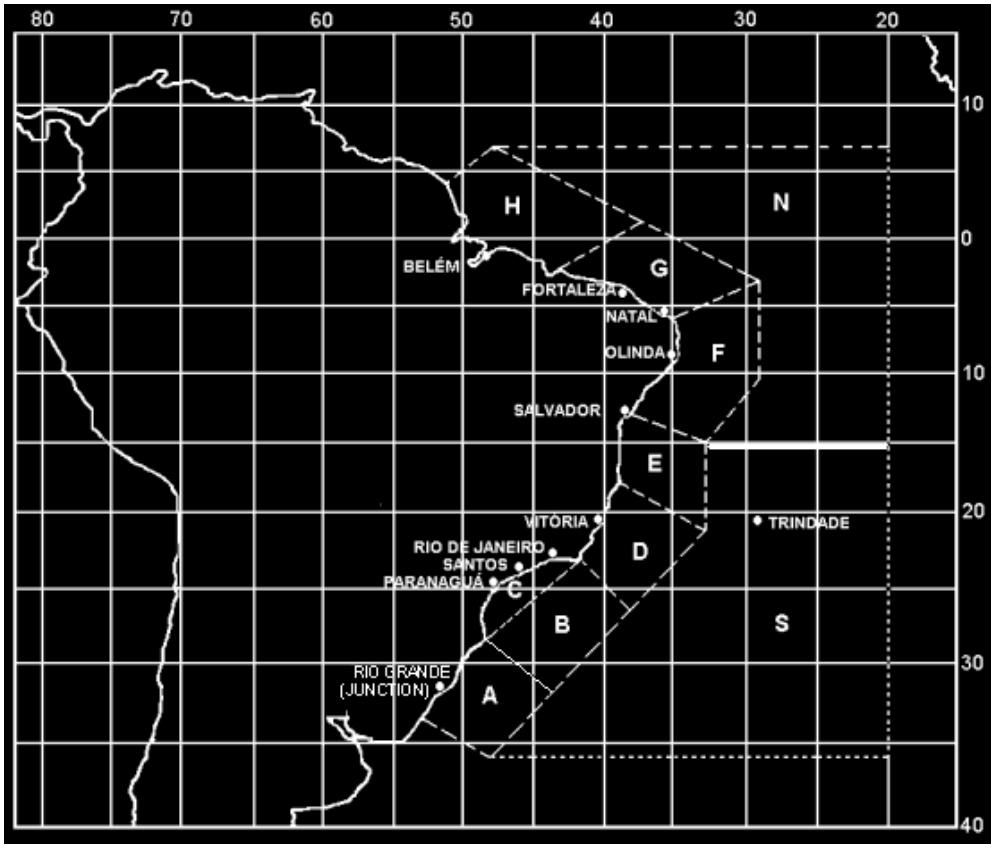


Fig.2. Figura ilustrativa da divisão da costa e região de ZEE(Zona Econômica Exclusiva), de acordo com a DHN(Diretoria de Hidrográfia e Navegação).
Fonte: www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/info/transmissoes/apend1.htm

Conclusão

No trabalho atual foram mostrados como são de grande importância o conhecimento da meteorologia sinótica, no que diz respeito à formação de uma atmosfera instável, para o navegante a bordo de sua embarcação.

Com o conhecimento prévio de como são formadas as nuvens e seu desenvolvimento, suas instabilidades atmosféricas e quais são os seus efeitos e consequências para a navegação, o navegante pode se ater a sempre manter uma navegação segura e sem riscos para sua tripulação e para o meio ambiente.

Os índices de instabilidade de um modo geral indicam a possibilidade de ocorrência de tormentas, seus valores podem indicar uma atmosfera favorável ao desenvolvimento de convecção com intensidade entre fraca a muito forte. O índice de K foi o que mais se apresenta favorável a ser aplicada a navegação marítima, por ser um índice de fácil entendimento e de fácil avaliação pelo navegante a bordo.

Apesar de não ser novo o conceito do uso de índices termodinâmicos para a análise da atmosfera, na navegação ele ainda é pouco utilizado, há registros de que a marinha de guerra dos Estados Unidos da América faz o uso destes para obter maior precisão na navegação e segurança para sua tripulação e o meio ambiente. Começar a aplicar esses conceitos na navegação seja ela de cabotagem, seja em águas interiores brasileiras é de suma importância, visto que, ferramentas que auxiliam a navegação segura nunca se fazem um exagero.

Agradecimentos

Ao Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universiade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA).

Bibliografia

Nascimento, E. L. Previsão de tempestades severas utilizando-se parâmetros convectivos e modelos de mesoescala: uma estratégia operacional adotável no Brasil? Revista Brasileira de Meteorologia, v. 20, n. 1, p. 121-140, 2005.

George, J. J. Weather Forecasting for Aeronautics, Academic Press, 1960. 673 p. HALLAK, R., PEREIRA FILHO, A. J., GANDU, A. W.: Simulação numérica de frentes de brisa e de rajadas associadas a células convectivas profundas com o modelo ARPS em alta resolução espaço-temporal. *In*: XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis, SC. Anais... Soc. Bras. Meteorologia, 2006. DVD.

Lima, D. R. O., Menezes, W. F., Rotunno Filho, O. C. Um novo índice de instabilidade – O índice CK. *In*: XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis, SC. Anais... Soc. Bras. Meteorologia, 2006. DVD.

Doswell, C. A & Schultz, D. M.: On the use of indices and parameters in forecasting severe storms. The Electronic Journal of Severe Storms Meteorology, v. 1(3), p. 1-22, 2006.

Weisman, M. L., Klemp, J. B. The dependence of numerically simulated convective storms on vertical wind shear and buoyancy. Monthly Weather Review, v. 110, p. 504-520, 1982.

Silva, F. D. S., Pereira Filho, A. J., Hallak, R. Classificação de sistemas meteorológicos e comparação da precipitação estimada pelo radar e medida pela rede telemétrica na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 24, p. 292-307, 2009.

Silva, G. M., Welter, M. E. S., Puhales, F. S., Anabor, V. Avaliação do índice do sistema convectivo de mesoescala. *In:* XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Belém, PA. Anais... Soc. Bras. Meteorologia, 2010. DVD.

<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/mne/Nuvens/formacao_nuvens.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2017.

<http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/1998-66/66_04.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017.

<http://geographygems.blogspot.com.br/2011/09/cloud-spotting.html>. Acesso em: 14 ago. 2017

<http://www.sundogpublishing.com/AtmosThermo/Resources/SkewT.html>. Acesso em: 10 set. 2017.

USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA NA BACIA DO TOCANTINS – PA

Gustavo Francesco de Morais Dias[a], Rita de Cássia Monteiro de Moraes[b], Kelly Nayara Soares dos Santos[c], Alderuth da Silva Carvalho[d], Liuzelí Abreu Caripuna[e], Francisco Carlos Lira Pessoa[e]

[a]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (gustavo_dias01@hotmail.com), [b]Doutoranda em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Pará (moraes.rita@hotmail.com), [c]Engenheira Civil, Universidade Federal do Pará (kellynayara92@gmail.com), [d]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (alderut@yahoo.com.br), [e]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (liuzeliacaripuna@gmail.com), [e]Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará (fclpessoa@ufpa.br).

Resumo

A bacia hidrográfica do rio Tocantins apresenta problemas decorrentes de atividades produtivas e de infraestrutura, realizadas com prevalência dos interesses econômicos. O objetivo deste estudo foi analisar os conflitos relacionados aos usos múltiplos da água na bacia do Tocantins-PA. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica. Com a análise de vários estudos na região identificou-se que há muitos conflitos abrangendo os usos múltiplos, principalmente na região da usina hidrelétrica de Tucuruí. Entre os principais conflitos por água na bacia estão os por energia, agricultura, pesca, abastecimento público, turismo e lazer. Logo, este artigo serve como instrumento de sensibilização da sociedade e alerta em relação à já grave situação relacionada aos conflitos pelos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica do Tocantins e, por outro lado, da incipiência de políticas públicas efetivas, processos participativos e controle social na região.

Palavras-chave: Rio Tocantins, conflitos socioambientais, políticas públicas.

Abstract

The hydrographic basin of the Tocantins River presents problems in consequence of productive activities and infrastructure, which were carried out as a prevalence of economic interests. This study aims to analyze the conflicts related to the multiple uses of water in the Tocantins basin, inside the Pará State. Methods were based on literature reviews. Regarding the analysis of several studies, at the region, many conflicts were noticed as a result of multiple uses. Especially on sites located near the hydroelectric plant of Tucuruí. Among the main water conflicts identified, there are those related to energy, agriculture, fishing, public supply, tourism and leisure. Therefore, this article serves as an awareness-raising tool for society since it alerts us to the serious situation related to the multiple water conflicts in the Tocantins basin. In addition, on the other hand, it highlights the incipience of effective public policies, participatory processes and social control in the region.

Keywords: Tocantins river, socio-environmental conflicts, public policies.

Introdução

A construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, na Amazônia brasileira, nos anos 70 e 80, foi um dos grandes empreendimentos que integraram o projeto de modernização conservadora do regime militar. A ideologia desenvolvimentista divulgada na época fazia parecer que o crescimento econômico propiciaria a entrada do país em uma nova era.

A construção da usina e o enchimento do reservatório, que inundou uma área de 2.875 km^2 no Estado do Pará, desmentiu a ideia de desenvolvimento tendo em vista as consequências negativas do empreendimento para a população local afetada. O projeto impactou não apenas o ecossistema da região, mas também a economia local e a estrutura dos municípios da região. Além disso, afetou seriamente a qualidade de vida da população local e gerou diversos conflitos ambientais (CARAMELO; CIDADE, 2004). Um dos municípios que mais sofreu alterações foi Tucuruí, onde se instalou a usina hidrelétrica (Fig. 1).

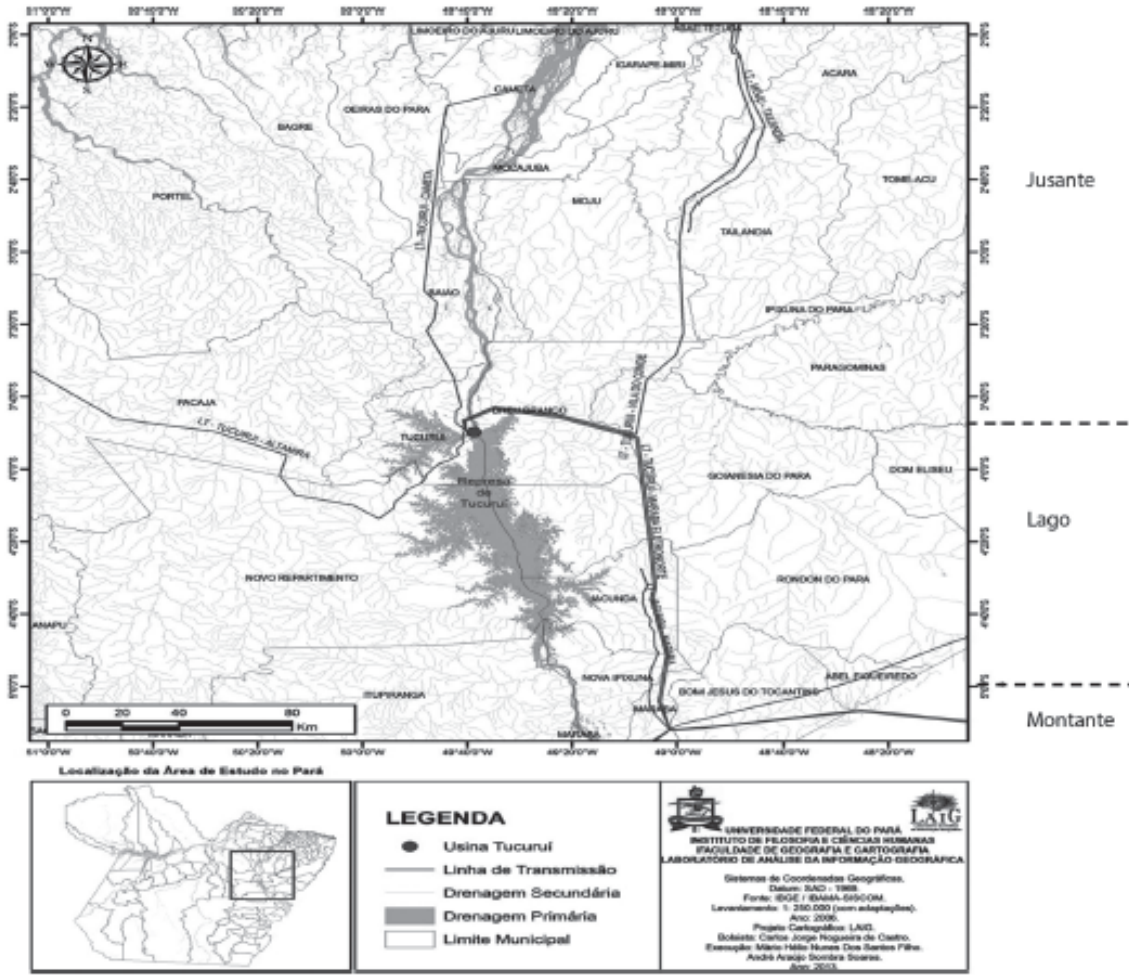


Fig.1. Localização da UHE Tucuruí
Fonte: LAIG/UFPA (2013).

O município de Tucuruí abrigava aproximadamente 12.000 habitantes no início das obras da barragem. Na região do Médio Tocantins, as principais atividades econômicas locais eram a agricultura, pecuária, pesca artesanal e o extrativismo vegetal (CARAMELO; CIDADE, 2004).

A obra e o enchimento da represa inundaram uma imensa área de vegetação, provocando mudanças na qualidade da água e alterações na ictiofauna e na fauna terrestre. Essas, por sua vez, desencadearam mudanças na estrutura da pesca comercial, tradicional fonte econômica da região, e meio de vida das populações ribeirinhas. Milhares de famílias tiveram que ser deslocadas compulsoriamente. Também foram parcialmente inundadas reservas indígenas, obrigando a relocação de parte de suas aldeias (CARAMELO; CIDADE, 2004).

As modificações no uso da terra e as variações climáticas de curto e médio prazo também promovem efeitos significativos sobre a bacia hidrográfica, daí a necessidade de se identificar as formas de uso e ocupação da terra e mudanças em seus padrões. As diretrizes gerais de ação da Política Nacional dos Recursos Hídricos preveem a necessidade da articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso da terra, de forma que se possa proporcionar o uso múltiplo das águas, ou seja, o direito plural do acesso a esse recurso.

De acordo com o levantamento de estudos na região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, nos últimos anos ocorreram diversos conflitos hídricos na bacia, pelo uso da água para irrigação, geração de energia, saneamento básico e transportes (MMA, 2006).

Dessa forma, pretende-se analisar por meio do levantamento bibliográfico os conflitos relacionados ao uso dos recursos hídricos no reservatório da UHE de Tucuruí, entre eles os conflitos oriundos pelos múltiplos usos da água na bacia.

Material e métodos

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica realizado para a analisar os conflitos relacionados ao uso dos recursos hídricos no reservatório da UHE de Tucuruí e vazão do rio Tocantins.

Esse trabalho foi elaborado a partir de uma revisão da literatura realizada de novembro de 2016 a janeiro de 2017 na base de dados do portal da Capes (teses e dissertações) e na biblioteca virtual Scielo, no período entre 1995 e 2016. As palavras-chave utilizadas foram “usos múltiplos” e “Tucuruí”. Foram critérios de exclusão: artigos publicados a partir de 1995 e os que se referiam à impactos ocasionados pela hidrelétrica de Tucuruí.

Após a leitura de 30 resumos inicialmente selecionados pelos descritores, foi realizada uma nova seleção incluindo os critérios anteriormente relatados, e desses 30, restaram somente oito artigos, que foram analisados quanto aos impactos socioambientais oriundos da UHE de Tucuruí.

Resultados

Usos múltiplos da água

Os conflitos pelo uso da água ocorrem devido o desequilíbrio entre oferta e demanda, resultando em disputas que exigem esforços da sociedade

para o gerenciamento dos recursos hídricos. Podem ser definidos como problemas que determinada atividade pode ocasionar a outros usos, chegando a torná-los impossíveis, não só pela escassez quantitativa, como pela escassez qualitativa de água (MOTA, 1995). Para Lanna (2002), este tipo de conflito ocorre quando determinado recurso d'água não atende às múltiplas finalidades, em virtude de interesses conflitantes entre pelo menos dois setores usuários de água.

Os recursos hídricos podem ser definidos em de usos consuntivos, nos quais há perda entre o que é utilizado e o que retorna ao curso natural; e não-consuntivos, que são aqueles que não implicam na retirada da a água dos recursos hídricos. No reservatório de Tucuruí os principais usos consuntivos da água identificados foram: a) abastecimento público; b) dessedentação de animais; c) irrigação; d) indústria. Os principais usos não-consuntivos identificados foram: a) aquicultura, como a criação de peixes em tanque rede; b) geração de energia; d) paisagismo; e) manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas; f) navegação e transporte aquaviário; f) pesca artesanal; g) recreação e lazer; h) turismo.

Na visão de Wolf (1998), as fontes mais comuns de conflitos pelo uso da água envolvem a quantidade da água, a qualidade da água, a gestão de usos múltiplos da água, as divisões políticas e questões geopolíticas.

Para Mostert (2003) a análise dos conflitos deve considerar as particularidades dos conflitos na região, como o histórico de ocupação e dominação política, social e econômica do território, assim como peculiaridades ambientais e a forma de utilização dos recursos hídricos na região, além dos atores envolvidos que podem ser indivíduos, grupos, organizações e Estados. Pretende-se dessa forma contribuir com uma categorização de tipos e definições de conflitos intimamente relacionados aos conflitos por múltiplos usos da água presentes no reservatório de Tucuruí.

Impactos sócioambientais da uhe de Tucuruí

Os conflitos socioambientais podem ser definidos sucintamente como formas de conflitos sociais que objetivam o controle dos recursos naturais e o uso do meio ambiente comum, por causa de disputas por interesses diversos. Os conflitos socioambientais são inerentes à formação do modelo atual da sociedade, e normalmente abrangem - coletividades em torno de bens difusos, em que suas respectivas legislações ainda são insipientes, como é caso das questões ambientais (THEODORO et al, 2005, p. 54).

De acordo com Bursztyn (2001), diante dos impactos ambientais provocados por empreendimentos puramente econômicos, como a da usina de Tucuruí, evidencia-se o crescimento das manifestações sociais, fortalecendo os conflitos sociais em torno das causas ambientais.

Nesse contexto, os conflitos socioambientais em Tucuruí resultaram na alteração do relacionamento da sociedade com os recursos hídricos, por meio da inserção de novos interesses e prioridades na utilização destes recursos, como foi o caso da geração de energia elétrica (RAMOS, 2001).

A partir desse momento surgiram conflitos sociais e lutas das populações atingidas por seus direitos de garantia de sobrevivência aos seus modos de vida, às indenizações por suas terras e benfeitorias. Estas

divergências também foram verificadas com relação às formas de uso e apropriação dos recursos hídricos, pela empresa responsável pela operação da hidrelétrica de Tucuruí, percebendo-se, então, os conflitos em torno dos usos múltiplos da água no reservatório (FURTADO, 2009). Esses conflitos deveriam ser previamente analisados, se estudos de impacto ambiental ocorressem antes da construção da usina a população local seria beneficiada da forma adequada, certamente não ocorreria a falta de preocupação com a população local.

Agricultura na região

Segundo Bermann (2007), as obras da usina de Tucuruí promoveram o deslocamento forçado da população, acompanhado por compensações financeiras irrisórias ou inexistentes; o processo de reassentamento, quando houve, não assegurou a manutenção das condições de vida anteriormente existente. Como a atividade econômica das famílias era baseada na agropecuária, o impacto no sistema produtivo e adaptação ao meio foram de suma importância na manutenção das famílias na nova área.

Para a agricultura familiar na região, o valor monetário da venda da produção agrícola constituía apenas o excedente da remuneração da mão-de-obra familiar. A agricultura familiar, impulsionada por inúmeras condições favoráveis, caminhava para uma constante transformação da paisagem em seus estabelecimentos agrícolas, de floresta para pastagem (RODRIGUES, 2005).

Entretanto, os fatores que levarão os produtores a se modernizarem foram múltiplos e, como é de se esperar, parte pode não se adaptar ao uso das tecnologias. Para Ciprandi & Fert Neto (1996), não existe um caminho inelutável que aponte para a eliminação ou viabilização da pequena produção familiar, pois esta constitui uma forma de produzir na agricultura que é social e historicamente determinada, portanto, sujeita a uma multiplicidade de variáveis e relações que irão definir as suas perspectivas.

Pesca comercial e artesanal

De acordo com Isaac et al. (2008), atualmente a bacia Tocantins-Araguaia apresenta uma ictiofauna com aproximadamente 300 espécies de peixes, com predominância de caracídeos, silurídeos e ciclídeos. As comunidades ícticas se diferenciam entre o baixo (peixes típicos da Amazônia Central), médio e alto Tocantins (espécies não amazônicas). Desse total, 100 espécies são comercializadas para o consumo (ANA, 2006).

Na bacia do Tocantins a atividade pesqueira é praticada ao longo de toda a extensão (Fig. 2) por quatro modalidades: artesanal, esportiva e de subsistência.



Fig.2. Área de pesca na bacia do rio Tocantins, estado do Pará. Fonte: Isaac et al. (2008)

A pesca tradicional ou de pequena escala define-se como a atividade exercida por produtores autônomos ou com relações de trabalho que tem como base parcerias. Os pescadores utilizam pequenas quantias de capital e embarcações pesqueiras de madeira, relativamente pequenas, que realizam viagens curtas, geralmente em águas costeiras litorâneas ou interiores, com tecnologia e metodologia de captura não mecanizada e baseada em conhecimentos empíricos e, cujo produto, é geralmente direcionado para o consumo local ou, em menor escala, para exportação (ISAAC et al., 2008)

A região do baixo Tocantins é, sem dúvida, a que mais foi alterada pela implantação do reservatório de Tucuruí. Em que pesem as alterações ocorridas, conforme Santos et al. (2004), quando comparadas as da etapa que antecedeu o enchimento, mostram que cerca de 76 % das espécies ainda estão presentes na região.

A situação da ictiofauna antes do enchimento é relatada por Ferreira & Zuanon (2000), fazendo menção a 280 espécies de peixes encontradas no rio Tocantins, na área de influência da UHE Tucuruí. De acordo com esses autores, a distribuição em número de espécies de peixes, por ordem, está dentro do padrão geral para a ictiofauna de água doce da Amazônia, com predomínio dos Characiformes.

Estudos realizados entre 1980 e 1984, para a fase de pré-enchimento, e entre 1985 e 1998, para a fase de pós-enchimento, com informações relativas à ictiofauna do rio Tocantins salientam que após o enchimento do reservatório, os primeiros resultados demonstraram que o represamento afetou o processo reprodutivo dos peixes tanto a montante como a jusante da barragem.

Houve, também, redução no tamanho das populações das espécies migradoras de importância comercial como a ubarana (Anodus elongatus), o curimatá ou curimat (Prochilodus nigricans) e o mapará (Hypophthalmus

marginatus). Essa redução ocorreu no segundo ano após o fechamento, conforme constatado nas pescarias experimentais. Os estudos da ictiofauna na região da UHE Tucuruí mostram mudanças na composição das comunidades, com o desaparecimento de algumas espécies na área de influência da UHE (jusante, reservatório e montante) (Plano Estratégico dos Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia, 2007).

Atualmente, cerca de 70 espécies são exploradas no baixo rio Tocantins, sendo o Mapará o principal alvo das pescarias (29%), com o camarão (21%) e o curimatã (9%) (Plano Estratégico dos Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia, 2007).

Impactos na população local

No período de 1970-80 o crescimento populacional no município de Tucuruí foi de 566%, o que representou uma taxa média anual de 19,75%. Em 1974, ano em que se iniciou, de fato, a construção da usina, o núcleo urbano tinha uma população de aproximadamente 12.000 pessoas, mas em 1979 a população já era de cerca de 30.000 pessoas nas áreas urbana e rural. Somava-se a esse contingente 28.000 trabalhadores da obra, que habitavam as vilas residenciais e alojamentos da Eletronorte, perfazendo um total de 58.000 habitantes no município (CMB, 2000, p.89). A população total do município em 1980 alcançava 61.140 pessoas, estando 27.261 concentradas na área urbana. Em 1991, a população do município atingiu o número de 81.623 habitantes, sendo 46.014 a população urbana (Tab.1) (CARAMELO; CIDADE, 2004).

Tabela 1 – Evolução populacional e taxa de urbanização no município de Tucuruí

	Ano				
	1960	**1970**	**1980**	**1991**	**2000**
População urbana	3.524	5.545	27.261	46.014	60.918
População rural	2.192	2.994	33.879	35.609	12.880
População	5.716	8.489	61.140	81.623	73.798

total					
Taxa de urbanização (%)	61,6	65,3	44,6	56,4	82,5

FONTE: Censos Demográficos FIBGE / Estudo de Caso Brasileiro, UHE Tucuruí, Relatório Final (CMB, 2000).

Além do elevado aumento da população é importante se destacar a baixa qualidade de vida na sede municipal, indicativo de um modelo urbano baseado na exclusão, contrastando com a da cidade-empresa implantada pela Eletronorte para abrigar os seus funcionários durante a construção da hidrelétrica, a qual possuía uma infraestrutura urbana completa, com sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário e etc. (CARAMELO; CIDADE, 2004).

Ocorreu o deslocamento forçado dessas populações em Tucuruí, este foi acompanhado por compensações financeiras irrisórias ou inexistentes, além disso no momento não ocorreu o diálogo com a população diretamente afetada. Na maioria dos casos, as compensações financeiras não foram adequadas ao desenvolvimento de novas formas de subsistência na região (CABRAL, 1998). Isso certamente foi um grande problema, pois com o deslocamento das populações deveria ocorrer diálogos e profissionalização desses cidadãos para desenvolverem novas atividades no seu novo local de moradia.

No que concerne aos deslocamentos foram indenizadas oficialmente 5.950 pessoas em 1992, de um total de 15.637 que viviam desde o ano de 1975 na área declarada de utilidade pública, a qual abrangia um total de 818 mil hectares, cerca de 8.184 km² (CABRAL, 1998). Observa-se que menos da metade das pessoas foram indenizadas adequadamente o que ocasionou muita indignação nessas pessoas.

Os lugares para determinados grupos humanos se constituem em territorialidades através das distintas relações estabelecidas entre os indivíduos e os elementos espaciais, decorrentes de sua ocupação. As relações estabelecidas neste espaço vão se definir a partir de uma afetividade, onde o reconhecimento deste lugar tão singular gera uma identidade, presente nas especificidades dos diferentes grupos (MENESTRINO; PARENTE, 2011).

Na região da hidrelétrica de Tucuruí observa-se que os impactos sobre populações humanas, não consideram a perda emocional, das propriedades e lugares por parte dos empreendedores. A retirada destas populações e sua reterritorialização destacam a falta de compensação adequada e, muitas vezes, para terras inferiores às anteriormente ocupadas, dificultando a adaptação à nova realidade territorial. Este processo é bem mais complexo do que a mera compensação material, uma vez que inclui a adaptação humana e ajustes individuais e institucionais, que requerem acompanhamento e assistência até que a população volte a se integrar à sua realidade, com as tensões sociais já minimizadas e o padrão de vida restabelecido (MENESTRINO; PARENTE, 2011).

Energia da uhe de Tucuruí

A Usina Hidrelétrica de Tucuruí foi concebida para ser implantada em duas etapas. Na primeira etapa, iniciada em 24 de novembro de 1975, foram instaladas 12 (doze) unidades hidrogeradoras principais e 02 (duas) unidades auxiliares de 20 MV cada, com uma potência total de 4.245 MW. Na segunda etapa, cujas obras iniciaram-se em 1 de julho de 1998 com previsão de término em 2006, houve ao final a instalação de mais 11 (onze) unidades geradoras de 375 MV, que elevaram a potência total da usina para 8.370 MW (CARAMELO; CIDADE, 2004).

A construção da usina hidrelétrica de Tucuruí foi muito importante para o setor elétrico brasileiro tanto pela tecnologia empregada quanto pela grandiosidade do empreendimento, sendo esta a maior hidrelétrica essencialmente em território brasileiro. Na época em que o sistema elétrico brasileiro foi implantado, as exigências ambientais não eram tão rigorosas e o uso múltiplo das águas não era a prioridade dos projetos.

Os conflitos envolvendo usinas hidrelétricas e outros usuários dos recursos hídricos são complexos e envolvem muitas variáveis que devem ser consideradas por parte dos planejadores. Uma das questões principais é a dicotomia existente entre os benefícios da geração serem em sua maioria nacionais e os maiores impactos socioeconômicos e ambientais serem locais e regionais, promovendo um descompasso no sentido de privatizar os lucros e socializar os custos. É fundamental, portanto, promover ações voltadas para o desenvolvimento local, não somente após a entrada em operação da usina, mas desde a fase de construção de forma a se prevenir os possíveis conflitos e não agravar ainda mais os já existentes.

A judicialização dos conflitos, não parece ser o melhor caminho para que o equilíbrio entre a geração de energia e o uso múltiplo seja alcançado. Sem dúvida, o necessário equilíbrio, formulado em bases técnicas que fundamentem condições adequadas de gestão dos reservatórios hidrelétricos, e desvinculadas de contextos políticos, deve ser alcançado, para benefício econômico, social e ambiental das populações envolvidas.

Turismo

A energia elétrica gerada no Brasil é oriunda principalmente de hidrelétricas e seus reservatórios são utilizados para diversas outras atividades como pesca, navegação, irrigação e turismo. O uso que mais se destaca é a atividade turística e desta forma, observa-se a existência de um conflito entre a finalidade principal e o turismo.

O turismo é atividade multisetorial, isto é, pode ser gerado e atingir diversas atividades, tanto econômica, ambiental, social e cultural, por isso ele é complexo e considerado um fenômeno holístico, segundo a vivência humana, pois ele consiste em deslocamentos voluntários dos indivíduos que buscam satisfazer as mais diversas necessidades, como diversão, descanso, conhecimento de outras culturas, entre outras.

De acordo com a Agência Nacional de Águas - ANA, no caderno de recursos hídricos – turismo e o lazer associados aos recursos hídricos são na atualidade um dos setores econômicos que apresentam os mais elevados índices de crescimento no mercado mundial, pois movimentam entorno de US$ 3,5 trilhões anualmente e na última década.

Conforme a ANA (2005) atualmente no Brasil a procura por lugares relacionados com água, como praias, lagos e rios é crescente, onde se observa que devido a essa demanda muitos lugares que oferecem locais para turismo e lazer em águas estão se desenvolvendo, em especial os que permitem a balneabilidade e atividades náuticas e aquáticas.

Na Amazônia, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí adere à implantação do ecoturismo pela nova paisagem e pelo ambiente aquático que se formaram, propício à reprodução do Tucunaré (Cichla spp.), espécie muito procurada por praticantes da pesca esportiva.

Existe, no entanto, conflito entre o turismo e a geração de energia elétrica, pois quando criada a usina de Tucuruí, junto ao poder público, foram fixados em contratos de operação e concessão para operação os limites mínimos e máximos da vazão da água tanto a jusante como a montante. Baseado nesses parâmetros de vazões, a Eletronorte tem a possibilidade de operar com níveis variados, porém essa oscilação dos níveis da água interfere no turismo, em especial nos locais que possuem praias fluviais nas margens dos lagos.

Conclusão

O estudo identificou que existem muitos problemas na região da bacia do Tocantins, relacionados aos usos múltiplos, e que a implantação da UHE de Tucuruí intensificou esses conflitos, por utilizar o recurso hídrico para geração de energia através do represamento.

Apesar dos conflitos na bacia, pode-se buscar por meio de políticas públicas atender aos mais variados usos, para que futuramente a população da região conviva mais harmonicamente com a usina, pois esse quadro só mudará com a intervenção governamental.

Este artigo serve também como instrumento de alerta e de sensibilização da sociedade. A percepção humana é um dos pré-requisitos básicos para se atingir diferentes níveis de conscientização ambiental e, quando associada ao conhecimento científico e a uma efetiva política pública voltada à gestão, constitui essencial vetor para a promoção da conservação ambiental.

Bibliografia

ANA. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2005.

ANA. Cadernos de recursos hídricos: turismo e o lazer e sua interface com o setor de recursos hídricos. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acessado em: 28 abril 2017.

BERMANN, C. Impasses e controvérsias da hidroeletricidade. Estudos Avançados, v. 21, n. 59, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional dos Recursos Hídricos. Brasília, DF, Disponível em: http://www.mma.gov.br/. Acesso em: 25 abr. 2006.

BURSZTYN, M. Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século. São Paulo: Cortez Editora; Brasília: Unesco, 2001.

CABRAL, L. M. M. (Coord.). Eletronorte 25 anos. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, p. 236, 1998.

CARAMELO, S. U. J.; CIDADE, L. C. F. Gestão do território e conflitos ambientais na represa de Tucuruí na Amazônia Brasileira. Polígonos. Revista de Geografia, v. 14, p. 53-77, 2004.

CIPRANDI, O.; FERTNETO, J. As perspectivas da pequena produção familiar na agricultura. Ciência Rural, v. 26, n. 1,1996.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS-CMB. Estudo de Caso: UHE Tucuruí – Relatório Final da Fase de Escopo. Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente. Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. LIMA/COOPE/UFRJ. 1999.

Comissão Pró-Índio de São Paulo. Tribunal Internacional das Águas. Caso: As Hidrelétricas na Amazônia Brasileira. São Paulo, p. 172, 1991.

FERREIRA, E. J.; ZUANON, J. A. S. Ictiofauna da UEH Tucuruí, rio Tocantins. World Commission on Dams Secretariat, p 106-121, 2000.

FURTADO, A. L. Conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE de Tucuruí. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia.

ISAAC, V. J.; ESPÍRITO SANTO, R.; ALMEIDA, M. C.; ALMEIDA, O.; ROMAN, A. P.; NUNES, L. Diagnóstico, tendências e perspectivas para o desenvolvimento do setor pesqueiro artesanal. Universidade federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, PA, 2008.

LANNA, A. E. “Gestão dos Recursos Hídricos”. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 3ª ed., cap. 19, p. 727 – 768, 2002.

MENESTRINO, E.; PARENTE, G. T. O estudo das territorialidades dos povos tradicionais impactados pelos empreendimentos hidrelétricos no Tocantins. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 1-19, 2011.

MOSTERT, E. Conflict and co-operation in international freshwater management: a global review. International Journal of River Basin Management. v. 1, n. 3, p. 1–12, 2003.

MOTTA, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. Rio de Janeiro: ABES.1995.

RAMOS, S. M. F. G. UHE-Tucuruí: Conflitos Socioambientais – Episódios do pleito do Plano de Desenvolvimento Regional. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

RODRIGUES, M. S. O sistema de criação de bovinos no assentamento agroextrativista praia alta piranheira: importância e diversidade. Trabalho (conclusão de curso em Ciências Agrária) - UFPA. Marabá, 2005.

SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília: Eletronorte, p. 216, 2004.

THEODORO, S. H. Mediação de conflitos socioambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

WOLF, A. “Conflict and Cooperation along International Waterways”, Water Policy, v. 1, n. 2, p. 251-265, 1998.

VALORIZAÇÃO DOS COPRODUTOS DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA PALMA DE ÓLEO PARA PRODUÇÃO DO FUNGO COMESTÍVEL *PLEUROTUS OSTREATUS*

Jhonatas Rodrigues Barbosa[a], Brenda Letícia da Silva Leite[b], Alan Moreira dos Santos[c]

[a]Graduando em Química, Universidade do Estado do Pará, estagiário da EMBRAPA Amazônia Oriental, jhonquimbarbosa@gmail.com, [b]Graduanda em Química, Universidade do Estado do Pará, Bolsista PIBID-Química, brendachemistry@gmail.com, [c] Graduando em Química, Universidade do Estado do Pará, Bolsista PIBID-Química, alanmoreiradossantos@hotmail.com

Resumo

Entre os fungos pertencentes à classe dos basidiomycetes, os do gênero *Pleurotus* são reconhecidos por apresentar propriedades gastronômicas, nutricionais e medicinais como antitumorais, anti-inflamatórias dentre outras que o torna um alimento com auto potencial nutraceutico. Neste trabalho foi conduzido o cultivo de *Pleurotus Ostreatus* em resíduos agroindustriais do processamento da palma de óleo, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de Shimeji a partir de insumos da agroindústria da palma de óleo e desta forma agregar valor a estes insumos. Os substratos não compostados foram formulados com 50,31 Kg de cacho vazio, 24,2 Kg de fibra de prensagem, 34,78 kg de torta de palmiste, 51,6 Kg de borra sólida, 1,032 Kg de cinza da caldeira e 77,9 Kg de POME. O substrato compostado contendo 31,5 Kg de fibra de prensagem, 3,5 kg de torta de palmiste e 40 kg de água. A esterilização foi efetuada a 143°C por 1 hora, com posterior acondicionamento em sacolas de polietileno contendo 2 Kg de substrato e 2% de inoculante. A colonização foi conduzida por 27 dias a 25°C e na frutificação a temperatura foi controlada em 22°C em ambiente com umidade controlada por meio de lâmina de água no piso. Obteve-se uma produtividade média de 6,2 % na colheita do fungo em material não compostado e 7,1% em relação ao substrato compostado. Este resultado e o aproveitamento de vapor do processo mostram que há potencial de produção, com viabilidade econômica, de *Pleurotus Ostreatus* com resíduos agroindustriais da palma de óleo.

Palavras-chave: Palma de óleo, coprodutos, *Pleurotus Ostreatus*.

Abstract

Among the fungi belonging to the class of basidiomycetes, those of the genus Pleurotus are recognized for having gastronomic, nutritional and medicinal properties as antitumor, anti-inflammatory among others that makes it a food with auto nutraceutical potential. In this work the cultivation of Pleurotus Ostreatus in agroindustrial residues of the oil palm processing was conducted, with the objective of evaluating the production potential of Shimeji from oil palm agroindustrial inputs and in this way adding value to these inputs. The non-composted substrates were formulated with 50.31 kg of empty bunch, 24.2 kg of press fiber, 34.78 kg of palm kernel pie, 51.6 kg of solid sludge, 1,032 kg of boiler ash and 77, 9 Kg of POME. The composted substrate contains 31.5 kg of press fiber, 3.5 kg of palm kernel pie and 40 kg of water. Sterilization was carried out at 143 ° C for 1 hour, then packed in polyethylene bags containing 2 kg of substrate and 2% of inoculant. The colonization was conducted for 27 days at 25 ° C and in the fruiting the temperature was controlled at 22 ° C in environment with humidity controlled by means of water slide on the floor. An average yield of 6.2% was obtained in the harvest of the fungus in non-

composted material and 7.1% in relation to the composted substrate. This result and the use of steam from the process show that there is potential, economically viable production of Pleurotus Ostreatus with agroindustrial residues from the oil palm.

Keywords: Oil palm, co-products, Pleurotus Ostreatus.

Introdução

Os cogumelos são organismos fundamentais aos processos de biodegradação de matéria orgânica, sendo que sua existência contribui para a manutenção de muitos ciclos de transformação de energia na natureza. Os cogumelos comestíveis, como o *Pleurotus Ostreatus* mais conhecido no mercado pelo nome de shimeji, vêm ganhando espaço considerável nos setores industriais, devido a seu valor nutricional e suas capacidades de reciclar resíduos agroindustriais (ROMÁN *et al*., 2015).

A palma de óleo (*Elaeis guineensis,* Jacq*),* também conhecida no Brasil como dendê, é uma palmeira oleaginosa de muita versatilidade e principal fonte de óleo vegetal do mercado mundial (ALVES *et al*, 2011). Do fruto podem ser extraídos o óleo de palma, proveniente da polpa, e o óleo de palmiste obtido a partir da prensagem da amêndoa. Estes óleos são utilizados principalmente na indústria de alimentos, setores da indústria química, tais como produção de lubrificantes e cosméticos, entre outros (ABDUL KHALIL *et al.,* 2008; BRASIL, 2013).

No Brasil, a cultura da palma se desenvolve principalmente nos estados da Bahia e do Pará, sendo este último responsável por mais de 90% da produção brasileira de óleo de palma do país (REBELLO; COSTA, 2012).

A agroindústria de produção de óleo de palma caracteriza-se por gerar uma quantidade significativa de resíduos lignocelulósicos que são parcialmente utilizados como fonte de energia para o processo de extração do óleo ou como fonte de nutrientes nos plantios.

Em 2017 estimam-se que a produção de óleo de palma no estado do Pará será superior a 600 mil toneladas. Paralelo a esta produção de óleo, há a produção de cerca de 1,8 milhões de toneladas de resíduos lignocelulósicos que vêm sendo subaproveitados ou se tornam um passivo ambiental nas agroindústrias de palma de óleo.

O estado do Pará também se caracteriza por ser a terceira maior colônia japonesa do Brasil e por ter em Belém, na sua região metropolitana e nos municípios com maior população japonesa uma forte cultura alimentar envolvendo o consumo de cogumelos. Estes cogumelos, em sua quase totalidade, são importados de outros estados brasileiros, especialmente São Paulo, e chegam ao consumidor final no estado do Pará com um preço elevado e muitas vezes com qualidade comprometida devido ao transporte e às longas distâncias dos centros produtores no Sudeste.

Considerando-se que o estado do Pará tem um mercado interno de elevado potencial para o consumo de cogumelos e que as agroindústrias da palma de óleo geram materiais lignocelulósicos e vapor com logística facilitada para a produção de cogumelos, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o potencial de produção de shimeji a partir de insumos da agroindústria da palma de óleo e desta forma agregar valor a estes insumos.

Material e métodos

Microrganismo e manutenção

As cepas de *Pleurotus Ostreatus* foram obtidas de uma empresa de São Paulo especializada em produtos micológicos.

A cada três messes a cepa de *Pleurotus Ostreatus* foi repicada em placas de Petri contendo BDA (Potato Dextrose Agar), a cultura foi armazenada a 4° para ser usada nos experimentos de cultivo.

Substratos

Os coprodutos da palma de óleo foram obtidos da DENPASA, empresa de processamento de óleo de palma, localizada no município do Tauá, Pará, Brasil.

Os coprodutos utilizados para o preparo do substrato de cultivo foram coletados entre os meses de março e abril de 2016.

Formulação dos substratos não compostados

Os substratos não compostados para cultivo de *Pleurotus Ostreatus* foi

preparo conforme o planejamento descrito a seguir na tab.1.

Tabela I- Dados físicos e químicos dos substratos e massa dos substratos da formulação do experimento.

Produto	Umidade	Nitrogênio	% de Substrato seco	Massa Seca	Massa Úmida %	% Substrato Úmido	M-Produto
Cacho Vazil	20	1	39	39	48,75	20,96	50,31
Fibra	15	1,1	20	20	23,52	10,11	24,28
Torta	11	2	30	30	33,7	14,49	34,78
Borra	80	2	10	30	50	21,5	51,6
Cinza	0	0	1	10	1	0,43	1,03
POME				1	75,57	32,49	77,98
Total			100	100	232,55		240

Os substratos foram formulados em betoneira em quatro bateladas, cada uma contendo 50,31 Kg de cacho vazio, 24,2 Kg de fibra de prensagem, 34,78 Kg de torta de palmiste, 51,6 Kg de borra solida, 1,032 Kg de cinza da caldeira e 77,9 Kg de POME.

Formulação de substrato para compostagem

Os substratos foram formulados em betoneira em quatro bateladas, cada uma contendo 31,5 Kg de fibra de prensagem, 3,5 Kg de torta de palmiste e 40 Kg de água. O substrato assim formado foi acondicionado em caixa de madeira. A cada 2 dias o substrato foi revolvido e corrigida a umidade quando necessário.

Produção de Spawn

O inóculo de *Pleurotus Ostreatus* foi preparado em meio sólido contendo 6 Kg de arroz, 20 litros de água e 3% de carbonato de cálcio. A massa de arroz preparada foi distribuída em três sacolas de polietileno de 2 Kg. O meio foi esterilizado a 121°C por uma hora e inoculado com três placas colonizadas com o micélio fúngico. O inóculo foi mantido em estufa de foto período por 20 dias a 25°C até a completa colonização de todo o substrato.

Esterilização do substrato e cultivo do fungo

Cada formulação foi homogeneizada utilizando uma betoneira, o substrato homogeneizado foi colocado em sacos de algodão de 20 Kg e auto clavados a 143°C por 1 hora, utilizando vapor do processo de extração de óleo. Em seguida, o substrato foi colocado em sacos de polietileno de 2 Kg e inoculados em camará de fluxo laminar com 2% do inoculante produzido em arroz. Um total de 120 sacolas dos dois experimentos foram preparadas, em seguida foram colocadas em câmara de colonização, divididas em 60 sacolas para o substrato compostado e 60 para o substrato não compostado.

A colonização foi efetuada em sala escura a uma temperatura 25°C, com umidade em torno de 80%, após 27 dias de colonização, as sacolas foram transferidas para a sala de frutificação a uma temperatura de 22°C e com umidade controlada com lâmina de água no piso da sala. A frutificação iniciou-se em média entre 5 e 8 dias após a transferência para a sala de frutificação, quando iniciou-se a colheita.

Os resultados foram avaliados em termos de produtividade média em relação a massa do substrato

Análise estatística

As replicatas foram avaliadas através do teste estatístico para rejeição de valores desviantes denominado Teste Q de Dixon, com nível de confiança de 95% (r10), a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos resultados obtidos nos experimentos foi determinada através do teste de Análise de Variância (ANOVA), realizado no programa Microsoft EXCEL, com nível de significância de 0,5 %.

Resultados e discussão

Produção do inóculo

O arroz se mostrou eficiente no preparo do inóculo de *Pleurotus Ostreatus*, após 25 dias de cultivo todas as sacolas com micélio do fungo foram colonizadas, sem nenhuma contaminação.





Fig.1.Produção do inóculo; a) placas de Petri colonizadas com micélio de *Pleurotus Ostreatus*; b) inóculo de *Pleurotus Ostreatus* colonizados em arroz.

Produtividade de Pleurotus Ostreatus em coprodutos da palma de óleo

Durante o período de colonização foram observadas contaminações em 15% das sacolas que, em consequência, foram retiradas do processo. As 51 sacolas restantes, após 27 dias, foram para a etapa de frutificação e posterior colheita. A produtividade média obtida em duas semanas de colheita foi de 125 g por sacola, conforme apresentado na tab., 2, equivalente a 6,2 % em relação à massa do substrato.

Tabela II- valores experimentais para produtividade de *Pleurotus Ostreatus*.

Amostra	Produção/g
Sacola 4	129
Sacola 26	123
Sacola 37	132
Sacola 49	145
.	.
.	.
.	.
.	.
Sacola 60	137
Media	125
Desvio-padrão	59

Este resultado indica a viabilidade da utilização dos coprodutos da palma de óleo para produção de *Pleurotus Ostreatus* e mostram que há potencial para melhorar o rendimento do processo. Além disso, o aproveitamento do vapor já utilizado na agroindústria tem o potencial de diminuir os custos de produção de *Pleurotus Ostreatus*.

As contaminações em 15% das sacolas, prejudicou a eficiência e a produtividade do cultivo de *Pleurotus Ostreatus* em coprodutos da palma de óleo, o fungo contaminante é do tipo esporulante e está presente nos resíduos

da palma de óleo na agroindústria, tornando difícil a remoção desse contaminante. Na fig., 2 a seguir estão as imagens representativas da produção de *Pleurotus Ostreatus* e dos contaminantes do substrato.

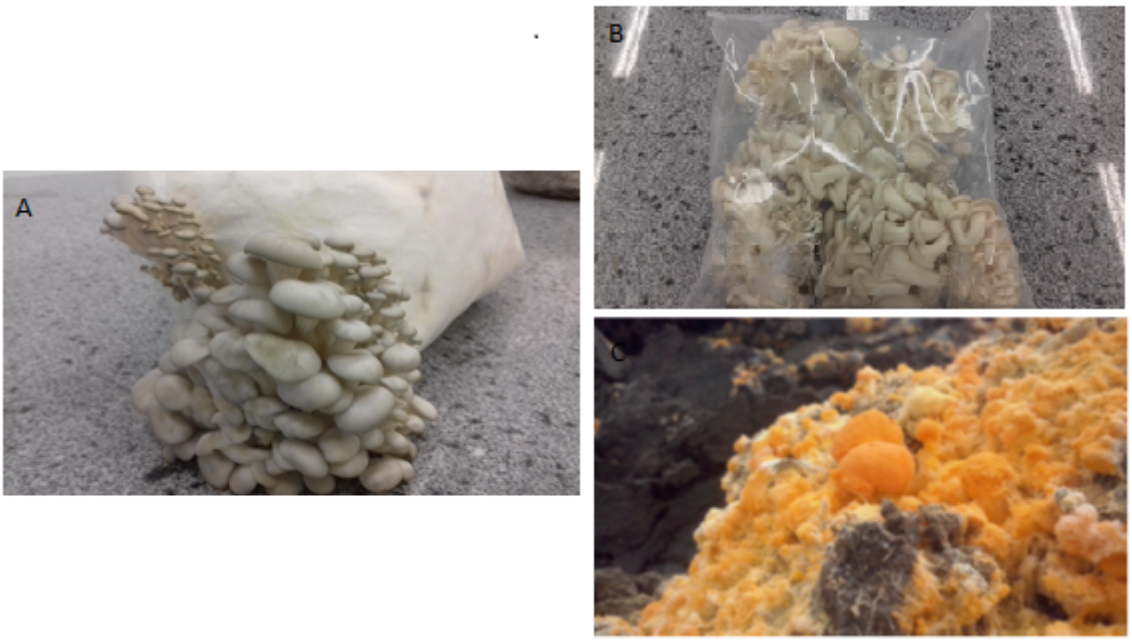


Fig.2. Produtividade de *Pleurotus Ostreatus* em substrato não compostado; a) corpos frutíferos de *Pleurotus Ostreatus*; b) corpos frutíferos embalados e prontos para consumo; c) fungo contaminante dos substratos.

Produtividade de Pleurotus Ostreatus em coprodutos compostados da palma de óleo

Durante o período de colonização foram observadas contaminações em 10% das sacolas que, em consequência, foram retiradas do processo para evitar a contaminação das outras sacolas. As 54 sacolas restantes, após 27 dias, foram para a etapa de frutificação e posterior colheita. A produtividade média obtida em duas semanas de colheita foi de 142g por sacola, conforme apresentado na tab., 3, equivalente a 7,1 % em relação à massa do substrato.

Tabela III- valores experimentais para produtividade de pleurotus ostreatus em substrato compostado.

Amostra	Produção/g
Sacola 1	120
Sacola 23	150
Sacola 35	320
Sacola 42	255
.	.
.	.
.	.
.	.
Sacola 60	200
Media	142
Desvio-padrão	63

A compostagem é um processo fermentativo da matéria orgânica, ocorre na presença de microrganismos em condições de aerobiose, ao longo do processo bactérias e fungos metabolizam compostos orgânicos, como açucares complexos, liberando substâncias mais simples (ROMÁN *et al*., 2015).

Os resultados de produtividade mostram que o manejo da compostagem influenciou na produção de micélios fúngicos e, consequentemente, favoreceu o crescimento do fungo *Pleurotus Ostreatus* e a produtividade em biomassa fúngica.

A seletividade do fungo *Pleurotus Ostreatus* para com o material compostado ficou evidente nos resultados de contaminação, o substrato compostado facilitou o crescimento acelerado de hifas de *Pleurotus* e impossibilitou em parte o crescimento de microrganismos contaminantes.

Apenas 10% das sacolas de substrato compostado sofrearam contaminação, o que influenciou na produtividade e na qualidade do fungo comestível. A produtividade pode ser melhorada com o controle das contaminações, que pode ser feito com a retirada e incineração das amostras continuadas, além de outras técnicas de manejo. Na fig., III a seguir estão as imagens representativas da produção de *Pleurotus Ostreatus* e dos contaminantes do substrato compostado.

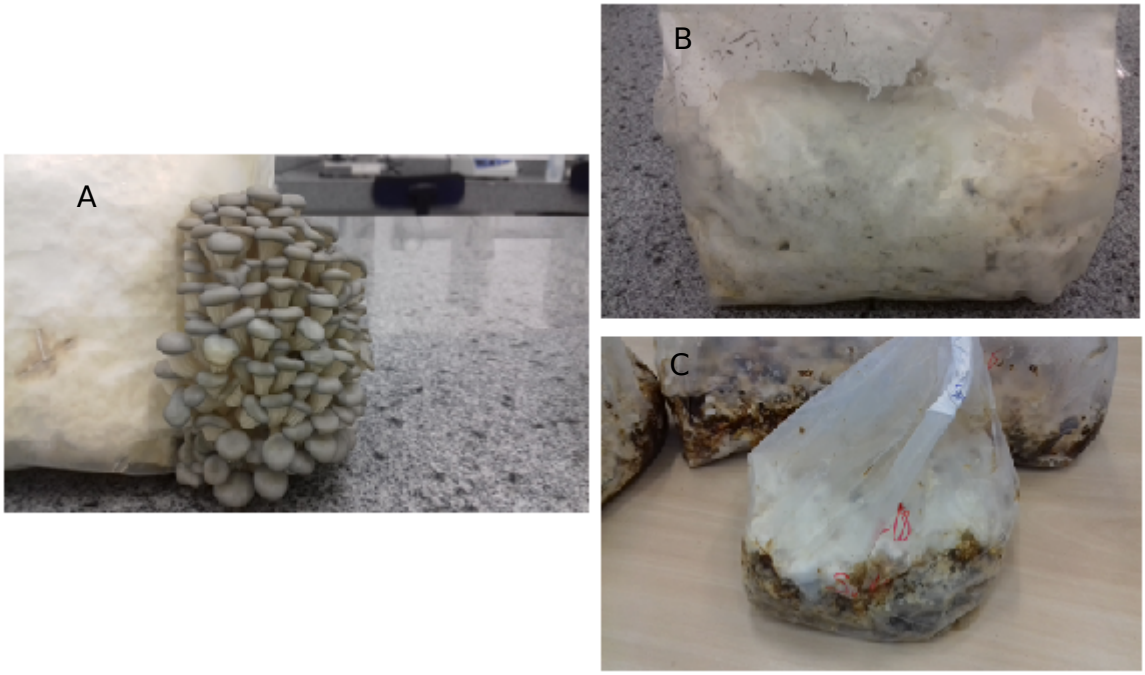


Fig.3. Produtividade de *Pleurotus Ostreatus* em substrato compostado; a) corpos frutíferos de *Pleurotus Ostreatus*; b) substrato compostado colonizado com hifas do fungo; c) substrato contaminado por fungos esporulantes.

Os resultados implicam que os melhores aproveitamentos dos resíduos da palma de óleo podem ser obtidos se o substrato for compostando antes da etapa de cultivo dos macrofungos comestíveis. Viabilizando o crescimento miceliar e evitando as contaminações por fungos esporulantes.

Conclusão

Efetuou-se o cultivo de *Pleurotus Ostreatus* em substrato a base de coprodutos agroindustriais da palma de óleo, obtendo-se uma produtividade média de 6,2 % no substrato não compostado e 7,1% no substrato compostado. Este resultado e o aproveitamento de vapor do processo mostram que há potencial de produção, com viabilidade econômica, de *Pleurotus Ostreatus* com resíduos agroindustriais da palma de óleo.

A produção de inóculo a partir de substrato a base de arroz proporcionou excelente produtividade e eficiência na colonização micelial do fungo, evidenciando uma alternativa barata e eficiente para produção de inóculo.

As contaminações em 15% das sacolas não compostadas e 10% nas sacolas compostadas, prejudicaram a produtividade do cultivo de *Pleurotus Ostreatus* em coprodutos da palma de óleo, o que pode ser reduzido se novas pesquisas forem feitas para maximizar a produtividade de *Pleurotus Ostreatus* e reduzir as contaminações.

Bibliografia

ABDUL KHALIL, H. P. S. *et al*. The effect of storage time and humidity on mechanical and physical properties of medium density fiberboard (MDF) from oil palm empty fruit bunch and rubberwood. Polymer-Plastics Technology and Engineering, v. 47, n. 10, p. 1046-1053, 2008.

ALVES, S. A. O. *et al* In vitro embryo rescue of interespecifics hybrids of oil palm (*Elaeis quineensis x Elaeis oleifera*). Journal of Biotechonology and Biodiversity, v. 2. p. 1-7, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário estatístico de agroenergia 2012: statistical yearbook of agrienergy. Brasília: Secretaria de Produção e Agroenergia, p. 284, 2013.

REBELLO, F. K.; COSTA, D. H. M. A experiência do Banco da Amazônia com projetos integrados de dendê na agricultura familiar. Contexto Amazônico, v. 5, n. 22, p. 1-8, 2012.

ROMÁN, P.; MARTÍNEZ, M. M.; PANTOJA, A. Farmer`s compost handbook. Experiences in latin America. Santiago: Food and Agriculture of the United Nations. Regional office for latin America and the caribbeam Santiago, p. 112. 2015.

SALA DA CIDADANIA DIGITAL E ACESSO À INFORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA

INCLUSÃO DIGITAL EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NO PARÁ

James Isaac Lobato Ramos & Gilmar Wanzeller Siqueira.

Aluno do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail:
[2]Prof. Dr. no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa. br

Resumo

Com o advento da Ciência da Informação, principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial, muito pôde ser repensado em relação à ciência cartesiana e sua leitura de mundo. Nesta nova perspectiva tecnológica, conceitos como Acesso à Informação e Inclusão Digital passam a se tornar questões cada vez mais discutidas no meio acadêmico, em que a informação passa a ser pensada de maneira intimamente ligada à comunicação, valorizando a existência do receptor e não somente do gerador de informação. Algumas iniciativas têm sido pensadas para diminuir a desigualdade social e digital entre o urbano e o rural e em assentamentos de reforma agrária esta já é uma realidade. A iniciativa que foi estudada neste trabalho foi a Sala da Cidadania Digital. O objetivo deste artigo é analisar as relações existentes entre a Sala da Cidadania Digital e os conceitos de acesso à informação e inclusão digital em assentamentos de reforma agrária de forma a contribuir para a inclusão social. Constatou-se que Sala da Cidadania Digital se tornou uma plataforma importante para garantir essa transparência e o acesso à informação pelos beneficiários assentados, facilitando a vida de quem vive no campo e que muitas vezes precisava deixar suas casas, lotes, terrenos para a cidade em busca de informações e resoluções de problemas.

Palavras-chave: Acesso à Informação. Inclusão Digital. Sala da Cidadania Digital.

Abstract

Because of the advent of the information science, especially since the world war II, too much could be rethought in relation to cartesian science and its reading

of the world. In this new technological perspective, concepts such as Access to Information and Digital Inclusion became increasingly discussed about the issues in the academia, the information becomes to be thought in a way closely linked to communication, valuing the existence of the receiver and not only of the information generator. Some initiatives have been designed to reduce social and digital inequality between urban and rural and in agrarian reform settlements this is already a reality. The initiative that was studied in this work was the Digital Citizenship Room. The purpose of this master's dissertation is to analyze the relationship between the Digital Citizenship Room and the concepts of access to information and digital inclusion in agrarian reform settlements in order to contribute to social inclusion. Was verified that Digital Citizenship Room has become an important platform to guarantee this transparency and access to information by the beneficiaries, facilitating the lives of those who live in the countryside and who often need to move from their home, lots, lands to the city for information and problem solving.

Keywords: Access to Information. Digital Inclusion. Digital Citizenship Room.

Introdução

Com o advento da Ciência da Informação - CI, principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial, muito pôde ser repensado em relação à ciência cartesiana e sua leitura de mundo. A contestação se tornou parte fundamental da pesquisa científica que passou a observar a individualidade humana e suas

demandas de maneira mais curiosa, questionando mais do que constatando (SARACEVI 1992**6**; CHAUI, 1999; MORIN, 2002).

Nesta nova perspectiva tecnológica, conceitos como Acesso à Informação e Inclusão Digital passam a se tornar questões cada vez mais discutidas dentro do contexto acadêmico, em que a informação passa a ser pensada de maneira intimamente ligada à comunicação, valorizando a existência do receptor e não somente do gerador de informação (WERSIG & NEVELING, 1975).

Ainda que a partir da segunda metade do século XX a informação tenha de fato alcançada um contingente maior de pessoas, ainda assim, a população rural de baixa renda estava distante dessa realidade e mesmo nos dias atuais, para algumas comunidades mais isoladas, ainda precisam se deslocar a centros urbanos para terem acesso à internet.

Algumas iniciativas têm sido pensadas para diminuir a desigualdade social e digital entre o urbano e o rural e em assentamentos de reforma agrária esta já é uma realidade. A iniciativa estudada nesta pesquisa é a Sala da Cidadania Digital que é, de acordo com o INCRA (SD) “uma central de serviços e informações que visa a facilitar o acesso dos(as) beneficiários(as) da Reforma Agrária e dos proprietários rurais aos serviços prestados pelo INCRA”. Sendo um portal de transparência, nela os beneficiários também são capazes de conhecer as iniciativas e projetos conduzidos por esse órgão público.

De forma sucinta apresentaremos o histórico da Sala da Cidadania Digital, seus serviços e objetivos, o público alvo e benefícios da implantação e analisar com base na literatura, se a Sala da Cidadania é capaz de promover o acesso à informação e a possível inclusão digital e social para assentados.

Materiale métodos

A análise da Metodologia de Inclusão Digital em Contextos Sociais permitiu que, com base na literatura previamente estabelecida, bem como de dados secundários, pudéssemos encontrar um elo entre a inclusão digital e a inclusão social em assentamentos de reforma agrária no Pará, de forma a entender uma realidade específica de uma plataforma como a Sala da Cidadania para os assentados.

De acordo com Akhras (2010, p. 22), a metodologia em questão “visa a integrar inclusão digital e social com foco em comunidades” e isto só podem ocorrer através do acesso à informação previamente estabelecido. Portanto, através da análise de trabalhos que se utilizam de tal enfoque metodológico, foi possível tecer as constatações em relação à Sala da Cidadania para Assentamentos de reforma agrária.

Resultados e Discussão

A informação passou a deter atributos quanto a valor, relevância, obsolescência, avaliação de métodos e sistemas de recuperação, entre outros, principalmente, após a Revolução Techno-Cientifico-informacional. Portanto, a CI teve seu estabelecimento e desenvolvimento, principalmente depois da

recuperação da informação e ao desenvolvimento da indústria da informação (SARACEVI, 1996).

No Brasil, foi a partir da aprovação da Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011**,** a Lei de Acesso à Informação, que tornou possível o acesso mais democrático à informação, com mais participação cidadã e mais possibilidade de controle e fortalecimento da gestão pública (GGU, 2011).

Ainda assim existem diferenças no acesso à informação entre as zonas rural e urbana. Mesmo zona rural existe diferença no acesso à informação e inclusão digital. Por isso, o potencial de renda com base na produção é o que, por fim, define a medida de acesso à informação e inclusão digital (MATTOS, 2006).

Alguns desafios para a promoção da inclusão digital: *i)* proporcionar cada vez mais uma distribuição especificamente adaptada para diferentes setores, países, regiões e zonas, sem causar exclusão e sem apresentar preferências e *ii)* adaptar-se às questões específicas do meio rural, considerando sua diversidade e a necessidade de populações rurais mais pobres de acesso à informação e inclusão digital.

Com o crescimento no número de assentamentos, plataformas de transparência se tornam cada vez mais importantes para o acesso de ações que serão ou estão sendo realizadas pelos órgãos competentes e que essas ações cheguem aos movimentos sociais e lideranças de assentados para que esses possam assim confrontar política e socialmente sua condição.

Wersig & Neveling (1975**)** apresentando quatro enfoques que enfatizam a multidisciplinaridade da CI. O primeiro aborda o fenômeno da informação, com o foco no fenômeno; o segundo tem a ver com a prática, com foco nos meios de informação; o terceiro está relacionado com a tecnologia; e por fim o quarto foco está relacionado às necessidades sociais da ciência.

Para Saracevic (1992), a Ciência da Informação está dedicada tanto à ciência como à prática, de forma que esta última culmine para a reflexão sobre os problemas referentes à comunicação em todos os seus registros, tanto institucional quanto individual, e suas demandas. Mais tarde, Saracevic (1999) apresenta a divisão da CI na área de recuperação da informação e na área da comunicação e no uso da informação.

Bottle (1997) entende a Ciência da Informação como um campo capaz de investigar as características da informação e a natureza de sua transferência, através das mais diferentes – e apropriadas – tecnologias.

Mais recentemente, Robredo (2003) define a CI como um estudo que respeita critérios, princípios e métodos relacionados à informação, indissociando a informação do sistema – entidade capaz de captar, armazenar, processar, fornecer, usar e distribuir a informação.

O termo “assentamento rural” foi pensado circunstancialmente às políticas públicas. Para o INCRA (SD) o assentamento rural é

> [...] um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo Incra, onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Cada uma dessas unidades, chamadas de parcelas, lotes ou glebas é entregue pelo Incra, a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias. A quantidade de

> glebas num assentamento depende da capacidade da terra de comportar e sustentar as famílias assentadas. O tamanho e a localização de cada lote é determinado pela geografia do terreno e pelas condições produtivas que o local oferece. Saiba mais sobre as características dos assentamentos.

Deste modo, o assentamento rural é um tipo de intervenção fundiária, ocasionado pelo acampamento ou ocupação de trabalhadores rurais que não possuem este bem e organizados pelo Movimento dos Trabalhadores Trabalhadoras Rurais – MST, ou outras entidades organizativas, como sindicatos, aos quais é destinada uma parcela de terras através de pressão do Estado (MEDEIROS, 2004)

Este se tornou um espaço com diferentes pontos de disputa política depois de então. Disputas por reconhecimento, acesso à políticas e saúde pública, educação e aos mais diversos projetos (SOUZA, 2002).

Em dados do Sistema Informatizado de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA), até 2008, o Incra registrou 8.200 assentamentos em todo o Brasil. Neste dado, não estão incluídas outras categorias como: reservas extrativistas, florestas nacionais, reservas de desenvolvimento sustentável e quilombos (TOURNEAU & BURSZTYN, 2010).

Na Tabela 1, pode-se observar o número de projetos de assentamento de reforma agrária e a sua área total de acordo com as superintendências regionais. Estes dados nem sempre são compatíveis e coerentes com as superintendências regionais, entende-se que pela dificuldade de acesso e comunicação. Mas conferem um panorama muito próximo do ideal.

Tabela 4. Número de projetos de assentamento de reforma agrária e a sua área total.

Superintendência regional	Numero de projetos no SIPRA	Área cumulada dos projetos no SIPRA (ha)	Número de projetos na base geográfica
Acre	130	1839191,67	108
Amazonas	101	9064582,79	74
Amapá	36	1617998,67	25
Maranhão	919	4490148,26	215
Marabá	482	4546645,44	392
Mato Grosso	531	5724166,45	298
Pará	257	1880191,65	46
Rondônia	162	4620836,26	129
Roraima	52	1591563,01	49
Santarém	214	9550425,68	174
Tocantins	360	1199013,17	158
Total	3244	46124763,05	1668

Fonte: Sistema de Informações de Projetos da Reforma Agraria – SIPRA, 2009. *apud* Tourneau e Bursztyn (2010).

Analisando tais dados, é importante observar a o crescimento no número de assentamentos com as mais diversas modalidades e como se distribuem os projetos em relação à cada superintendência regional. Ao verificarmos o aumento no número de assentamentos se mostrando inversamente proporcional ao número de projetos neles investidos, se torna cada vez mais importante a transparência do que acontece pelos movimentos sociais e lideranças de assentados para que esses possam assim confrontar política e socialmente sua condição.

A Sala da Cidadania é parte integrante do Programa de Atendimento ao Cidadão (PACi), que tem por atribuição promover a melhoria e o conhecimento do atendimento prestado pelo INCRA, através do acesso às informações repassadas tanto pessoalmente quanto por meio de telefone e correio. A Sala atende os beneficiários e as demais pessoas interessadas na reforma agrária (INCRA, SD).

O INCRA (SD) admite que “o setor conta, ainda, com banco de dados e sistemas informatizados, através dos quais, de maneira imediata, qualquer pessoa pode ter acesso a informações consolidadas sobre a reforma agrária no Brasil, bem como aos serviços prestados pela instituição”. As salas da cidadania físicas localizam-se nas superintendências regionais do INCRA e nas prefeituras e entidades da sociedade civil parceiras, tais como: prefeituras, cooperativas, sindicatos e associações.

Alguns dos principais serviços prestados pela Sala da Cidadania são: *i)* recepção de Declaração para Cadastro de Imóvel Rural (DP), *ii)* Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), *iii)* declarações para concessão de benefícios do INSS, *iv)* esclarecimentos sobre reforma agrária e *v)* atualizações de dados no Sistema de Informação de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA).

A partir da experiência e eficiência dos serviços prestados através da proposta da Sala da Cidadania, o Instituto decidiu agregar o serviço digital aos seus beneficiários. Isto deu origem a uma versão online do que é a Sala física, a Sala da Cidadania Digital.

De acordo com o INCRA (SD) a Sala da Cidadania Digital “é uma central de serviços e informações que visa a facilitar o acesso dos(as) beneficiários(as) da Reforma Agrária e dos proprietários rurais aos serviços prestados pelo INCRA” (INCRA, SD). A versão digital, propõe os mesmos serviços da física, entre outros mais, como exemplo:

a. Certidão do (a) Assentado(a) online;
b. Atualização Cadastral online para alguns dados e com abertura de Demanda para atualizar outros dados;
c. Solicitação de emissão de DAP (B);
d. Acesso à Guia de Recolhimento – GRU/Boleto Bancário referente as dividas do Crédito Instalação (Decreto 8256/2014), contraídas pelo beneficiário(a);
e. Espelho do(a) Beneficiário(a) contendo comunicado, para os casos específicos, sobre os indícios de irregularidades no PNRA e as providências a serem tomadas pelo(a) beneficiário(a) titular 1 e 2 (unidade familiar);
f. Abertura de demanda, para atualização de dados e informações dos membros da unidade familiar, que serão direcionadas para as áreas competentes nas Superintendências Regionais, com prazos de atendimento a tais demandas devendo ser compatíveis com os estabelecidos na Lei de Acesso à Informação;
g. Informações sobre as dividas contraídas dos Créditos Pronaf A, A/C, dos beneficiários (as) do PNRA, junto ao Banco da Amazônia – BASA. Posteriormente, serão disponibilizadas as informações sobre as dívidas contraídas junto ao Banco do Brasil e Banco do Nordeste, visto que tratativas estão sendo feitas para disponibilizar os dados via Sala Digital, bem como as dívidas do Crédito PROCERA;
h. Atualização automática junto ao Sistema SIPRA, de alguns dados no formulário AtualCad do Sala Digital;
i. Acompanhamento pelo (a) beneficiário(a) sobre a situação de demanda aberta via sistema Sala Digital;
j. Interface do servidor do INCRA, na Superintendência Regional, com o beneficiário(a), por meio de mensagem eletrônicas (email), para requerer complementação de informações e dados, bem como informar ao beneficiário(a) sobre a conclusão da demanda aberta pelo Sala Digital;
k. Validador de documentos com disponibilização do teor da Certidão do(a) Beneficiário(a), via on line, para verificação junto a outras instâncias;
l. Relatórios gerenciais para os gestores do Incra sobre a situação de cada demanda apresentada;
m. Os proprietários rurais podem solicitar a emissão da Comprovação de Atividade Rural, do Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), fazer a Consulta de Autencidade do CCIR, além de contar com acesso à Declaração Eletrônica de Cadastro para atualização cadastral de imóveis rurais, ao Sistema de Gestão Fundiária (Sigef) e ao site da Receita Federal que contém informações a respeito do Imposto sobre propriedade territorial rural (ITR) (INCRA, SD)

Ainda segundo o site, somente no caso das informações sobre eventuais dívidas relativas ao Pronaf A e A/C, o interessado precisará se dirigir a uma agência de relacionamento do Banco da Amazônia.

A Sala da Cidadania Digital se tornou uma plataforma importante para garantir essa transparência e o acesso à informação pelos beneficiários assentados, facilitando a vida de quem vive no campo e que muitas vezes

precisa se deslocar de suas casas, lotes, terrenos para a cidade em busca de informações e resoluções de problemas.

Pensando mais a fundo foi considerado que uma forma de tornar os assentados ainda mais participantes da plataforma era considerar que os investimentos em diversos projetos dentro de assentamentos realizados pelo INCRA e a proposta de transparência da Sala de Cidadania, poderiam tornar a plataforma ainda mais voltada para a realidade dos assentados, de modo a proporcionar um espaço na própria plataforma para que os assentados alimentassem a página com os avanços dos projetos, mostrando iniciativas com o que acontece diariamente no assentamento.

Também foi considerado que a partir de uma iniciativa como essas mais espaços de acesso (in)limitado de internet poderiam fazer parte da rotina dos assentados, bem como projetos de alfabetização digital poderiam ser criados para atender às novas demandas das comunidades em assentamentos. Isto inspiraria outros assentamentos também cadastrados e que teriam acesso a estes trabalhos.

Assim, considera-se que a Sala da Cidadania foi uma grande iniciativa prática de promover o acesso à informação, mas ainda está distante de promover a inclusão digital/social, ainda que a estimule.

Deste modo, pretende-se com esta pesquisa encorajar demais pesquisadores a pensar as questões de acesso à informação da população do campo e repensar trabalhos que elucidem as demandas dessa população e o que está sendo feito no âmbito do poder público para atendê-las.

Conclusão

Conclui-se neste trabalho que a Sala da Cidadania Digital é uma importante ferramenta para garantir o acesso à informação pelos beneficiários, além de permitir a transparência dos serviços prestados pelo INCRA à população rural. No entanto, ainda que promova o acesso à informação, não é capaz de promover a Inclusão Digital.

Para isto, há a necessidade de que o INCRA garanta mais investimentos em estrutura para as entidades da sociedade civil parceiras, como prefeituras, cooperativas, sindicatos e associações. A estrutura estabelecida carece de computadores capazes de tornar a Sala ainda mais funcional, além de internet de qualidade e livre para os beneficiários.

A democratização do acesso à informação precisa alcançar cada vez mais a população rural de modo que esta auxilie na obtenção de recursos básicos e conhecimento dos acontecimentos que ocorrem em prol da comunidade.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFPA) e ao Professor Orientador Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira.

Bibliografia

AKHRAS, F. N. Inclusão digital contextualizada para a inclusão social de comunidades isoladas. **Inc. Coc**, Brasília, v. 4, n. 1, p.19-27, jul./dez. 2010.

BOTTLE, R.T. Information science. In: John Feather and Paul Sturges, editors. International encyclopedia of information and library science. London: Routledge.

CHAUI, M. **Convite à filosofia**. 11. ed. São Paulo : Ática. 1999.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. Acesso à Informação Pública: Controladoria-Geral da União uma introdução à Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Disponível em: <http://www.acessoainformacao.gov.br/central-de-conteudo/publicacoes/arquivos/cartilhaacessoainformacao.pdf>. 2011. Acesso em: 10 set. 2017.

Governo Federal, a Lei de Acesso à Informação http://www.acessoainformacao.gov.br/assuntos/conheca-seu-direito/a-lei-de-acesso-a-informacao

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Assentamentos. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/assentamento>. SD . Acesso em: 10 set. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Sala da Cidadania. Disponível: < http://saladacidadania.incra.gov.br>. SD . Acesso em: 10 set. 2017.

MATTOS, F. A. M. Os Limites Da Inclusão Digital No Brasil. Disponível em: <http://cifraclub.com.br/adriana-calcanhotto/vambora/>. 2006. Acesso em: 10 set. 2017.

MEDEIROS, L. S. de. LEITE, S. Assentamentos Rurais e Mudanças locais: uma introdução ao debate. In: MEDEIROS, L. S. de. LEITE, S. (ORG.). **Assentamentos Rurais**. Rio de Janeiro: Mauad, 2004. 308 f.

MORIN, E. **A ciência com consciência**. 6. ed. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2002.

SARACEVIC, T. Information science: origin, evolution and relations. In: Conference on Concepts of Library and Information Science, historical, empirical and theoretical perspectives, ed. P. Vakkari and B. Cronin:5-27. Tampere, Finland, 1991. London: Taylor Graham, 1992.

SARACEVIC, T. Information science. Journal of the American Society for Information Science, p. 1051-1063, 1999.

SOUZA, M. A. de. Educação e Cidadania em Assentamentos Rurais: projetos e limites. **Humanes, applaied social Science, linguistics, letters and arts**. n. 1. v. 10. p. 21-40. 2002.

WERSIG, G. ; NEVELING, U. The phenomena of interest to information science. Information Scientist, v. 9, n. 4, p. 127-140, Dec. 1975.

WERSIG, G. Information science: the study of postmodern knowledge usage. Information Processing & Management, v. 29, n. 2, p. 229- 239, 1993.

TRABALHO ANÁLOGO À ESCRAVIDÃO NO ESTADO PARÁ: UMA VIOLAÇÃO AOS DIREITOS DOS TRABALHADORES E A POSSIBILIDADE DE MUDANÇA DA TIPIFICAÇÃO DO ART. 149 DO CP COMO CRIME HEDIONDO

Maria Alice do Socorro Lima Siqueira[1], Luís Antônio Gomes de Souza Monteiro de Brito Filho[2], Gilmar Wanzeller Siqueira[3]
[1]Assistente Social pela Universidade da Amazônia (UNAMA) e Bacharel em Direito pela Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ).

[2]Prof.MSc. do Curso de Direito da Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ).
[3]Prof. Dr. no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciencias Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA. E-mail: gilmar@ufpa. br

Resumo

Essa pesquisa discorre a respeito do Trabalho Análogo à Escravidão no Estado Pará: Uma Violação aos Direitos dos Trabalhadores e a Possibilidade de Mudança da Tipificação do Art. 149 do CP como Crime Hediondo. O trabalho escravo faz referência no art. 149 do Código Penal Brasileiro, como aquele trabalho forçado de jornada exaustiva, que sujeita pessoas as condições degradantes, humilhantes, que restringem a liberdade, em condições desumanas, que contrariam o Art. 5º da Constituição Federal, III, XXIII, XLIII. Desta forma, tratou-se do assunto de forma conceitual sobre o trabalho escravo ou análogo a escravidão, sendo analisado o Art. 149 do Código Penal Brasileiro, e refletindo-se as considerações do Prof. Dr. José Claudio Monteiro de Brito Filho, a respeito do tema proposto e dos demais autores, considerando a prática desse crime como hediondo. O procedimento metodológico utilizado nesse trabalho foram às pesquisas bibliográficas, as consultas em sites que versam sobre o assunto, reportagens, artigos científicos e outras bases de consultas. Os dados foram analisados pelo método de análise de conteúdo, sob um viés qualitativo. A pesquisa possibilitou observar que no Brasil e principalmente no estado do Pará que essa prática de trabalho análogo à escravidão ainda é bastante significativa. Conclui-se que apesar da existência de planos e mecanismo de combate a erradicação do trabalho análogo ao escravo no no Pará, o mesmo mantem-se como um dos principais estados flagrados com mão-de-obra análoga escrava, cuja perpetuação do trabalho escravo nessa região, não ocorre por inexistência de normas, mas sim pela não aplicação do poder publico. Após considerar os paradoxos normativos e jurisprudenciais dessa pesquisa, percebeu-se que o crime de trabalho análogo à escravidão tem uma relação bastante direta com o crime hediondo, observando a Lei de Crimes Hediondos nº 11.464/02.

Palavras-Chave: Trabalho escravo, direitos humanos, politicas publicas, crime hediondo.

Abstract

This research deals with the Work Analog to Slavery in the State of Pará: A Violation of Workers' Rights and the Possibility of Changing the Typification of Art. Slave labor makes reference in art. 149 of the Brazilian Penal Code, such as forced labor for an exhaustive day, which subjects people to degrading, humiliating conditions that restrict freedom, in inhumane conditions, contrary to Article 5 of Federal Constitution III, XXIII, XLIII. In this way, the subject was dealt with in a conceptual way about slave labor or analogous to slavery, being analyzed the Art. 149 of the Brazilian Penal Code, and reflecting the considerations of Prof. Dr. José Claudio Monteiro de Brito Filho, regarding the proposed theme and the other authors, considering the practice of this crime as heinous. The methodological procedure that was used in this work was to the bibliographical researches in specialized literatures, the consultations in sites that deal with the subject, reports, scientific articles and other bases of

consultations. The data were analyzed by the content analysis method, under a qualitative bias. The research made it possible to observe that in Brazil and especially in the State of Pará that this practice of work analogous to slavery is still quite significant. It is generally concluded that despite the existence of plans and mechanisms to combat the eradication of work analogous to slavery in the State of Pará, it remains one of the main states caught with an analogous slave labor force, whose perpetuation of slave labor in this region does not occur due to the absence of norms, but through the non-application of public power. After considering the normative and jurisprudential paradoxes of this research, it was noticed that the crime of work analogous to slavery has a very direct relation with the heinous crime, observing the Law of Hediondos Crimes nº 11.464/02.

Keywords: Slave labor, rights human, public policies, heinous crime.

Introdução

A pesquisa científica sobre o trabalho análogo à escravidão no estado do Pará não é uma tarefa fácil, demanda certo cuidado, pela complexidade, analise e profundidade do tema. Observou-se que, nos crimes de trabalho escravo, a aplicabilidade do art. 149 do CPB, parece-nos sem efeitos para que ocorra a punibilidade ao agente causador do delito. O que nos leva a perquirir, é porque razões há grande concentração de trabalhadores escravizados em algumas regiões paraenses? No caso do estado do Pará, existe uma incidência do número de trabalhadores na agropecuária. Há possibilidade de mudar as tipificações para crimes hediondos?

Esse é um tema de grande repercussão em pleno século XXI, e contradiz a própria Constituição Federal, Código Penal e não coaduna com a Convenção Interamericana de Direitos Humanos sobre a condição do trabalhador em regime de escravidão. Desta forma, se evidencia que o ordenamento jurídico interno não consegue alcançar a efetividade merecida em

alguns artigos de lei, no sentido de proteção para coibir práticas que diminuam o trabalhador à condição análoga à de escravo, não permitindo que se retire dele a sua dignidade humana dentre outros bens.

Em uma primeira aproximação, o trabalho escravo se esconde nos meandros da sociedade, pois existe, à medida que não há foco sobre ele. Temos conhecimento sobre o trabalho forçado, mas ele não aparece no cotidiano. Ele se esconde sob outras formas.

Na Declaração Universal dos Direitos Humanos, verificou-se que os fatos ocorridos no Brasil e em especial no Estado do Pará, não se observou a não aplicabilidade e efetividade do art. 149 do CP, de maneira que haja a punição do agente criminoso. Segundo as considerações pertinentes do Profº. Dr. José Claudio Monteiro de Brito Filho, sobre o trabalho escravo, o mesmo se refere ao trabalho que não deveria ser conhecido como um fenômeno caracterizado pela restrição da liberdade e sim como "(...) aquele em que são respeitados os direitos mínimos do trabalhador, necessários a preservação de sua dignidade" (BRITO FILHO, 2014, p.31).

Diante desse cenário, tratou-se sobre o assunto referente ao trabalho análoga a escravidão, em especial no Estado do Pará, mostrando a falta de políticas públicas e de gestão para que essas questões referentes à escravidão sejam, em qual for conceito, extirpadas das condições humanas de trabalho e principalmente da sociedade paraense.

Diante do exposto, a pesquisa tem como escopo, analisar o artigo 149 do Código Penal, analisando se há efeito em sua aplicabilidade. E considerando o rol de tipificações, trazidas pelo código penal, respeitando ao texto Constitucional no art.5º, inciso III e XLIII, e também verificar as análises jurídicas e ações do governo, no sentido de transformá-lo como crime hediondo, aludindo reflexões ao Código Penal Brasileiro, acordos internacionais ratificados na Declaração Universal dos Direitos Humanos.

Em um primeiro momento foi dado ênfase na parte conceitual e definições de trabalho escravo no contexto nacional e internacional. A posteriori foi tratado a respeito do trabalho escravo no Estado Pará, a partir da leitura de diversos autores que tratam da temática, que possibilitou uma reflexão sobre essa grave questão.

Dando continuidade, discutiremos os aspectos penais da conduta, prescrita no artigo 149 do CP, que reduzir alguém a condição análoga à de escravo, submetendo-o a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva, sujeitando-a as condições degradantes de trabalho, quer restringindo, por qualquer meio, sua locomoção em razão de dívida contraída com o empregador ou preposto.

E por fim, tratou-se, com efeito, o trabalho análogo à escravidão versus crime hediondo, O efeito imediato da diferenciação entre crime hediondo e crime comum, reside na punição, já que a própria Constituição prevê, em seu art. 5º, inciso XLIII, que o crime hediondo será inafiançável, não suscetível de graça ou anistia.

Material e métodos

Quanto aos procedimentos metodológicos, propõe-se realizar um estudo analítico, utilizando a pesquisa bibliográfica e documental. Uma boa pesquisa

para ser desenvolvida e alcançar os seus objetivos necessita de métodos, de como preceder e obter respostas às questões por ela suscitadas.

A pesquisa bibliográfica está preconizada de acordo com Oliveira (2002), que têm como objetivo principal, conhecer as contribuições acerca de um dado tema, servindo, portanto, para a construção de um trabalho voltado para a compreensão do fenômeno em estudo.

O doutrinador Gil (2008, p. 9), menciona sobre o método dedutivo, tratando, de acordo com a acepção clássica, ser um método que parte do geral ao particular. Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, que nos possibilitam chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.

Segundo Alves (2009), o método de abordagem é o dedutivo, cujas proposições então enfocadas na situação problema ou geral, para explicar as particularidades e chegar à conclusão da afirmativa. Assim sendo, é que a partir da analise de teorias gerais pertinentes a esse assunto, haverá possibilidade de uma leitura de quais as circunstâncias que contribuíram para o aumento de ocorrências de trabalho escravo no Pará, sendo de que ressaltar que se trata de pesquisa fundamentalmente baseada em levantamento de dados bibliográficos disponíveis.

De acordo com Alves (2009), o método de procedimento, a abordagem do trabalho análogo à escravidão no estado Pará e sua disciplina legal no Brasil exige, quanto ao exame de aspectos jurídicos no âmbito interno a utilização da dogmática jurídica.

No que se refere às técnicas de pesquisas, utilizou-se a pesquisa documental, incluída a pesquisa bibliográfica de livros, periódicos, jornais, revistas especializadas, comunicação pessoal, textos legais, relatórios técnicos, regulamentos, normas internacionais e decisões judiciais, que versam sobre esse assunto.

Durante toda realização do trabalho e após sua abordagem e finalização, este foi entregue ao Prof. Luís Antônio Gomes de Souza Monteiro de Brito Filho, que orientou as devidas correções realizadas até sua versão final.

Referencial teórico

Conceito de trabalho escravo e trabalho análogo a escravidão

Com base nos estudos realizados, compreendeu-se que o trabalho escravo é um problema de grave violação aos direitos humanos e que atinge vários países do mundo, que mostra milhões de pessoas a serem exploradas e submetidas a condições desumanas. Sendo que a Organização das Nações Unidas – ONU, sempre se manifestou contra a essa prática, e pela Organização Internacional do Trabalho, a qual foi primeira organização a editar as primeiras normas internacionais.

Alguns autores trouxeram como contribuição para o entendimento, conceitos de diversas formas ou modos de execução do trabalho escravo, destacamos FIGUEIRA (2004), GIRARDI (2008), BRITO FILHO (2014).

Conforme a definição de trabalho escravo citado por Figueira (2000) entendeu-se como trabalho escravo, a relação de trabalho por dívida contraída pela vítima, ou seja, pessoas que eram aliciadas por terceiros, a procura de

emprego, as quais eram levadas para outros municípios, que após chegar ao destino eram informadas, que só poderiam sair do local após o pagamento da dívida contraída pelos custos da viagem, transporte, hospedagem, que receberam etc.

Sendo que, a distância entre a fazenda e o local de recrutamento aumentava a vulnerabilidade das vítimas de escravidão, ficando distantes de pessoas ou comunidades, de suas famílias e amigos que pudessem resgatá-los (FIGUEIRA, 2000). O autor ainda ressalta que a relação contemporânea de escravidão por dívida, surge recheada de tipificações consideradas como crimes, cujas características são a pratica de torturas, violência física e psicológica, cárcere privado, homicídios, locais inadequados, violação aos direitos trabalhistas como o não recolhimento da previdência social, etc.

Segundo afirma Brito Filho (2014, p. 69), na redação do Art. 149 do CP, foi cometido deslizes na descrição do ilícito, em que nos leva a crer que reduzir a pessoa à condição análoga à de escravidão, significa restringir a sua liberdade, menção pela qual o autor obtém sua discordância em relação ao que se dispõe no art. 149 do Código Penal.

Brito Filho (2014) define o trabalho escravo, no sentido daquele trabalho decente, no qual são respeitados os direitos mínimos do trabalhador, necessários à preservação da sua própria dignidade (BRITO FILHO, 2014, p.31).

Percebeu-se que a alteração sofrida no art.149/03, ofereceu ao ilícito maior amplitude gerando certa fragilidade ao que se refere a trabalho forçado, definido pela OIT e aquele trabalho escravo ou análogo, como está disposto no Código Penal Brasileiro (BRITO FILHO, p.69).

O conceito de trabalho escravo, para Neves, segundo Brito Filho, define-se como aquele trabalho que cerceia a liberdade, ignorando a vontade do trabalhador, ou seja, impede o trabalhador a deixar o local de trabalho e encerrar o contrato de trabalho, com o objetivo de mantê-lo no local para o trabalho forçado ou obrigatório, sem poder sair do local (BRITO, 2014, p. 70).

Fazendo referência ao entendimento de Fernando Capez, no que diz respeito ao trabalho forçado, segundo destaca Brito Filho, há a sujeição e subjugação do trabalhador. Pois, entende aquele trabalho em que não há como se oferecer resistência, nem recusa em face do emprego de violência, ameaça ou fraude.

Para Neto (2006, p.63), os termos, escravo e escravidão, designados pelos romanos como servitus e servus. Entende que, trabalho escravo no Brasil contemporâneo, seria a condição em que a pessoa é levada a exploração, a qual é submetida por coação, prestar serviços de qualquer natureza em condições degradantes, ou seja, atenta a ideia de coação e falta de liberdade, o que é incompatível com a liberdade (NETO, 2006, p.77 *op cit*).

Diante do exposto, Neto (2006) mensura que o código penal corrobora com a ideia do crime de redução análoga a de escravo. Pois, negar a liberdade é como negar a condição humana do escravo.

Figueira (2000) entende a relação de trabalho por dívida contraída pela vítima, ou seja, pessoas que eram aliciadas por terceiros no local em que moravam, as quais aceitavam o trabalho como emprego, as quais eram levadas para outro município, que ao chegarem ao destino, passavam a ser informadas, que só poderiam sair após o pagamento da dívida contraída pelos custos da viagem, transporte, hospedagem, que receberam etc. Sendo que, a

distância entre a fazenda e o local de recrutamento, aumentava a vulnerabilidade, ficando assim distantes de pessoas ou comunidades, famílias que pudessem resgatá-los.

Importante ressaltar que, a relação contemporânea de escravidão por dívida, surge recheada de tipificações consideradas como crimes, cujas características são a pratica de torturas, violência física e psicológica, cárcere privado, assassinatos, habitações inadequadas, violação aos direitos trabalhistas como o não recolhimento da previdência social, etc.

Feito essas considerações sobre conceitos de trabalho escravo ou análogo à escravidão, damos continuidade ao estudo sobre o trabalho escravo no Brasil.

Trabalho escravo no Brasil

Para entender a escravidão no Brasil, alguns economistas verificaram que essa prática está em vigor por mais de trezentos anos no sistema econômico (FERNANDES, 2006; FERNANDES & MARIN, 2007).

Para BIER *et al.,* (2015), no âmbito internacional e atuação no Brasil, destacou-se o trabalho desenvolvido pela Organização Internacional do Trabalho (OIT). Tem como objetivo, promover a justiça social, na qual os representantes dos empregadores e dos trabalhadores tinham os mesmos direitos que os do governo. No Brasil, a OIT manteve sua representação desde 1950, através dos programas e atividades que refletiram os objetivos da Organização ao longo de trajetória.

Durante o período militar, não houve avanço no que se refere ao combate do trabalho análogo escravo, apesar desde 1957, o Brasil havia se comprometido com a convenção nº 29 de 1930 da OIT, que trata da eliminação do trabalho forçado ou obrigatório em todas suas formas.

> Todo País-membro da Organização Internacional do Trabalho que ratificar esta Convenção compromete-se a abolir a utilização do trabalho forçado ou obrigatório, em todas as suas formas, no breve espaço de tempo possível. Com vista a essa abolição total, só se admite o recurso a trabalho forçado ou obrigatório, no período de transição, unicamente para fins públicos e como medida excepcional, nas condições e garantias providas nesta Convenção (Art. 1 da CONVENÇÃO nº 29).

A ONU/Brasil (2016), ao ratificar as Convenções nº 29 e 105 e demais tratados internacionais de direitos humanos, o Brasil assumiu internacionalmente o compromisso de enfrentar o trabalho forçado.

A própria Constituição Federal reflete, em seu Artigo 5º, em que proíbe o tratamento desumano ou degradante, a exemplo do trabalho escravo ou forçado e, em seus artigos 6º e 7º estabelece um extenso rol de direitos sociais que visam diminuir as desigualdades sociais.

Por duas últimas décadas, vários instrumentos foram estabelecidos pelo país para que o combate ao trabalho escravo fosse institucionalizado como uma política de Estado e prioridade nacional.

A Comissão Pastoral da Terra, em 1992, se pronunciou sobre o trabalho escravo no Brasil no plenário da Subcomissão de Direitos Humanos da

Organização das Nações Unidas – ONU, em Genebra. Neste mesmo ano, no mês de junho, a OIT, em sua Conferência anual, ao tratar da Convenção nº 29 sobre Trabalho Forçado, cobrou explicações do Governo Brasileiro acerca das diversas denúncias encaminhadas àquela Organização desde 1985. O Governo tentou se esquivar com frágeis argumentos relacionados às dificuldades de aplicação da legislação e dificuldades operacionais, e contestou os dados fornecidos pelas entidades denunciantes.

Já em 1993, a OIT, foi apresentado um relatório com dados relativos a 8.986 denúncias de trabalho escravo no Brasil. No mesmo ano, o diretor do Escritório da OIT no país contatou os representantes da CPT para o início de um trabalho conjunto. Neste ano, a Central Latino-Americana de Trabalhadores – CLAT apresentou reclamação contra o Brasil por inobservância das Convenções 29 e 105, da OIT.

Em resposta à pressão internacional, o governo brasileiro editou o Decreto n.º 17, de 3 de setembro de 1992, que instituiu o Programa de Erradicação do Trabalho Forçado e do Aliciamento de Trabalhadores – PERFOR. Cujo programa, não gerou resultados, ou seja, a necessária vontade política de enfrentamento do problema não se materializou.

No ano de 1993 foi realizado um seminário sobre Relações do Trabalho, na Comissão de Trabalho, Administração e Serviço Público, na Câmara dos Deputados, quando foi estabelecido que o dia 13 de maio passasse a ser a data dedicada ao tema do trabalho escravo.

Em 1995, quando o Brasil havia reconhecido perante a comunidade internacional que ainda havia escravidão em seu território, importantes mecanismos foram criados para a erradicação. Neste mesmo ano no início do Governo Fernando Henrique Cardoso, ocorreu à declaração pública do problema, no âmbito nacional e internacional, e a edição do Decreto 1.538, que criou o Grupo Interministerial para Erradicação do Trabalho Forçado – GERTRAF, integrado por diversos ministérios e coordenado pelo Ministério do Trabalho.

A partir de então, o país adotou a terminologia “trabalho escravo” ao instituir políticas públicas que tratam do crime, procedendo a esforços, visando à erradicação, que se tornou referência mundial no combate a essa grave violação dos direitos humanos.

Várias ações foram desenvolvidas pelo Brasil, segundo a ONU/2016 sendo consideradas pela OIT como boas ações de mecanismos de direitos humanos que inspiram a atuação de outros Estados-Membros. Dentre elas, destacam-se:

a. A criação dos chamados Grupos Móveis de Fiscalização; a instituição de dois Planos Nacionais de Combate ao Trabalho Escravo;
b. A instalação de uma Comissão Nacional para tratar do tema – CONATRAE, e suas respectivas comissões estaduais – COETRAE;
c. A implementação de mecanismo de controle social, a chamada “Lista Suja”;
d. A criação do Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Escravo e a aprovação da chamada “PEC do Trabalho Escravo”, que prevê a expropriação de propriedades urbanas ou rurais nas quais tenha sido constatada a prática de trabalho escravo, dentre outras.

Dados feitos pela CPT entre os anos de 1986 e 2012 registraram denúncias sobre 165.808 trabalhadores escravizados, sendo 2.952 em 2012.

Já o MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) libertou, entre 1995 e 2012, 44.425 trabalhadores, dos quais 2.750 apenas em 2012. O número real de trabalhadores escravizados é maior, sendo que não foi possível verificar todas as denúncias, sendo que em alguns casos, as operações fracassaram devido ocorrer vazamento de informações, de forma que "de posse da ordem de serviço, muitas vezes os fiscais e policiais foram surpreendidos por proprietários que, sabendo da vistoria, tiveram tempo para preparar o ambiente" (GUIMARÃES & BELLATO, 1999, p.72).

A figura 1 citada por GIRARDI, *et al.,* (2014), mostra bem a diferença entre o número de trabalhadores em denúncias à CPT e os libertados pelo MTE por ano, percebeu-se de um modo geral, que os dados da CPT são sempre superiores àqueles do MTE, principalmente porque nem todas as denúncias recebidas pela CPT são fiscalizadas.

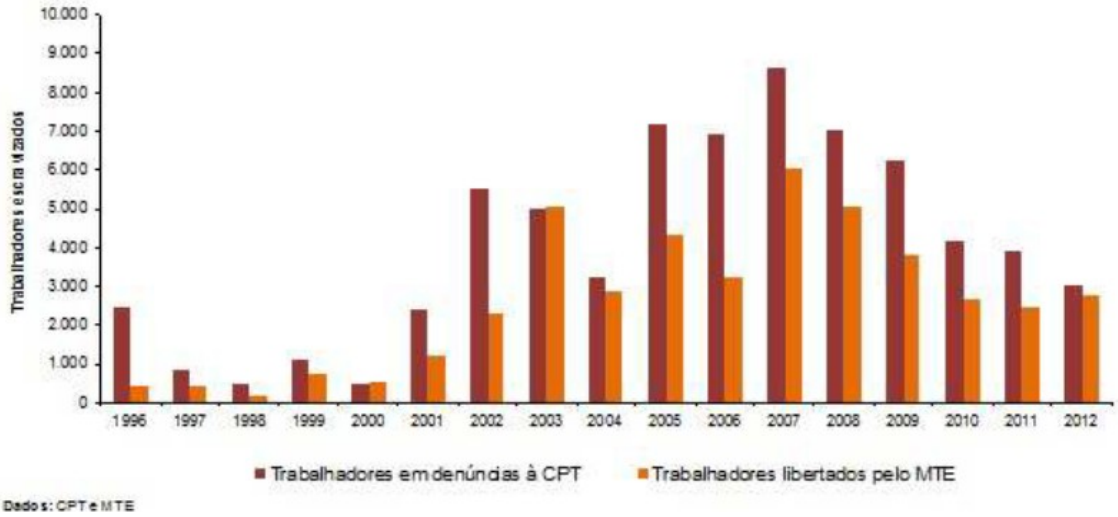


Fig.1. Trabalhadores em denuncias feiras à CPT e trabalhadores libertados pelo TEM. Fonte: GIRARDI, *et al.,* (2014).

Segundo Rocha & Brandão (2013), no primeiro período (2003-2006) do mandato do ex-presidente Luís Inácio Lula da Silva, observou-se que houve continuidade às ações realizadas pelo governo anterior no que tange a erradicação do trabalho escravo, em que se ampliaram os investimentos públicos destinados ao enfrentamento da questão.

Atendendo às determinações do Plano Nacional de Direitos Humanos, percebeu-se que a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República lançou o Plano Nacional para a Erradicação do Trabalho Escravo, apresentou medidas a serem cumpridas pelos diversos órgãos dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, pelo Ministério Público e por entidades da sociedade civil brasileira. Sendo que, tais documentos foram elaborados pela Comissão Especial do Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana (CDDPH) e promulgado como decreto presidencial, expressando o desejo do novo governo em manter o tema no topo de sua agenda.

Sobre as diversas propostas do Plano, mereceram destaque:

a. o apoio do Executivo Federal à aprovação da PEC que previa o confisco de terras onde forem encontradas pessoas em situação de trabalho análogo ao de escravo;

b. a inserção de cláusulas estipulando o impedimento da aquisição e manutenção de crédito rural e de incentivos fiscais para empresas flagradas utilizando o trabalho escravo;
c. a disponibilização permanente do Grupo Especial de Fiscalização Móvel;
d. a inclusão das ações de combate ao trabalho escravo no Plano Nacional de Segurança Pública e;
e. a elaboração de uma política de reinserção social de egressos do trabalho escravo, buscando evitar a reincidência (BRASIL, 2003 *apud* ROCHA & BRANDÃO, 2013).

Há, uma grande discussão sobre o conceito de trabalho escravo no Brasil, que revelada esforços para revisar a legislação atualmente vigente sobre o tema, considerado pela ONU, vanguardista.

O Projeto de Lei 432/2013, por exemplo, tramita no Congresso a pretexto de regulamentar a Emenda Constitucional nº 81 (que trata da expropriação de propriedades flagradas com trabalho escravo), conforme:

> Art. 243 da CF: "As propriedades rurais e urbanas de qualquer região do País onde forem localizadas culturas ilegais de plantas psicotrópicas ou a exploração de trabalho escravo na forma da lei serão expropriadas e destinadas à reforma agrária e a programas de habitação popular, sem qualquer indenização ao proprietário e sem prejuízo de outras sanções previstas em lei, observado, no que couber, o disposto no Art. 5º" no qual Brito Filho perquiri a impropriedade da expressão ao fato de o regime jurídico não reconhecer a escravidão, portanto, não haver trabalho escravo, e sim trabalho análogo à escravidão (BRITO FILHO, 2014, p. 26 e 27)". (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 2015, 75)

No entanto, verificou-se, a tentativa de reduzir as hipóteses de sua abrangência para situações como o cerceamento à liberdade do trabalhador. Em que os trabalhadores são submetidos a condições degradantes e jornada exaustiva, flagelando sua dignidade e ficando assim, impunes caso essa alteração legislativa seja aprovada.

Além disso, nota-se uma crescente tendência de retrocesso em relação a outras iniciativas fundamentais no enfrentamento do trabalho escravo, como por exemplo, o Cadastro de Empregadores flagrados explorando mão de obra escrava, comumente reconhecido por "Lista Suja", que foi suspenso no final de 2014 devido a uma liminar da mais alta corte brasileira em sede de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade.

Imperioso ressaltar que, a menção feita por Brito Filho, sobre a legalidade da "lista suja", questionada judicialmente, via mandado de segurança, conforme o caso impetrado (MS Nº 14.107/DF), cuja decisão foi imputada contra a inclusão do nome do impetrante no cadastro de empregadores que tenham mantido trabalhadores em condição análoga à de escravo, concebida pela 1ª Seção do Superior Tribunal de Justiça, em acórdão da lavra do Ministro Herman Benjamim, uma vez que, haviam dado sinais de sua imputabilidade, em razão de um rol de fatos gravíssimos que atentam contra a dignidade humana, que foram relatados nos autos de Infração, conforme a ementa datada na publicação de: 28/01/2011.

Conforme ementa datada na publicação de: 28/01/2011

> Ementa: INCLUSÃO DO NOME NO CADASTRO RESTRITIVO DE EMPREGADORES. PORTARIA nº. 540 / 2004. IRRETROATIVIDADE. A fim de dar cumprimento ao 'Plano Nacional de Erradicação do Trabalho Escravo', lançado em 2003, o Governo Federal baixou a Portaria n.º 540 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, de 15 de outubro de 2004, que criou em seu artigo primeiro o 'Cadastro de Empregadores que tenham mantido trabalhadores em condições análogas à de escravo'. A inclusão no referido cadastro, após decisão administrativa final em procedimento de fiscalização, assegurada a ampla defesa e contraditória, objetiva tornar público o nome do infrator e comunicar às demais entidades estatais a inclusão daquele empregador, a fim de que providências administrativas sejam tomadas, nas respectivas esferas de atuação dessas instituições. Não obstante a importância do plano instituído pelo Governo no combate ao trabalho forçado e em condições degradantes, o Estado democrático de direito impõe limitações aos poderes de auto-executoriedade e coercibilidade dos entes da Administração Pública, que devem, sobretudo, obediência à lei, sob pena de compactuar com a ilegalidade e abuso de poder. No caso sob exame a autuação sofrida pelo Recorrido ocorreu em 2001 e a sua inclusão na chamada 'lista suja' em junho de 2004. Apesar de censuráveis os atos que resultaram na autuação efetuada pelo Ministério do Trabalho, a sanção imposta ao Recorrido deu-se por fato anterior à vigência da Portaria nº 540 /2004, o que não se admite sob pena de violação aos princípios constitucionais insculpidos no art. 5º, incisos II e XXXVI da CR. Nega-se provimento ao recurso da União e determina-se a exclusão do nome do Recorrido do Cadastro Restritivo de Empregadores de que trata a Portaria nº 540 /2004

Outro grande desafio no combate ao crime de trabalho escravo tem sido o enfraquecimento dos Grupos Móveis de Fiscalização e a redução progressiva do número de auditores fiscais do trabalho no Brasil, devido à ausência de concursos públicos para a carreira. Essa situação enfraquece ainda mais o combate ao problema da escravidão, já que é a inspeção do trabalho, responsável pelo resgate de brasileiros e brasileiros nessa condição desumana que é a redução à condição análoga a de escravo.

Cabe destacar que, desde 1995, quando foi instaurado o Grupo Móvel, mais de 50 mil trabalhadores foram libertados por auditores fiscais. Nesse cenário de possíveis retrocessos, cabe à ONU lembrar à comunidade brasileira seu lugar como referência no combate ao trabalho escravo para a comunidade internacional (ONU/Brasil, 2016).

Em seu relatório final, a OIT citado por Sakamoto, (2003), apontou, dentre outros aspectos, que o país conseguiu avançar, de modo mais eficiente nas ações de repressão ao crime. Como pontos a serem melhorados no desenvolvimento das ações do Plano, destacou a “falta de vontade política”.

Para se resolver o entrave, recomendou-se que o Congresso Nacional fosse mais diligente para liberar emendas orçamentárias a fim de suprir as necessidades econômicas das ações de combate ao trabalho escravo e na aprovação de leis que permitissem a efetivação da reforma agrária.

Contumaz, foi recomendado ao governo, elaborar um segundo Plano que detalhasse melhor as metas estabelecidas, os atores designados para cumprir os objetivos e prazos para sua implementação. O Governo Federal atacou essas sugestões, lançando em 2008 o segundo Plano Nacional para a Erradicação do Trabalho Escravo (ainda em vigência), documento que expressa um conjunto de 76 metas divididas em ações gerais e específicas, com a descrição da proposta, os órgãos responsáveis pela sua implementação e um prazo para o seu cumprimento.

Vale ressaltar a observância de alguns artigos de lei, que contradizem os princípios fundamentais do direito interno, como as espécies contidas no art. 149 do CP, que apenas reduz o ser humano à condição análoga a de escravo, quando poderia observar a dignidade humana. Tomou-se como exemplo, o decreto, recentemente baixado por Portaria feito por Michel Temer, atual presidente da república, via Ministério do Trabalho, o qual dificultou as inspeções e punições a empregadores flagrados por crime de trabalho análogo a escravo. Pois, tais medidas, contrariaram os acordos internacionais.

Mais recentemente, outra portaria foi baixada pelo então presidente Michel Temer, estabelecendo novas diretrizes para a fiscalização do trabalho escravo no país. Alterando a definição, os critérios de autuação e a forma de divulgação da ”Lista Suja”. Da reunião havida entre o ministro Ronaldo Nogueira e a Procuradora Geral Raquel Dodge, Michel Temer havia recebido sugestões, que estabeleceria ao Ministério da Justiça, uma delegacia de crimes de trabalho escravo. E que para haver esta mudança, precisaria de nova portaria. Tal mudança foi classificada pela Procuradora Geral Drª. Dodge como: (...) retrocesso na garantia Constitucional de proteção à dignidade humana (FOLHA DE S.PAULO, 2017).

Acompanhando as notícias sobre as ações de gestão do governo federal, no que diz respeito à portaria acima explicitada, observou-se que estamos reféns de um governo violador dos direitos, da Constituição Federal, de tudo que foi construído para garantir os direitos e dar segurança jurídica a sociedade, em especial aos trabalhadores escravos, vítimas das repulsivas ações de criminosos, que atentam contra a dignidade humana. Prova que se mostra na reportagem, recentemente publicada, sob o tema “Temer faz agrado à bancada ruralista e altera conceitos de ‘trabalho escravo”, no qual alterou os conceitos que definem o trabalho escravo no Brasil.

O ministro do Trabalho, Ronaldo Nogueira, por meio da Portaria nº 1.129/17, publicada no Diário Oficial da União alterou os conceitos que definem o trabalho escravo no Brasil. As mudanças atendem a antigas reivindicações da bancada ruralista e, coincidentemente, são publicadas em meio às articulações do, então, presidente Michel Temer para escapar da segunda denúncia contra ele apresentada pela Procuradoria-Geral da República (PGR).

Com as alterações, observamos que as novas definições como “jornada exaustiva” e a “condição degradante”, cuja privação da liberdade irá depender do trabalhador para serem caracterizadas, como crime. Diverso do entendimento anterior ao artigo 149 do Código Penal sobre o trabalho forçado, mensurado, devendo haver a concordância do trabalhador. Pois, essa nova definição, contraria todo o entendimento até o presente momento aplicado, não somente nas operações de resgate de trabalhadores em situação análoga à escravidão, mas também, entendo como subestimar a Constituição Federal e princípios.

Observou-se que as normas de maneira geral, são violadas por medidas, decretos, de atos administrativos ao ordenamento jurídico. Como infere Ricardo Rezende Figueira, em nota de apresentação à obra de Brito Filho, (2014, p. 9), que diz “as normas são construídas como os parlamentares querem, sem respeito à norma culta e a todo o conhecimento teórico construído em relação aos fatos que são regulamentados”.

Presumiu-se nas leituras, qual corrente teórica acompanha o raciocínio dos parlamentares na elaboração de leis, decretos, ao qual conduzem ou manipulam as regras, ou de um sistema político-democrático, quiçá pluralista ou partidário.

Síntese do conhecimento sobre o trabalho escravo no estado do Pará

As primeiras denúncias de trabalho escravo no Brasil ocorreram nas décadas de 60 e 70, o país vivenciou a expansão agrária, o aumento e concentração de terras, desmatamento e migração de trabalhadores para a Amazônia brasileira, revelando uma fonte de aliciamento ao trabalho escravo (ROCHA & BRANDÃO, 2013).

A ocupação da Amazônia, por meio dos projetos de desenvolvimento, a partir dos anos 1950 e da colonização, a partir dos anos 1970, trouxe pesquisadores as fronteira da região. Alguns deles buscaram observavam o fenômeno da ocupação e procurando entender à dinâmica que norteava a expansão fronteiriça. Outros optaram por outra abordagem, que favoreceu a compreensão e incorporação da Amazônia a partir de uma análise, que não perdia de vista a luta política de então. Dentre outras tentativas implicaram em compreender e caracterizar a vida na fronteira (RABELLO, 2013).

Nessa região amazônica, no período militar, houve grande concentração de trabalhadores. Fato que explicou a concentração, na região, foi a politica econômica de ocupação, que tinha como discurso integralizar a Amazônica brasileira para a ocupação dos espaços vazios. Desta forma, o Estado, lançou uma política do desenvolvimento regional articulado ao grande capital, cujo capital permitiria a ocupação do espaço amazônico, garantindo, soberania nacional, uma vez que, consideravam a fronteira amazônica vulnerável (FERNANDES, 2006, p. 48-52).

Outro aspecto relevante, destacado por Martins (1995), é que o fortalecimento da escravidão por dívida consolidou-se com a expansão capitalista na amazônica durante o regime militar, e tem na dívida o elemento que produz e reproduz o cativeiro do trabalhador (peão) envolvido nessas relações.

Sendo assim, há de se convier que exista, portanto, na prática de trabalho escravo uma racionalidade, que decorre das buscas incessantes de meios para produzir e reduzir custos em mercados mais competitivos e globalizados. Porém, existe a irracionalidade, que cria empecilhos.

A questão, enfatizada por Padilha & Quadros, (2015), se relaciona a prática do trabalho análogo ao escravo, é a concentração de terra. Pois no governo militar, a integralização da região amazônica e ocupação dos espaços vazios favoreceu a concentração fundiária. Uma vez que, o estado no período militar, contribuía a oligarquia rural, privilegiando estes em desfavor aos trabalhadores rurais.

Na visão de Fernandes & Marin, (2007), a violência recorrente no interior da Amazônia, é concomitante ao processo de expansão territorial capitalista e de expropriação de terras que acompanhava fronteiriça Amazônia. Foram motivos que, hoje, explicam as migrações, a fuga de áreas exploradas, de serrarias e carvoarias. Cujos fatores, contribuíram às condições de vida dos trabalhadores, tornando-os frágeis e vulneráveis, em relação à prática da escravidão moderna no Brasil.

Contudo, a região com maior índice de denúncia de trabalhadores em situação de escravidão é região Norte. Pois, segundo Júlio Hato, um geógrafo, formado pela USP citado em trabalho de Zilli, (2016, p. 39) mensurou que o pico mais elevado de libertações ocorreu na região do Pará, estendendo-se também até Rondônia.

Segundo Girardi, *et al.,* (2014), nos 22 estados brasileiros, os mais ricos, o fenômeno está presente, embora o maior número de libertados tenha sido nos estados do Pará, seguido por Mato Grosso, depois pelo oeste da Bahia e centro sul de Goiás. Se no Pará o trabalho escravo é concentrado na porção leste do estado, em Mato Grosso e na Bahia há dispersão do crime por todo o território.

O Pará é o estado recordista com mão-de-obra análoga a escravidão. Sendo que essa prática surge no período, em que o governo brasileiro programava a politica desenvolvimentista para região amazônica, no qual, grandes latifundiários e empresários do agronegócio que, beneficiados pela política de incentivos fiscais, puderam obter grandes extensões de terras para a instalação de suas propriedades, das quais, muitas foram flagradas com trabalhadores em situação análoga a escrava (PADILHA & QUADROS, 2015**)**.

Para Fernandes & Marin, (2007), embora o trabalho escravo tenha sido identificado em todo o Brasil, as maiorias dos casos registrados encontravam-se no: Estado do Pará (70%), no Maranhão (10%) e no Mato Grosso (10%), conforme dados processados pela Comissão Pastoral da Terra (CPT) e pelo Grupo Especial de Fiscalização Móvel, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), entre os anos de 1995 a 2002 (figura 2), conforme figura abaixo:

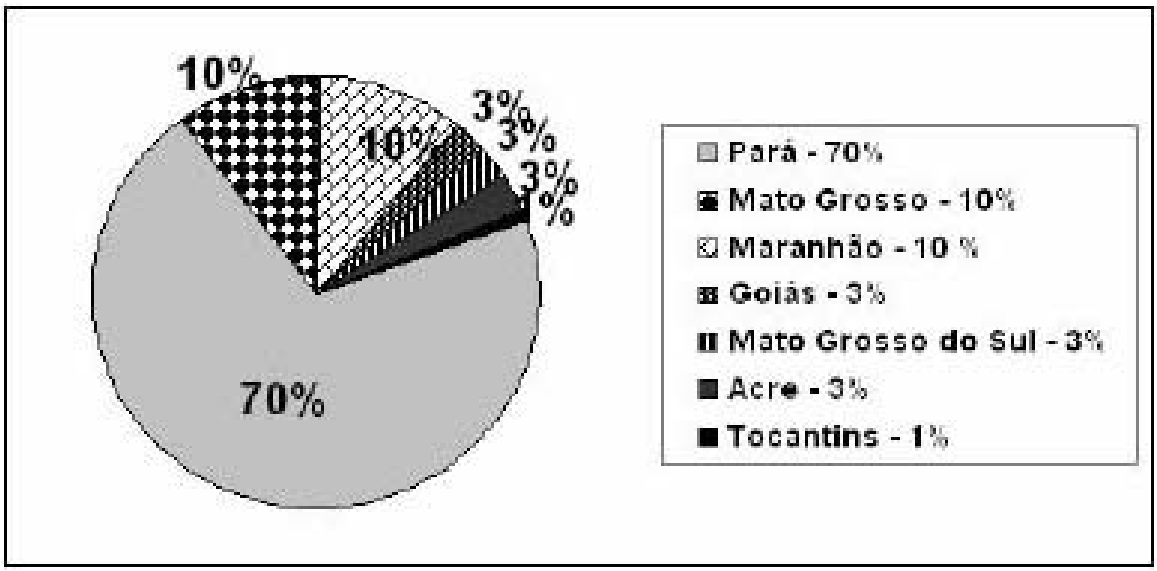


Fig.2. Casos registrados de trabalho escravo no Brasil. Fonte: Grupo Móvel *apud* FERNANDES & MARIN, (2007).

Essas análises realizadas por FERNANDES & MARIN, (2007), revelaram como o processo histórico, social e econômico do capitalismo na região norte, especialmente no Estado do Pará, deixou claro que, grandes empresas e as propriedades da terra e o Estado transferiram, não só as terras, bem como os recursos naturais para o domínio privado.

Ainda para esses autores, ora mencionados, o sudeste do Pará atraiu diversas empresas que, ao chegarem na região, confrontaram nativos da região como os grupos indígenas, coletores de castanha, camponeses, posseiros da região, muitos dos quais, mortos, por resistirem aos conflitos. Com uma estrutura fundiária de grupos concentrados a expropriação, o trabalhador não teve mais condições para desenvolver o seu trabalho e passou a vulnerabilidade social submetendo-se aos grupos que denominavam ou ainda dominam a terra.

Esses grupos obtiveram o apoio incondicional do Estado, usufruindo de taxas de remuneração do capital, passando a instituir relações de trabalho, fundadas na dominação, e favorecendo ao reaparecimento do trabalho escravo (FERNANDES & MARIN, *op cit*).

Fazendo uma análise mais aprofundada, o sudeste paraense foi à região que mais atraiu empresas e particulares para a Amazônia a partir do final da década de 60 para desde então desenvolver atividades agropecuárias, concentrou maior parte dos projetos aprovados pela extinta SUDAM para a Amazônia. Esta região continua sendo palco dos maiores conflitos de terras, mortes, e não é mera coincidência o fato de que até hoje aí se registram as maiores incidências de trabalho escravo do Brasil. Tudo em decorrência da política de governo em confiar aos empresários o papel para alavancar o desenvolvimento da região, com livre arbítrios para inserirem as relações contratuais no jogo do mercado, tirando-se a responsabilidade do sistema injusto e violento.

O crime do trabalho escravo no Art. 149 no código penal brasileiro.

Diante das contribuições e apreciados posicionamentos, o que se percebeu é que a relação de trabalho humano gira em torno de um sistema que os tornam reféns do poder econômico, colocando-os como peças no mercado produtivo, não se importando com os bens jurídicos tutelados como a vida e a dignidade humana.

Nos termos do art. 149 do Código Penal Brasileiro entenderam-se que a denominação para o ato ilícito é dado como trabalho em condições análogas à de escravo, pois o que ocorre é a utilização de trabalhadores em condições similares a de escravo.

Compreendeu-se que, segundo Brito Filho (2014, p.30), conforme os ensinamentos de NELSON HUNGRIA, o qual se refere à condição análoga à de escravo, deixou claro a proposição do domínio de um homem sobre o outro.

Para o referido autor, conforme enfatiza Brito Filho (2014), o caput do Art. 149 do CP, dispõe que versa:

> “Art.149/CP. Reduzir alguém a condição análoga à de escravo, quer submetendo-o a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva, quer sujeitando-o a condições degradantes de trabalho, quer restringindo, por qualquer meio, sua locomoção em razão de dívida contraída com o empregador ou preposto: (Redação dada pela Lei nº 10.803, de 11.12.2003)”.
> Pena - reclusão, de dois a oito anos, e multa, além da pena correspondente à violência. (Redação dada pela “Lei nº 10.803, de 11.12.2003)”. (VADE MECUM, Saraiva, 2015).

Como se percebe, a denominação trabalho escravo, o autor pressupõe o domínio de um homem sobre o outro. Não se admite o ser humano, por conduta ilícita, seja escravizado, porém estará em condições análogas a de escravo.

Observou-se que, nas pesquisas desenvolvidas por Valena Chaves Mesquita, compreendeu-se que a Convenção Americana de Direitos Humanos da Organização dos Estados Americanos estabeleceu em seu Art. 6º que: “Ninguém pode ser submetido à escravidão ou à servidão e tanto estas como o tráfico de escravos e o de mulheres são proibidos de todas as suas formas”. (MESQUITA, 2016, p.33)

Notou-se que no plano internacional, o Brasil se comprometeu com a erradicação do trabalho análogo a escravidão no país, ao se vincular a diversos instrumentos de proteção de direitos humanos.

Como se observa, a denominação do ato ilícito, no art. 149 do CP, nos estudos de Brito Filho, é tida como trabalho em condições análogas à de escravo, sendo a forma mais adequada para se referir, nos termos da lei. Pois, o que se utiliza nessa prática é o trabalhador em condições semelhantes à de escravidão, conforme enfatiza o autor (BRITO FILHO, 2014, p.30).

Conforme expõe o autor, Brito Filho, destacou que trabalhadores que exercem atividades análogas a de escravo, são tolhidos em sua liberdade, fato que, para o ele, na história da humanidade não deve ser permitida (BRITO FILHO, 2014 p.30)

Nesse sentido, pode-se chegar ao entendimento de que o crime de trabalho escravo não se resume apenas em reduzir pessoas a escravidão e condições indignas. E sim a formas e visão macro, no contexto político, cujas relações com empresários, fazendeiros do ramo agropecuária, extrativista, agroindustriais, que movimentam o mercado nacional e internacional, se mantem até os dias de hoje, em que a produtividade está voltada ao desenvolvimento econômico da região.

O direito interno se refere ao Art. 149 do Código Penal Brasileiro e incisos sobre a garantia dos direitos, tutelados pelo Estado. Mas, percebemos que na Constituição Federal, disposto no Art. 5º, CF, no que tange a liberdade, e nos incisos:

III- ninguém será submetido à tortura nem a tratamento desumano ou degradante.

XXIII- a propriedade atenderá a sua função social.

XLIII- a lei considerará crimes inafiançáveis e insuscetíveis de graça ou anistia, à prática da tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, o

terrorismo, e os definidos como hediondos, por eles respondendo ao mandante, os executores e os que, podendo evita-los, se omitirem;

Como se percebe, são crimes por lei, considerados inafiançáveis e imprescritíveis, imperdoáveis, respondendo por eles os autores, mandantes ou as pessoas que se eximirem-se da ação delituosa.

XLVII- não haverá penas:

a) trabalhos forçados. (percebam a contradição); cujo tipo penal, está disposto no art. 5º da Convenção nº 29, que trata sobre o trabalho forçado, compreende o modo de execução do trabalho em condição análoga à de escravo. Na Constituição Federal, disposto no art.2º:

> "Art. 2º - Os crimes hediondos (art. 5º, CF, XLIII, Lei 8072, considera crimes inafiançáveis e insusceptíveis), a prática da tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins e o terrorismo são insuscetíveis de:
> I – anistia (sem perdão), graça (atinge os efeitos executórios, perdão pelo Pres. República) e indulto;
> II – fiança e liberdade provisória.
> § 1º - A pena por crime previsto neste artigo será cumprida integralmente em regime fechado.
> § 2º - Em caso de sentença condenatória, o juiz decidirá fundamentadamente se o réu poderá apelar em liberdade.

O art. 5º da Lei 8.072/90 acrescentou o inciso V ao art. 83 do Código Penal, determinando que, para que haja a concessão de livramento condicional ao condenado a pena privativa de liberdade, nos casos de condenação por crime hediondo, prática de tortura, tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, e terrorismo, deverão ter sido cumpridos mais de dois terços da pena.

Conforme enfatiza Brito Filho (2014, 43), as normas internacionais não trabalham de forma similar, a concepção do direito interno disposto no art. 149 do CPB. Sendo que a Convenção 105, concernente à abolição do Trabalho forçado, não admite práticas que restrinjam a liberdade humana, na qual viola a sua dignidade.

Ressalta-se que na Convenção nos art. 1º e 2º, ratificados entre os estados membros da OIT, comprometeram-se a suprir o trabalho forçado. Nota-se que em dado momento o Código Penal e o direito internacional, por maio da Convenção e Constituição Federal, observam o mesmo entendimento em seus tipos penais.

Segundo Azevedo (2004), as tendências às normas penais, se mostraram com o crescimento excessivo de normas penais, espalhadas nos campos da vida social que antes não eram regulados por sanções penais. As instâncias do poder tem como resposta, em parte, para todos os tipos de conflitos e problemas sociais, o remédio penal.

Conforme Baratta (1994), as respostas transformam-se em símbolos figurativas oferecidas pelo Estado diante as demandas de segurança e penalização da sociedade estampadas pela mídia, sem relação direta com a verificação de sua eficácia instrumental como forma de prevenir o delito. Pelo que percebemos, o direito penal é utilizado, em via de recurso público de gestão de condutas, e não como instrumento subsidiário de proteção de interesses ou bens jurídicos.

No direito comparado nos casos do Brasil e Argentina, as novas áreas inquiridas dentro do controle penal formal, quando o controle é realizado por

meio de normas legais, ele é formal, não compensado pela diminuição do rigor repressivo nas áreas submetidas ao controle penal convencional.

Entre as áreas novas contidas no Código Penal brasileiro, atingidas pela expansão do direito penal, mencionam-se as matérias de delitos econômicos e financeiros como sonegação fiscal, lavagem de dinheiro, etc.; a criminalização das condutas contrárias às relações de consumo; criminalização de delitos ambientais; a tipificação de delitos de discriminação racial ou de outro tipo e da chamada criminalidade organizada; etc.

No processo penal de emergência, caracterizar mudanças na legislação de práticas punitivas, tem-se utilizado o direito penal de emergência, ou processo penal de emergência.

Pois, segundo Azevedo, (2004) *apud* Fauzi (2002, p. 6), emergência significa aquilo que foge aos padrões tradicionais de tratamento pelo sistema repressivo, constituindo um subsistema de derrogação dos cânones culturais empregados na normalidade. Na criminologia contemporânea, percebe-se que se dá guarida a esse subsistema, posicionando-se em elevada gravidade criminosa, justificando o emprego de mecanismos excepcionais de combate, embora se defenda o modelo de estado democrático de direito como limite da atividade legiferante, ou seja, poder de estabelecer leis nessa seara.

A Lei nº 8.072/90, art. 1º, definiu como hediondos os delitos de homicídio qualificado e homicídio praticado em atividade típica de grupo de extermínio, o latrocínio, a extorsão qualificada pela morte, a extorsão mediante sequestro e na forma qualificada, o estupro e o atentado violento ao pudor, a epidemia com resultado morte, falsificação, corrupção, adulteração ou alteração de produto destinado a fins terapêuticos ou medicinais, consumados ou tentados. O parágrafo único do art. 1º da mesma lei rotulou também como hediondo o crime de genocídio previsto nos arts. 1º, 2º e 3º da Lei nº 2.889, de 1º de outubro de 1956, tentado ou consumado, com redação dada pela Lei nº 8.930/94.

Como se percebeu, nas pesquisas feitas por Azevedo (2004), no art. 1º da Lei 8.072/90, definiu como hediondo os delitos: homicídio qualificado, os praticados por grupos de extermínio, latrocínio, (...). Nos art's. 2º e 3º, a Lei nº 8.072/90 de Crimes Hediondos, que estabeleceu as regras aplicáveis aos delitos hediondos e a eles equiparados, nos seguintes termos:

> Art. 2º - Os crimes hediondos (art. 5º, CF, XLIII, Lei 8072, considera crimes inafiançáveis e insuscetíveis), a prática da tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins e o terrorismo são insuscetíveis de:
> I – anistia (sem perdão), graça (atinge os efeitos executórios, perdão pelo Pres. República) e indulto;
> II – fiança e liberdade provisória.
> § 1º - A pena por crime previsto neste artigo será cumprida integralmente em regime fechado.
> § 2º - Em caso de sentença condenatória, o juiz decidirá fundamentadamente se o réu poderá apelar em liberdade.

O art. 5º da Lei 8.072/90 acrescentou o inciso V ao art. 83 do Código Penal, determinando que, para que haja a concessão de livramento condicional ao condenado a pena privativa de liberdade, nos casos de condenação por crime hediondo, prática de tortura, tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, e terrorismo, devemos ter sido cumprida mais de dois terços da pena.

Observou-se que, um dos requisitos ao livramento condicional do condenado de crime hediondo disposto no art. 83 do Código Penal, inciso V e no art. 5º da lei de crimes hediondos, Lei 8.072/90 (Lei Ordinária), será concedida o livramento da pena privativa de liberdade, se o apenado não for reincidente. Porém, nos termos do art. 5º, inciso XLIII do texto Constitucional de 1988 os crimes hediondos são inafiançáveis (sem pg.de fiança) e insuscetíveis (sem alteração) de graça (que atinge efeitos executórios de condenação; perdão concedido pelo presidente da república) ou anistia (sem perão), a tortura (que no art. 1º da Convenção da ONU), conceitua como:

Qualquer ato que cause dores ou sofrimentos: físicos, mental, que são infligidos em intenção a uma pessoa a fim de obter, informações ou confissões; de castigá-la por ato que ela ou terceira pessoa tenha cometido, ou que seja suspeita de ter cometido; de intimidar ou coagir esta pessoa; por qualquer motivo baseado em discriminação de qualquer natureza; ou seja, quando tais dores ou sofrimentos são infligidos por um funcionário público ou outra pessoa no exercício de funções públicas, por sua instigação, ou com seu consentimento ou aquiescência.

Desse modo, podemos considerar que, após a análise desses dispositivos como considerar o livramento da pena, se os requisitos do art. 83 do Código Penal, em seu inciso V, determinam que haja a concessão do livramento da pena privativa de liberdade, sabendo que se trata de crime inafiançável e insuscetível de perdão, como preferir, anistia? Afinal, o que se percebe pode-se inferir em choques de efeitos contraditórios.

Tomando como parâmetros as análises do art. 5º, inciso XLIII do texto Constitucional de 1988, no qual se vislumbrou que os crimes hediondos são inafiançáveis (sem pg.de fiança) e insuscetíveis (sem alteração) de graça (que atinge efeitos executórios de condenação; perdão concedido pelo presidente da república) ou anistia (sem perão).

Em análise ao art. 149 do CP, que trata de crimes a condições análogas a de escravo. LEI 10.803/03, (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.803.htm).

A referida lei altera o art. 149 pelo Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, para estabelecer penas ao crime nele tipificado e indicar as hipóteses em que se configura condição análoga à de escravo.

Politicas públicas

Segundo Neto (2014), o campo do conhecimento “políticas públicas” ganhou destaque acadêmico-científico nas últimas décadas a partir da necessidade decorrente da visibilidade da atuação do Estado por meio dessas políticas. Para Souza, 2007*apud* Neto, (2014) há três fatores que levaram a esse movimento: a adoção de políticas restritivas de gastos; novas visões sobre o papel dos governos no pós-guerra e a ausência de coalizões políticas que desempenhassem minimamente o impulso de desenvolvimento, sobretudo nos países em desenvolvimento.

O Estado é responsável direto pela implantação do sistema repressivo sobre a força de trabalho; outras vezes, sua responsabilidade é indireta, na medida em que implementa políticas que provocam a adoção de práticas repressivas por parte dos empregadores. No primeiro caso, os governos

podem assumir, explicitamente, o encargo de sustentar, por exemplo, o regime de trabalho forçado em algum setor da produção, para alcançar os objetivos imediatos de suas políticas; outras vezes, os efeitos das políticas do Estado são indiretos e até, aparentemente, contraditórios (ESTERCI, 1994, p. 81).

Em analise de Bier *et al.,* (2015), o Estado, no exercício de seu papel, implementa e desenvolve políticas de combate às práticas escravagistas de trabalho. Em uma análise apurada, vislumbrasse que as políticas públicas brasileiras são consideradas precursoras, inclusive pelas Nações Unidas, no combate às formas contemporâneas de escravidão, pelo fato de considerar passíveis de proteção não apenas a liberdade do trabalhador, mas a sua dignidade. Isso quer dizer que será considerado trabalho escravo o labor que, mesmo oportunizando liberdade ao trabalhador, tolha as suas condições mínimas de dignidade.

Nos meados de 2003 o Governo Federal lançou o Plano Nacional para a Erradicação do Trabalho Escravo, com objetivo de erradicar com todos os meios de trabalho forçado. O Plano Nacional para a Erradicação do Trabalho Escravo possui seis níveis de ação e incluem em sua atuação tanto as instituições governamentais quanto a sociedade civil.

> O Plano Nacional Para a Erradicação do Trabalho Escravo possui seis níveis de ação que podem ser assim agrupados: 1) as ações gerais; 2) as melhorias na estrutura administrativa do Grupo de Fiscalização Móvel; 3) as melhorias na estrutura administrativa da ação policial; 4) as melhorias na estrutura administrativa do Ministério Público Federal e do Ministério Público do Trabalho; 5) as ações específicas de promoção da cidadania e combate à impunidade e; 6) as ações específicas de conscientização, capacitação e sensibilização. Em 2008, foi lançada a segunda versão do Plano Nacional e representa uma ampla atualização do primeiro, que incorpora cinco anos de experiência e introduz modificações significativas decorrentes dos "locais de combate" contra essa forma ilegal de trabalho no País (ZILLI, 2016, p. 34),

Cabe ao Estado garantir aos seus cidadãos proteções contra grupos que não cumprem os direitos trabalhistas, desta forma, o trabalho passa sim a cumprir sua existência fundamental, que é garantir ao trabalhador melhoria de vida através do fruto de seu braço (ZILLI, 2016, p. 35).

Analise do Art. 149 do código penal brasileiro

Segundo Costa & Cardoso (2013), a conduta criminalizada pelo Direito Penal no artigo 149 consiste em reduzir alguém à condição semelhante à de escravo, atribuindo-lhe à vontade alheia à sua, impondo-lhe obediência aos anseios de um agente. Depreende-se, portanto, que o intuito do legislador é proteger a liberdade individual, evitar que o individuo se submeta à vontade de outrem. Cabe ressaltar que essa sujeição do indivíduo deve ser por significativo período de tempo, ou seja, é condição *sine qua non* para caracterizar o tipo penal descrito neste artigo que haja o quesito temporalidade e sujeição, mesmo que esta sujeição seja consentida.

Este dispositivo penal tem por base a da forma escrava de trabalho que fora abolida, forma de trabalho que igualava o indivíduo a condição de coisa e o destituía de sua personalidade, seu objetivo está relacionado com o direito à liberdade, a dignidade da pessoa e a vida da pessoa física. Em 7 de dezembro de 1940 já era previsto, no Decreto-lei 2848, a figura delitiva de redução a condição análoga à de escravo, a qual segundo Masson (2013), era um tipo penal excessivamente aberto, impreciso e vago. Uma vez, que somente em 2003, com a Lei nº 10.803/2003, que o Código Penal brasileiro tem alteração, no seu artigo 149 e passa a considerar crime, a prática de trabalho análogo ao escravo com reclusão de 02 a 08 anos, alterando-se também o conceito deste no Brasil. Isso significa que o trabalho forçado, jornadas exaustivas, trabalho degradante é caracterizado como trabalho análogo ao escravo (NERY, 2010, p. 9).

De acordo com o artigo 149 do Código Penal Brasileiro:

> Art. 149. Reduzir alguém a condição análoga à de escravo, quer submetendo-o a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva, quer sujeitando-o a condições degradantes de trabalho, quer restringindo por qualquer meio, sua locomoção em razão de dívida contraída com o empregador ou preposto:
> Pena – reclusão, de dois a oito anos, e multa, além da pena correspondente à violência.
> § 1º Nas mesmas penas incorre quem:
> I – cerceia o uso de qualquer meio de transporte por parte do trabalhador, com o fim de retê-lo no local de trabalho;
> II – mantém vigilância ostensiva no local de trabalho ou se apodera de documentos ou objetos pessoais do trabalhador, com o fim de retê-lo no local de trabalho;
> § 2º A pena é aumentada de metade, se o crime é cometido:
> I – contra criança ou adolescente;
> II – por motivo de preconceito de raça, cor, etnia, religião ou origem.
> […].

Fica claro que não mais se exige o tratamento do ser humano como antes (pessoas acorrentadas e sujeitas a chibatadas, morando na senzala, etc.). O objetivo dessa reforma foi estabelecer as conjecturas em que se configura a condição análoga à de escravo, tanto nas modalidades do caput como nas formas equiparadas do § 1º (MASSON, 2014).

De acordo com Araújo Júnior, (2006, p. 15-6):

> Até o advento da nova redação do art. 149 do Código Penal, o tipo fazia referência apenas a reduzir alguém a condição

> análoga a de escravo, o que podia ser compreendido como o fato de o sujeito transformar a vítima em pessoa totalmente submissa a sua vontade, como se escravo fosse, mas, a partir da nova redação, o crime passou a poder caracterizar-se independentemente da privação de liberdade. Não há mais necessidade de recorrer ao art. 7o, item 2, "c", do Estatuto de Roma do Tribunal Penal Internacional para obter o conceito de escravidão – o exercício de algum ou de todos os atributos do direito de propriedade sobre um indivíduo, incluindo o exercício desses atributos no tráfico de pessoas, em particular mulheres e crianças – a fim de aferir o enquadramento da conduta ao tipo penal, especialmente porque não se deve confundir a escravidão com a condição análoga a de escravo. O ordenamento jurídico vigente não visa conceituar nem punir o trabalho escravo no sentido estrito do termo, mas dar ao tema tratamento mais abrangente; tanto é verdade que a expressão empregada é a de "condição análoga a de escravo".

Como se observa, a denominação do ato ilícito, no art. 149 do CP, nos estudos de Brito Filho, é tida como trabalho em condições análogas à de escravo, sendo a forma mais adequada para se referir, nos termos da lei. Pois, o que se utiliza nessa prática é o trabalhador em condições semelhantes à de escravidão, conforme enfatiza o autor (BRITO FILHO, 2014, p.30). Ainda para esse, os trabalhadores que exercem atividades análogas a de escravo, são tolhidos em sua liberdade, fato que, para o ele, na história da humanidade não deve ser permitida.

Nesse sentido, pode-se chegar ao entendimento de que o crime de trabalho escravo não se resume apenas reduzir pessoas à escravidão e condições indignas, e sim a formas, cuja relação no contexto da gestão política, esteja voltada aos empresários fazendeiros do ramo agropecuária, extrativista, agroindustriais, que movimentam o mercado nacional e internacional, cuja produtividade esteja voltada ao desenvolvimento econômico.

Segundo Camilo & Luiz, (2015, p.65), **e**m decisão do publicada em 2012, o STF adota, inclusive, o entendimento, de que não é necessária a coação física da liberdade para a configuração do tipo penal de redução à condição análoga à de escravo, já que o bem maior a ser protegido é a dignidade da pessoa humana.

> PENAL. REDUÇÃO A CONDIÇÃO ANÁLOGA A DE ESCRAVO. ESCRAVIDÃO MODERNA. DESNECESSIDADE DE COAÇÃO DIRETA CONTRA A LIBERDADE DE IR E VIR. DENÚNCIA RECEBIDA. Para configuração do crime do art. 149 do Código Penal, não é necessário que se prove a coação física da liberdade de ir e vir ou mesmo o cerceamento da liberdade de locomoção, bastando a submissão da vítima "a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva" ou "a condições degradantes de trabalho", condutas alternativas previstas no tipo penal. A "escravidão moderna" é mais sutil do que a do século XIX e o cerceamento da liberdade pode decorrer de diversos constrangimentos econômicos e não necessariamente físicos. Priva-se alguém de sua liberdade e de sua dignidade tratando-o como coisa e não como pessoa

> humana, o que pode ser feito não só mediante coação, mas também pela violação intensa e persistente de seus direitos básicos, inclusive do direito ao trabalho digno. A violação do direito ao trabalho digno impacta a capacidade da vítima de realizar escolhas segundo a sua livre determinação. Isso também significa "reduzir alguém a condição análoga à de escravo". Não é qualquer violação dos direitos trabalhistas que configura trabalho escravo. Se a violação aos direitos do trabalho é intensa e persistente, se atinge níveis gritantes e se os trabalhadores são
> submetidos a trabalhos forçados, jornadas exaustivas ou a condições degradantes de trabalho, é possível, em tese, o enquadramento no crime do art. 149 do Código Penal, pois os trabalhadores estão recebendo o tratamento análogo ao de escravos, sendo privados de sua liberdade e de sua dignidade. Denúncia recebida pela presença dos requisitos legais. (Inquérito nº3.412/Al, Rel. p/ o Acórdão: Min. Rosa Weber Brasil, 16/11/2012).

Em trabalho realizado por Zilli (2016), que faz uma citação de Haddad, (2013, p. 34), afirmou que o dispositivo do art. 149 do Código Penal "é de pura ornamentação, pois rarissimamente será aplicável". Isso ocorre por que há casos em que o trabalhador é encontrado sem que visivelmente se perceba o trabalho escravo, mas ele está lá, camuflado. Segundo o autor, até o ano de 2003 a figura típica era integral, sem de fato chegar ao cerne do delito. Após 2003 a redação do Código Penal indicou expressamente o que se entende sobre situação análoga a escravo. O Código não se expressou apenas quanto à privação de liberdade, mas também deixou claro quanto à submissão a trabalhos forçados, jornadas exaustivas e condições precárias de trabalho. Todas em caráter alternativo, preenchendo o tipo legal (ZILLI, 2016 *apud* HADDAD, 2013, p.54).

Trabalho Escravo e o Crime Hediondo

Princípios Gerais do Crime Hediondo

À luz dos preceitos contidos na Constituição Federal brasileira de 1988 e baseando-se especificamente no princípio da individualização da pena, nos

termos do art. 5º, inciso XLVI, discutir-se-á sobre a lei nº 8.072, de 25 de julho de 1990, que dispõe sobre os crimes hediondos. Mas, afinal, o que são crimes hediondos? Numa definição mais simplificada, segundo FONSECA & MAGALHÃES (2015), crimes hediondos são aqueles definidos em lei que não comportam favorecimentos como fiança, graça e anistia. São crimes que afrontam de maneira perpendicular a sociedade e, por essa razão, merecem um olhar mais atencioso das autoridades.

O artigo 149 do CP traz um tema que é alvo de críticas visto ser uma forma de trabalho incompatível com os preceitos de um Estado Democrático de Direito cuja Constituição elucida os direitos sociais aos quais o dispositivo passa a ser considerado.

Em 1990 foi criada e aprovada a Lei 8.072 a qual trata especificamente dos Crimes Hediondos, porém mais uma vez o legislador foi omisso em não conceituar o que vem a ser tal preceito. Aurélio (2004), em sentido léxico, define hediondo como algo vicioso, sórdido, horrendo, repulsivo ou pavoroso.

Na visão dos autores David & Casagrande (2012), hediondos seriam crimes repugnantes, cometidos de forma brutal, que causam indignação às pessoas. Contudo em uma definição semântica de crimes hediondos define LEAL (2009):

> Na conceituação de tais crimes, deve-se levar em consideração o próprio sentido semântico do termo hediondo, que tem o significado de um ato profundamente repugnante, imundo, horrendo, sórdido, ou seja, um ato indiscutivelmente nojento, segundo os padrões da moral vigente. Com base nisto, podemos dizer que hediondo é o crime que causa profunda e consensual repugnância por ofender, de forma acentuadamente grave, valores morais de indiscutível legitimidade, como o sentimento comum de piedade, de fraternidade, de solidariedade e de respeito à dignidade da pessoa humana (LEAL, 2009)..

Os crimes hediondos não possuem uma definição uniforme na doutrina penal brasileira, havendo, no entanto, na Lei 8072/1990, uma listagem de crimes que assim são considerados. Todos têm como característica a "conduta delituosa revestida de excepcional gravidade, seja na execução, quando o agente revela amplo desprezo pela vítima e mostra-se insensível ao sofrimento físico ou moral a que a submete, seja quanto à natureza do bem jurídico ofendido, ou ainda, quanto à especial condição da vítima". O efeito imediato da diferenciação entre crime hediondo e crime comum reside na punição, já que a própria Constituição prevê, em seu art. 5º, inciso XLIII, que o crime hediondo será inafiançável, não suscetível de graça ou anistia. As penas para seus agentes também são mais duras, de acordo com o Código Penal. Entre esses crimes constam a prática da tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, o terrorismo, o estupro, o latrocínio, o homicídio, quando praticado por grupo de extermínio.

A Lei 8072/90, nos termos do art. 5º, inciso XLIII, permaneceu sem alteração, o que previa o caput do Art. 2º do ordenamento jurídico brasileiro:

> “Art. 2º Os crimes hediondos, a prática da tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins e o terrorismo são insuscetíveis de: I - anistia, graça e indulto; II – fiança; § 1º A

> pena por crime previsto neste artigo será cumprida inicialmente em regime fechado § 2º A progressão de regime, no caso dos condenados aos crimes previstos neste artigo, dar-se-á após o cumprimento de 2/5 (dois quintos) da pena, se o apenado for primário, e de 3/5 (três quintos), se reincidente. (Redação dada pela Lei nº 11.464, de 2007); § 3º. Em caso de sentença condenatória, o juiz decidirá fundamentadamente se o réu poderá apelar em liberdade; § 4º. A prisão temporária, sobre a qual dispõe a Lei no 7.960, de 21 de dezembro de 1989, nos crimes previstos neste artigo, terá o prazo de 30 (trinta) dias, prorrogável por igual período em caso de extrema e comprovada necessidade.

Em 2007, houve novas mudanças na progressão de regime para os crimes hediondos, que foram previstos com a nova Lei 11.464/07. Com essa mudança, os crimes que antes se equiparavam aos hediondos, na qual eram insuscetíveis de fiança e liberdade provisória. Hoje, podemos analisar os incisos II do referido art. 2º, em que os crimes equiparados continuam insuscetíveis, mas não de liberdade provisória, o que favoreceu ao sistema carcerário.

Após a vigência da referida Lei 11.464/07, na progressão de regimes para crime hediondo, houve um agravo para os delitos, considerando o resultado morte, sem qualquer tipo de agravo no delito, conforme o disposto no:

> Artigo 121 Código Penais e seguintes; Matar alguém: Pena - reclusão, de seis a vinte anos.
> Caso de diminuição de pena
> § 1º Se o agente comete o crime impelido por motivo de relevante valor social ou moral, ou sob o domínio de violenta emoção, logo em seguida a injusta provocação da vítima, o juiz pode reduzir a pena de um sexto a um terço.
> Homicídio qualificado
> § 2° Se o homicídio é cometido:
> I - mediante paga ou promessa de recompensa, ou por outro motivo torpe;
> II - por motivo fútil;
> III - com emprego de veneno, fogo, explosivo, asfixia, tortura ou outro meio insidioso ou cruel, ou de que possa resultar perigo comum;
> IV - à traição, de emboscada, ou mediante dissimulação ou outro recurso que dificulte ou torne impossível a defesa do ofendido;
> V - para assegurar a execução, a ocultação, a impunidade ou vantagem de outro crime:
> Pena - reclusão, de doze a trinta anos.

Diante dessas mudanças, entendemos que a Lei 8.072/90, ao proibir a liberdade provisória, impondo o cumprimento de pena em regime fechado, o que feria os princípios constitucionais no art. 5º, XLIII da Constituição Federal e o princípio da proporcionalidade, em que preceitua que a Administração Pública obedecerá, dentre outros, ao princípio da razoabilidade e da proporcionalidade, consideravam que o crime seria inafiançável e insuscetível (de graça, anistia, tortura, tráfico ilícito de drogas, terrorismo).

Trabalho Escravo *versus* Crime Hediondo

No artigo escrito por Luiz Fernando Bertoli e publicado no portal jurídico ***âmbito jurídico.com.br***, o mesmo narra que os crimes hediondos, previstos na antiga Lei 8.072/90, hoje é motivo para grandes discussões entre os doutrinadores e a população nacional.

Segundo a nota técnica 2CCR/MPF nº1, de 20 de janeiro de 2017, o trabalho escravo é uma infração penal grave que atinge múltiplos bens jurídicos protegidos pelo direito penal, quais sejam: a) organização do trabalho; b) direitos fundamentais como a dignidade da pessoa humana, a liberdade, o direito de livre manifestação da vontade e o decoro pessoal; c) direitos econômicos, sociais e culturais, como o direito ao trabalho, a condições dignas de trabalho, à alimentação adequada e à moradia; d) ordem econômica, porquanto além dos nefastos efeitos da escravidão contemporânea para a vítima, há ainda um desequilíbrio na livre concorrência. De fato, escravagistas modernos possuem menores custos de produção em relação ao empresário cumpridor de todas as normas legais (autêntico dumping social). A Constituição proíbe a tortura e o tratamento desumano e degradante (CF, art. 5º, III), bem como exige respeito à função social da propriedade e do trabalho como fundamento da ordem econômica.

Merece destaque a proteção à dignidade da pessoa humana (CF, art. 1º, III), que tem duas dimensões: a) conceitual, vedando discriminações; b) interpretativa e dogmática, proibindo que as condições socioeconômicas e/ou psicológicas do trabalhador-vítima sejam pretexto para submissão a “naturais” condições degradantes de trabalho. As condições de trabalho dignas são direitas de todos os trabalhadores em todas as classes sociais.

O Projeto de Lei n.º 3.283, de 2004, enuncia que o mais triste escabroso e revoltante atentado que se pode fazer contra o ser humano é privá-lo de sua liberdade. Esta privação pode se manifestar sob a forma de “ser obrigado a fazer ou ser obrigado a deixar de fazer”. Ambas as modalidades podem se exteriorizar sob a forma de manifestação violenta ou sob o disfarce da sedução, simulação, dissimulação, etc. Em qualquer caso importa verificar se a vontade da vítima foi ilaqueada, iludida, resultando em violência contra ela e incapacidade dela de se autodeterminar.

No Projeto de Lei No 2.667, de 2003, o deputado Maurício Rands, guarda o aumento do rol de crimes hediondos, já que a Lei nº 8.072/90 deve se manter restrita àqueles crimes cuja extrema gravidade denota o elevado grau de reprovabilidade que deve recair sobre o seu autor, a justificar medidas tão drásticas como a proibição da progressão do regime, da liberdade provisória e da concessão de anistia, graça ou indulto. A proporcionalidade entre os diversos delitos e suas penas deve ser preservada. A Constituição Federal de 1988 deixou evidentes as condutas que devem receber repressão uniforme, quais sejam: a tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins, o terrorismo e os definidos em lei como crimes hediondos (art. 5º, XLIII).

Com efeito, talvez não haja crime, em sua natureza, mais hediondo do que este, que reduz o homem à condição de coisa, objeto e não sujeito de direitos, desconsiderando por total os princípios da dignidade da pessoa humana e os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, verdadeiros fundamentos e sustentáculos do nosso Estado Democrático de Direito (art. 1º, III e IV, da CF/88). Referido crime atinge, a um só tempo, diversos bens jurídicos, em especial a liberdade individual e a organização do trabalho.

Justificando-se de forma legal, basta lembrar que segundo o Código Civil de 2002 não corre prescrição (art. 197, I) contra os incapazes de que tratam o art. 3º, neles se incluindo os que, ainda que por causa transitória – escravidão – não puderem exprimir sua vontade (art. 3º, III), pois ninguém pode negar que um escravo fica privado de sua expressão como ser humano, lesionado de forma direta em sua dignidade (art. 1º, III CF) por meio de ato que ignora o valor social do trabalho (art. 1º, IV CF), donde se constata que o agressor não pode ser beneficiado pelo decurso do tempo enquanto perdura o trabalho escravo.

Conclusão

Conclui-se nesse trabalho que a prática do trabalho escravo no Brasil e principalmente no estado do Pará, em pleno século XXI, apesar de todos os esforços, não foi erradicada totalmente ainda, em função de uma série de fatores que propiciam tal prática, quer seja, em primeiro, a desigualdade social e econômica, em segundo, a impunidade e, em terceiro, a reincidência. A maioria desses trabalhadores advém de cidades e pequenos povoados pobres da região nordeste do Brasil, para trabalhar geralmente em cidades do norte, como o estado do Pará.

Além dos limites da própria fiscalização do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), o combate ao trabalho análogo ao escravo encontra outros duros obstáculos. Mesmo dentre os agentes de Estado há resistência ao reconhecimento da existência da situação e à sanção dos responsáveis, engendrando uma disputa permanente pelo quadro jurídico concernente ao artigo 149 do CP. Isso acontece tanto nas instituições de vigilância do direito do trabalho (MPT, MTE, JT), quantos nos demais órgãos que detêm competência relativamente ao referido crime (JF, MPF e PF).

Por fim, essa pesquisa deu subsídios para verificar que o trabalho análogo a escravidão será sempre considerado como crime hediondo como foi enfatizado no decorrer desse estudo, e é uma das piores e mais cruéis faces do capitalismo e de empresários inescrupulosos.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. MSc. Luís Antônio Gomes de Souza Monteiro Brito Filho. À Profa. MSc. Paula, que direcionou as minhas pesquisas metodologicamente. À minha estimada Profª. Maria Carolina que fez parte da primeira banca, e agora da segunda defesa do trabalho a qual tenho muito carinho e apreço. Ao Prof. Dr. Gilmar Wanzeller Siqueira do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará/PPGCMA/ICEN/UFPA, pelo inventivo a publicação dessa pesquisa. E por fim, a Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ).

Bibliografia

ALVES, R. de B. M. 2009. **Escravidão por dividas nas relações de trabalho rural no Brasil contemporâneo: Forma aviltante de exploração do ser humano e violação de sua dignidade**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, p. 135.

AURÉLIO, F. B. de H. 2004. **Minidicionário da língua portuguesa.** Coordenação de edição Margarida dos Anjos, Maria Baird Ferreira, 6 ed. rev. atual., Curitiba, s/n.

AZEVEDO, R. G.de. 2004. **Tendências do controle penal na época contemporânea reformas penais no Brasil e na Argentina**. Revista. São Paulo em Perspectiva, 18(1): 39-48.

BIER, C. A.; BADR, E.; XIMENES, J. M. 2015. **Direitos sociais e políticas públicas**. Anais do XXIV Encontro Nacional do CONPEDI – UFS. Coordenadores: Clerilei Aparecida Bier, Eid Badr, Julia Maurmann Ximenes – Florianópolis, p. 250.

BRITO FILHO, J. C. M. 2014. **Trabalho escravo: Caracterização jurídica, São Paulo, Editora:** LTr,, s/n.

CAMILO, A. P & LUIZ, A. P. C. 2015. **Redução à condição análoga à de escravo: Uma análise sob a conjuntura atual dos trabalhadores urbanos.** Revista Eletrônica de Direito do Centro Universitário Newton Paiva | Belo Horizonte | n.27 | p. 58-67 | set./dez. 2015 | ISSN 1678 8729. Disponível em http://npa.newtonpaiva.br/direito, acesso em 20 de novembro de 2017.

COSTA, N. G. da & CARDOSO, R. P.A. 2013. **Art. 149 do código penal – redução a condição análoga à de escravo: A ocorrência de trabalho em condições análogas à de escravo no Estado do Maranhão numa abordagem multidisciplinar do Direito**. Disponível em https://www.webartigos.com/artigos/art-149-do-codigo-penal-reducao-a-condicao-analoga-a-de-escravo/106348/, acesso em 19 de novembro de 2017.

DAVID, R. L; CASAGRANDE, E. G. F. E. 2012. **Aspectos polêmicos da lei dos crimes he a progressão do regime prisional**. Revista Eletrônica Direito, Justiça e Cidadania – Volume 3 – nº 1, p. 120. Disponível em http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes/pdf/v3-n1-2012/Robson.pdf, acesso em 19 de novembro de 2017.

ESTERCI, N. 1994. **Escravos da desigualdade: Um estudo dobre o uso repressivo da força de trabalho hoje.** Biblioteca Virtual de Ciências Humanas do Centro Edelstein de Pesquisas Sociais. Rua Visconde de Pirajá, 330/1205/Ipanema - Rio de Janeiro – RJ, p. 84. Disponível em https://pt.scribd.com/document/211098834/ESTERCI-N-Escravos-Da-Desigualdade.

FERNANDES, L. Sá & MARIM, R. E. A. 2007. **Trabalho escravo nas fazendas do estado do Pará.** Revista Novos Cadernos, NAEA, v 10, nº1, p. 71-99, jun,

ISSN 1516-6481. Disponível em http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/72/104, acesso em 10 de novembro de 2017.

FERNANDES, L. Sá. 2006. **Contabilizando os custos do trabalho escravo em empresas e fazendas**. Dissertação de Mestrado, Curso Internacional de Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento/PLADES/NAEA/UFPA/PA. Disponível em file:///C:/Users/Gilmar/Downloads/luciana%20s%C3%A1%20fernandes.pdf, acesso em 01 de novembro de 2017.

FIGUEIRA, R. R. 2000. **In: Terra e Trabalho Escravo, Violência e Impunidade**. Universidade Federal Fluminense. Niterói.

FIGUEIRA, R. R. 2000. Por que o trabalho escravo? Revista Estudos Avançados, 14 (38). Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ea/v14n38/v14n38a03.pdf, acesso 19 outubro de 2017.

FIGUEIRA, R. R. 2004. **Pisando fora da própria sombra: a escravidão por dívida no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, p. 445.

FONSECA, P. H.S & MAGALHÃES, G.G.C.V. de. 2015. **A lei de crimes hediondos à luz do princípio da individualização da pena**. Revista Perquirere, 12(2): 01–09, dez. 2015. Centro Universitário de Patos de Minas http://perquirere.unipam.edu.br. Disponível em http://perquirere.unipam.edu.br/documents/23700/1025842/A+lei+de+crimes+hediondos++%C3%A0%20luz+do+princ%C3%ADpio+da+individualiza%C3%A7%C3%A3o+da+pena.pdf, acesso em 29 de outubro de 2107.

GIL, A.C. 2008. **Métodos e técnicas de pesquisa social,** 6ª. Ed. São Paulo: Editora: Atlas, p.220.

GIRARDI, E. P. 2008. **Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira**. Tese de Doutorado em Geografia – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Disponível em https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105064/girardi_ep_dr_prud.pdf, acesso 15 de novembro de 2017.

GIRARDI, E. P.; Mello-Théry, N. A. de.; THÉRY. H. 2014. **Mapeamento do trabalho escravo contemporâneo no Brasil: dinâmicas recentes**. **Espaço e Economia.** Revista brasileira de geografia econômica, Ano II, Número 4. Disponível em https://espacoeconomia.revues.org/804, acesso em 01 de novembro de 2017.

GUIMARÃES, P. W & BELLATO, S. A. 1999. **Condições de trabalho análogas às do trabalho escravo**. In: VV.AA. (org.). Trabalho escravo no Brasil contemporâneo. Goiânia/São Paulo: CPT/Loyola, p.71-76.

MARTINS, J. de S. 1997. **Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano**. São Paulo: Hucitec, p. 213. Disponível em http://seer.ufrgs.br/index.php/sociologias/article/view/5737/3327, acesso em 10 de setembro de 2017.

MARTINS, J.de S. 1997. **A reprodução do capital na frente pioneira e o renascimento da escravidão no Brasil**. Tempo Social Revista de Sociologia da USP, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 05-26, jun.

LEAL, J. J. 2009. **Crimes Hediondos.** 2ª ed., Curitiba: Juruá, s/n.

OLIVEIRA, S. L. 2002. **Tratado de Metodologia Científica**: Projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000190&pid=S1519-70772004000300006000026&lng=pt

ZILLI, E. de F. 2016. **Trabalho Escravo Contemporâneo no Brasil.** Monografia, Curso de Direito da Faculdade de Ciências Humanas da Universidade Tuiuti do Paraná, p. 47. Disponível em http://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/02/TRABALHO-ESCRAVO-CONTEMPORANEO-NO-BRASIL.pdf

LAFER, C. 1997. **A reconstrução dos direitos humanos: a contribuição de Hannah Arendt**. Revista de Estudos Avançados, 11 (30), 55-65.

MASSON, C. 2014. Direito penal esquematizado, vol. 3: parte especial, arts. 213 a 359-H /ed. rev. e atual. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método.

NERY, J. 2010. Trabalho escravo no Brasil informação, legislação e dados. Brasília- DF. Senado Federal.

NETO, V. P. 2006. Conceito jurídico e combate ao trabalho escravo. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Direito, Programa de Pós-Graduação em Direito, p.139.

NETO, H. T. 2014. **As políticas públicas brasileiras de combate ao trabalho escravo contemporâneo: Do regime internacional do trabalho às estratégias e enfrentamento.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Faculdade De Ciências Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ciência Política. p. 74.

ONU/BRASIL. 2016. **Trabalho escravo.** ONU/BR - Nações Unidas do Brasil, p.10. Disponível em https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2016/04/position-paper-trabalho-escravo.pdf, acesso em 15 de novembro.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. 2011. **Conferência Internacional do Trabalho 2011: a OIT realiza a segunda rodada de discussões sobre o tema trabalho decente para as/os trabalhadoras/os domésticas/os.** Disponível em http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo- brasilia/documents/publication/wcms_229498.pdf.

PADILHA, E. R & QUADROS, A. T. L. 2015. **Incidência do trabalho análogo ao escravo no estado do Pará no ano de 2003-2013.** Anais da VII Jornada Internacional Politicas públicas. Universidade Federal do Maranhão. Disponível http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2015/pdfs/eixo10/incidencia-do-trabalho-analogo-ao-escravo-no-estado-do-para-no-ano-de-2003-2013.pdf, acesso em 03 de setembro de 2017.

RABELLO, A. C. 2013. Amazônia: Uma fronteira volátil. Revista de Estudos Avançados, 27 (78), 226-235. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n78/14.pdf, acesso 10 de novembro de 2017.

ROCHA, G & BRANDÃO, A. 2013. Trabalho escravo contemporâneo no Brasil na perspectiva da atuação dos movimentos sociais. Revista Katál., Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 196-204, jul./dez. Disponível http://www.scielo.br/pdf/rk/v16n2/05.pdf, acesso 10 de novembro de 2017.

SAKAMOTO, L. 2003. **Nova escravidão é mais vantajosa para patrão que a da época colonial. Repórter Brasil**. Disponível em http://reporterbrasil.org.br/2003/12/nova-escravidao-e-mais-vantajosa-para-patrao-que-a-da-epoca-colonial/, acesso em 20 de setembro de 2017.

ARAÚJO JÚNIOR, F. M. 2006. Dano moral decorrente do trabalho em condição análoga à de escravo: âmbito individual e coletivo. Decisório Trabalhista, Curitiba, ano XI, n. 148. Disponível em https://juslaboris.tst.jus.br/handle/1939/3686, acesso 20 de novembro de 2017.

Trabalho Escravo no Brasil em Retrospectiva: Referências para estudos e pesquisas. http://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/retrospec_trab_escravo.pdf