

DOI 10.11606/9788575064245

**ROMIER DA PAIXÃO SOUSA
ROBERTA DE FÁTIMA RODRIGUES COELHO
LOUISE FERREIRA ROSAL
JÚLIO CÉSAR SUZUKI
ORGS.**

AGROECOLOGIA

**DIÁLOGOS
ENTRE CIÊNCIA
E PRÁXIS EM
AGROECOSSISTEMAS
FAMILIARES NA
AMAZÔNIA**

FFLCH/USP | 2022

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO –USP

Reitor: Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-reitora: Profa. Dra. Maria Arminda do Nascimento Arruda

FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS–FFLCH

Diretor: Prof. Dr. Paulo Martins

Vice-diretora: Profa.Dra. Ana Paula Torres Megiani

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INTEGRAÇÃO DA AMÉRICA LATINA

Coordenador: Prof. Dr. Júlio César Suzuki

Vice-coordenadora: Profa. Dra. Marilene Proença Rebello de Souza

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ

Reitor: Prof. Dr. Cláudio Alex Jorge da Rocha

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL
E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES**

Coordenadora: Profa. Dra. Maria Regina Sarkis Peixoto Joelle

Vice-coordenadora: Profa. Dra. Roberta de Fátima Rodrigues Coelho

Comitê Editorial

Adebaro Alves dos Reis (IFPA)

Ana Margarida Castro Euler (Embrapa)

Antônio Gabriel Lima Resque (UFRA)

Augusto José Silva Pedroso (IFPA)

Camila Vieira da Silva (IFPA)

Cláudia Job Schmitt (UFRRJ)

Farid Eid (UFPA)

Felipe Addor (UFRJ)

François Laurente (Le Man Université/França)

Irene Maria Cardoso (UFV)

Islândia Bezerra da Costa (UFAL)

Jorge Luiz Schirmer de Mattos (UFRPE)

José Daniel Gomes Lopes (Univerisdad de Alicante/Espanha)

José Sebastião R. de Oliveira (UFRA)

Luciane Cristina Costa Soares (UFRA)

Luis de Souza Freitas (UFRA)

Marcelo Sampaio Carneiro (UFMA)

Maria Grings Batista (IFPA)

María Inés Gazzano Santos (Universidad de la República do Uruguay/Uruguai)

Maria José de Souza Barbosa (UFPA)

Mariana Gomes de Oliveira (IFPA)

Miranilde Oliveira Neves (IFPA)

Ricardo Bezerra Hoffmann (IFAC)

Santiago J. Sarandon (Universidad de La Plata/Argentina)

A281 Agroecologia [recurso eletrônico] : diálogos entre ciência e práxis em agroecossistemas familiares na Amazônia / Organizadores: Romier da Paixão Sousa, Roberta de Fátima Rodrigues Coelho, Louise Ferreira Rosal, Júlio César Suzuki -- São Paulo : FFLCH/USP, 2022. 3.642 Kb ; PDF.

Vários autores.

ISBN 978-85-7506-424-5
DOI 10.11606/9788575064245

1. Agroecologia. 2. Agricultura familiar – Amazônia. 3. Ecologia agrícola. 4. Ecossistemas agrícolas. I. Sousa, Romier da Paixão. II. Coelho, Roberta de Fátima Rodrigues. III. Rosal, Louise Ferreira. IV. Suzuki, Júlio César

CDD 630

A exatidão das informações, conceitos e opiniões é de exclusiva responsabilidade dos autores, os quais também se responsabilizam pelas imagens utilizadas.

Revisão

Claudia Azevedo Magalhães
Miranilde Oliveira Neves
Viviane de Jesus Lameira Leite

Foto de Capa

Romier da Paixão Sousa

Editoração Eletrônica

Ione Sena



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença *Creative Commons* indicada.

PECUÁRIA BOVINA E AGROECOLOGIA EM PERSPECTIVA NA AMAZÔNIA: REFLEXÕES SOBRE A PECUÁRIA LEITEIRA FAMILIAR NO ESTADO DO PARÁ

*Laura Angélica Darnet | Soraya Carvalho
Rafael Ferreira | Lívio Claudino
Rosana Manechy | René Poccard Chapuis*

1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a criação de bovinos sempre foi um ponto controverso na academia. Em termos de bioma, não era o mais adaptado à atividade, posto que nas florestas densas não há pastagens nativas, indicando que naturalmente o meio não é propício a esse tipo de criação, diferentemente das áreas de savanas, de cerrados ou do pampa. Do ponto de vista da biodiversidade, favorece uma mudança irreversível na vegetação, uma vez que as gramíneas cultivadas são excelentes dominadoras do espaço e formam, ao longo do tempo, um banco de semente no solo capaz de repovoar a área em condições favoráveis. Além disso, a intensa radiação solar acompanhada das chuvas são fatores favoráveis à produção forrageira o ano todo, constituindo-se em um importante elemento para a expansão e consolidação da atividade na região.

Segundo Vaz *et al.* (2012), nas últimas três décadas, houve um forte crescimento do efetivo bovino amazônico e dados processados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2019, apontam que a Região Norte concentrava, naquele ano, 23% do total do efetivo bovino do Brasil, sendo o Pará responsável por 9,7%, indicando, assim, lugar de destaque na atividade. Esta importância é ainda maior, ao se comparar com os outros

estados do Norte: o Pará sozinho concentra 42% de um total de 49.609.974 cabeças de bovinos atribuídos à Região Norte.

Enquanto a produção de carne, a qual responde pelo maior percentual do efetivo bovino na região, concentra-se nas grandes fazendas, a produção leiteira no Pará é tradicionalmente oriunda de estabelecimentos familiares e desenvolvida em diferentes sistemas de práticas, guardando em comum a característica de ser uma criação, majoritariamente, a pasto e com rebanhos mestiços (FERREIRA, 2001; CLAUDINO, FERREIRA, POCCARD-CHAPUIS, 2016).

Em estudos sobre a distribuição da pecuária no estado, Sena *et al.* (2010) identificaram que 86% dos estabelecimentos produtores de leite são da agricultura familiar, reforçando o caráter familiar da atividade. De fato, diferentes estudos, demonstraram que o leite é a âncora financeira dos sistemas agrícolas familiares em que a atividade está presente (VEIGA *et al.*, 2001; FERREIRA, 2003; FICHTL *et al.*, 2003; LUDOVINO, 2003; POCCARD-CHAPUIS *et al.*, 2003; CARVALHO, 2012; CLAUDINO, FERREIRA, POCCARD-CHAPUIS, 2016). O leite gera uma renda baixa, mas sua regularidade é essencial para a reprodução econômica dos agricultores familiares (VEIGA *et al.*, 2001; EMBRAPA, 2009), abarcando boa parte das necessidades domésticas da família e do sistema produtivo. Permite, ainda, um acúmulo de capital a partir do rebanho, o qual funciona como um seguro de vida nos momentos de crise enfrentados por esses atores sociais. Crises essas geradas por: doenças, mortes, separação e todo acontecimento que exija um investimento financeiro maior da família (FERREIRA, 2001). Da mesma forma, eventos importantes como: festas, instalação dos filhos após casamento e financiamento de educação formal dos membros da família, são características das funções que os bovinos desempenham na reprodução social das famílias de agricultores familiares na Amazônia paraense (NOGUEIRA, 2010; MALANSKI, 2012; FERREIRA *et al.*, 2019).

Porém, cabe salientar, que embora importante socioeconomicamente, a atividade gera dúvidas frente a sua capacidade de ser desenvolvida de forma

sustentável ambientalmente, nos termos da agroecologia, posto que seu desenvolvimento no bioma amazônico suscita pelo menos três problemas cruciais: i. domínio na ocupação do espaço – necessita de áreas importantes de pastagens se comparado ao necessário aos cultivos; ii. principal atividade responsável pelo desmatamento e diminuição da biodiversidade; iii. as características da ocupação do espaço tendem a induzir os agricultores familiares à especialização, o que pode ser um fator de risco para a família. Aliado a esses pontos, acrescenta-se o estado frequente de degradação dos pastos, amplamente descritos e acompanhados na academia (FEARNSIDE, 2004; NEPSTAD *et al.*, 2009; DIAS FILHO, 2011) e a questão da contradição no desenvolvimento da atividade em áreas camponesas devido ao valor simbólico que a pecuária carrega: símbolo do capital, da concentração fundiária, e dos conflitos no campo. É nessa amálgama de características que os autores se lançam na indagação: que caminhos são possíveis para uma reestruturação do agroecossistema dentro dos princípios da agroecologia?

Estudos acadêmicos científicos discutindo a agroecologia e a pecuária bovina no estado do Pará ou mesmo na Amazônia são raros, quando não, inexistentes. Em 2020, os autores envolvidos neste artigo iniciaram uma reflexão sobre o tema, ancorados nos trabalhos de campo e produções científicas ao longo de mais de 20 anos. Ao realizarmos o ensaio, com uma reflexão visando a classificação da produção leiteira em sistemas agroecológicos ou não, deparamo-nos com situações de práticas diversas, em multi combinações, caracterizando igualmente sistemas distintos. Não são agroecológicos na íntegra, nem tão pouco intensivos aos moldes da revolução verde. Visualizamos aí um caminho a ser percorrido, no sentido da construção de sistemas leiteiros agroecológicos, posto que não se trata de uma transição agroecológica nos termos do que a literatura vem discutindo (FERREIRA *et al.*, 2020).

Partiremos do pressuposto de que as práticas de construção do conhecimento agroecológico devem ser exercidas pelos atores envolvidos na atividade leiteira, sobretudo no sentido de atribuir protagonismo aos agricultores e agricultoras nos processos de inovação, pois a essência do

conhecimento agroecológico está na valorização da sabedoria desses atores sociais por intermédio do encontro “sinérgico” com os saberes provenientes do conhecimento acadêmico (ALTIERI, 2012).

Além deste, partiremos de outro pressuposto, o de que a agroecologia se fundamenta em um complexo conjunto de conhecimentos e técnicas, a partir dos agricultores e de seus processos de experimentações. Por essa razão, a análise deste artigo foi baseada nos resultados de experimentações desenvolvidas em áreas de projetos de assentamento em três regiões do estado do Pará. O objetivo aqui é o de guiar uma reflexão sobre as perspectivas e os entraves para o desenvolvimento de um sistema leiteiro familiar agroecológico no estado do Pará.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A agroecologia na produção animal

A agroecologia, enquanto campo do conhecimento ou até mesmo como paradigma de desenvolvimento (ALTIERI, 1989; VALENZUELA, 2016), teve grande evolução nas últimas duas décadas, tanto no meio acadêmico quanto entre movimentos sociais vinculados às questões do campo e agricultura em geral (HERNANDES, 2020).

No Brasil, embora avanços expressivos tenham sido observados, principalmente em sistemas de cultivo, em termos de produção animal, é percebido certo avanço com trabalhos e pesquisas que envolvam aves e outros pequenos e médios animais (suínos, caprinos, ovinos), conforme diagnosticado no último Congresso Brasileiro de Agroecologia, em 2019.

No entanto, os estudos que envolvem bovinocultura e agroecologia ainda são minoria e quando aparecem estão muito mais no sentido da integração dos animais dentro dos sistemas, principalmente à ciclagem de nutrientes e favorecimento da adubação orgânica (TOSETTO; CARDOSO; FURTADO, 2013), ou em relação ao manejo sanitário, com foco em tratamentos

homeopáticos. Assim, ainda há um campo vasto para avançar em nível de reflexão sobre a construção e o desenvolvimento de sistemas agroecológicos na produção animal.

São diversos os motivos apontados na literatura para estimular a transição para agroecologia. Entre tais motivos, Magne *et al.* (2019) destacam que a autonomia dos povos e também dos territórios tanto é favorecida pela agroecologia em sistemas de produção animal, quanto traz pontos positivos em termos de desenvolvimento sustentável. Dale (2020) enfatiza a importância da agroecologia no cenário de mudanças climáticas e também no combate ao sistema agroalimentar predominante. Porém, baseado em abordagem gramsciana sugere que a transição ocorra de modo justo, não priorizando apenas alguns nichos ou grupos. Além dessas indicações, há na literatura, estudos mostrando que a transição agroecológica pode trazer muitos ganhos econômicos, além da ampliação das redes de solidariedade, da manutenção da biodiversidade, entre outros resultados (OTSUKI; DE CASTRO, 2020).

De maneira mais pragmática, alguns trabalhos, no início do milênio, indicavam práticas mais pontuais que poderiam ser consideradas agroecológicas, como a parcagem (ALVES; HOMMA; LOPES, 2005), o sistema caiçara e de retiros praticados por indígenas de Roraima (GONÇALVES; ALFAIA; DIAS-JUNIOR, 2019), que consistem em manejos que tornam viável a adição de esterco animal para fertilizar áreas de cultivos. Em termos de alimentação e manejo das pastagens, há destaque para os trabalhos que apontam o Pastoreio Racional Voisin (PRV), a implantação de Bancos de Proteínas (BP) pelo plantio de leguminosas forrageiras (calapogônio, gliricídia, puerária, leucena, *Arachis pintoi*, entre outras), que servem de alimento, adubação e, também, como forma de sombreamento (BASTOS *et al.*, 2018).

Para as questões de sanidade animal, baseadas nos princípios agroecológicos, alguns estudos têm sido realizados para identificar plantas nativas, em cada região, que possuam potencial forrageiro ou medicamentoso (ARAÚJO, 2016). A fitoterapia e a homeopatia aparecem em destaque, para

tratar doenças gástricas, ferimentos ou parasitoses em geral (BASTOS *et al.*, 2018; BALEM; MACHADO, 2019).

Em relação ao bem-estar animal, o estudo de Marques (2019) aponta que ainda pouco se avançou quanto ao reconhecimento e, também, às práticas que assegurem o conforto animal na criação de bovinos. O que mais se tem discutido é a importância do sombreamento, do espaço para circulação dos animais, controle de estresse provocado pelo barulho e outras tensões. Apesar desse avanço obtido, ainda existem muitos fatores que têm limitado ou restringido, em sua plena disseminação e implementações, a criação de bovinos. Por isso, acreditamos que reformas devem ser feitas nas políticas, nas instituições e nos programas de pesquisas e desenvolvimento para assegurar que a criação animal seja uma alternativa, também, dentro das práticas agroecológicas, de modo que os benefícios por elas gerados sejam direcionados para a conquista da segurança alimentar.

De maneira mais conceitual, Gliessman (2001) define que a produção agroecológica implica em práticas, no manejo do agroecossistema¹, baseadas em princípios e conceitos da ecologia referente ao ecossistema em que está inserida. Altieri (2012) afirma, ainda, que agroecologia é um estudo holístico dos agroecossistemas, ou seja, abrange todos os elementos ambientais e humanos. Esse autor destaca também que o manejo e a preservação dos recursos naturais devem estar em consonância com a cultura local, sendo socialmente justa e economicamente viável. Caporal e Costabeber (2004) indicam-nos que a produção agroecológica não é um modelo ecológico de produção, mas uma forma de pensar a vida e conseqüentemente a agricultura, com outros parâmetros, que não os atuais econômicos e produtivos. Nessa perspectiva, pensar as alternativas é refletir sobre o contexto sociocultural em que os sistemas são desenvolvidos. No Pantanal, por exemplo, as experiências na produção da carne orgânica têm se concentrado no desenvolvimento de sistemas que aproveitam as pastagens naturais, adaptando o manejo ao

¹ São comunidades de plantas e animais interagindo com seu ambiente físico e químico que foi modificado para produzir alimentos (ALTIERI, 2012).

conhecimento dos pantaneiros (ARAÚJO, VARGAS, BICALHO, 2018).

Na Amazônia paraense, atenção especial tem sido dada ao manejo rotativo dos pastos, com introdução de árvores nas pastagens, de preferência leguminosas (MANESCHY *et al.*, 2011a; SILVA-PAUSE, 2011). Os estudos têm mostrado que o maior problema da degradação das pastagens e posteriormente do empobrecimento dos solos está relacionado ao manejo descontraído entre as necessidades dos animais e as possibilidades produtivas das plantas forrageiras. Em estudo recente, Ferreira (2019) identificou que as informações sobre divisão e manejo dos pastos, visando uma melhor qualidade alimentar e capacidade produtiva para o capim, são assuntos com os quais os agricultores menos tiveram “experiência ao longo de sua trajetória de trabalho com a pecuária bovina” (FERREIRA, 2019 p. 77). Para esses agricultores, a experiência vivida com a chamada produção de “*boi de invernada*”, onde um plantel de animais era introduzido em uma área de pasto e ali permaneciam até o momento do abate, consolidou a ideia de que a boa pastagem é aquela em que o capim aguenta o gado e cresce até cobrir os animais. A responsabilidade por uma boa produção forrageira e pela sustentação do rebanho é atribuída ao tipo de capim, às chuvas, ao solo, mas não há referência quanto ao manejo do uso das áreas. Nestes termos, nossa hipótese é de que a degradação das pastagens é consequência de um manejo inadequado em relação às exigências da forrageira e às condições edafoclimáticas do local.

2.2 Caracterização geral da pecuária leiteira no estado do Pará

A pecuária leiteira na agricultura familiar do Pará é praticada principalmente pelos migrantes que vieram para região na década de 70, inseridos, ou não, no programa oficial de colonização da Amazônia pela “pata do boi”, símbolo da efervescência e relevância da criação animal na constituição paraense.

Quanto às características dos rebanhos, pode-se dizer que a criação é de dupla finalidade: leite e corte. O leite tem a função primordial da renda

mensal, permitindo às famílias gerenciarem as despesas cotidianas da casa e a manutenção do rebanho; enquanto a venda de bezerros, na fase de um ano (240 kg de peso vivo), serve para os investimentos mais importantes, tanto na propriedade como para a família. Esse investimento, corresponde desde a melhoria na infraestrutura da propriedade, proporcionando o conforto da família e reprodução social, como estudo dos filhos (FERREIRA *et al.*, 2019; MALANSKI, 2012; NOGUEIRA, 2010).

Os efetivos do rebanho por estabelecimento agrícola variam de tamanho, podendo alcançar mais de 100 animais na região da Transamazônica e em torno de 50-60 na região de Marabá (FERREIRA, 2001; NOGUEIRA, 2010); e de 30-40 cabeças no município de Paragominas (COSTA, 2018), mas, também, no assentamento de Castanhal (MORAES *et al.*, 2021). Em comum, tem-se o manejo alimentar exclusivamente a pasto, com fornecimento de sal mineral de forma irregular (tanto na composição quanto na frequência de fornecimento). As principais forrageiras utilizadas são: *Brachiaria brizantha* cv Marandu; *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Panicum. maximum* cv. Massai, *Brachiaria humidicola*, e mais recentemente o novo cultivar de *Panicum maximum*, o BRS Zuri (observação campo autores, 2019).

O manejo é feito dividindo-se o rebanho em dois lotes: i) vacas em lactação e ii) vacas secas, touro e bezerros desmamados. As áreas de pastos, nomeadas de piquetes ou mangas, são grandes, e a maioria (acima de 80%) é utilizada sem o controle do tempo de pastejo/descanso. O que é controlada é a quantidade de biomassa produzida, privilegiando a entrada dos animais na área quando a forrageira já tem um desenvolvimento avançado e retirando quando já está bem rasteira. Mesmo aqueles que possuem mais de três áreas de pasto, o manejo rotativo não é eficiente do ponto de vista da relação disponibilidade de capim *versus* quantidade de animais e tempo de pastejo. Nota-se um desgaste progressivo no vigor da planta, o qual não é superado com técnicas de manejo da fertilidade dos solos, conforme registrado nos trabalhos de Carvalho (2010), Claudino (2011), Claudino *et al.* (2016).

Em estudos realizados na microrregião de Castanhais e de Uruará, verificou-se que as pastagens formadas com *Brachiaria brizantha* cv Marandu não atenderam aos requerimentos de P, Na e Cu para bovinos de corte em fase de lactação (característica dos rebanhos de dupla aptidão), necessitando de suplementação mineral via cocho (MANESCHY *et al.*, 2005a; MANESCHY *et al.*, 2005b). Em ambos (os locais) a estrutura e local dos cochos foi considerada inapropriada para o fornecimento de mistura mineral. Os relatos de apetite deprimido, atraso no cio, fraturas espontâneas e o emagrecimento do rebanho sugerem deficiência de P e Cu sintetizando a baixa qualidade da nutrição dos animais (MANESCHY *et al.*, 2004).

O manejo sanitário também não inclui grande intervenção de medicamentos alopáticos. São utilizados anti-inflamatórios e/ou antibióticos em casos mais extremos de mastite, e também aerossol contra larvas de mosca, sendo que este é utilizado inclusive no umbigo dos bezerros, a fim de secar mais rapidamente. Em contrapartida, seguem o calendário de vacinação contra febre aftosa. Outros controles de zoonoses importantes como a tuberculose e a brucelose, são realizados de forma esporádica.

Na contramão dessas práticas extremamente extensivas, justificadas desde seu início pelo custo/benefício em investir pouco (principalmente pelo baixo preço da terra nos anos 1990-2000) e obter retorno, percebemos uma melhora nos rebanhos leiteiros. Enquanto na década de 1990 e início dos anos 2000, podíamos considerar uma média de produtividade de 4,5 l leite/vaca/dia como boa (MALANSKI, 2012), com animais chegando por vezes a atingir 7-8 l leite/vaca/dia, identificamos que uma parcela não negligenciável do rebanho (variando de 10 a 30%), alcançam produções acima de 10 l leite/vaca/dia (SOUZA, 2019). Caracterizamos esse resultado como um avanço, pois as condições precárias em que são criadas não mudaram, em sua íntegra, indicando que o aumento da produtividade passou por um incremento na genética dos animais. E este, caso não seja acompanhado de melhorias no manejo alimentar e sanitário, tenderá a ser subaproveitado.

3 METODOLOGIA

3.1 Áreas de estudo

As ações de desenvolvimento envolveram três municípios do estado do Pará: i. Brasil Novo, Transamazônica – travessão da 20 (anos de 2007 a 2013); ii. Paragominas, no Projeto de Assentamento Luiz Inácio, comunidade Nova Jerusalém (anos de 2016 a 2020); e por fim, iii. Castanhal, Projeto Assentamento João Batista II (em 2020). Todas as experiências realizadas tiveram como critério em comum experimentar tecnologias que emergiram dos princípios agroecológicos, visando melhorar o sistema pecuário leiteiro na agricultura familiar.

3.2 Experimentações e acompanhamentos realizados

As experimentações foram realizadas e executadas em tempos diferentes. Em Brasil Novo trabalhamos com cinco famílias, ao longo de 3 anos; em Paragominas, seis famílias, durante 4 anos, incluindo o controle leiteiro nas duas localidades; e em Castanhal, duas famílias, durante 2 anos, sem controle leiteiro mensal.

No quadro abaixo indicamos as tecnologias testadas no redesenho do agroecossistema de acordo com cada área estudada. Marcamos com X as que estiveram presentes no planejamento dos experimentos. Para cada tecnologia, foram definidas orientações técnicas voltadas para construção de sistemas leiteiros agroecológicos e em acordo com as particularidades edafoclimáticas locais.

Quadro 1 – Tecnologias agroecológicas indicadas para os agroecossistemas estudados

Tecnologia indicada	Brasil Novo	Paragominas	Castanhal
Divisão dos pastos		X	X
Pastejo rotativo		X	X
Árvores no pasto	X	X	X
Mourão vivo gliricídia		X	
Banco proteína	X	X	
Praça alimentação arborizada		X	X
Seleção massal dos animais	X	X	X
Ressemeio de capim		X	X
Recuperação APP	X	X	

Fonte: Autores (2022).

3.3 Grade de análise dos resultados

A fim de procedermos a uma avaliação referenciada do que poderia se constituir um sistema leiteiro familiar agroecológico no Pará, baseamo-nos nos critérios descritos no quadro 2.

Quadro 2 – Critérios norteadores na construção de sistemas leiteiros agroecológicos

MANEJOS	PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS
ALIMENTAR	Ter alimentação suficiente e de qualidade
	Água de qualidade e suficiente
	Alimentação a pasto
	Suplementação em período de escassez de forrageira
	Uso de pastejo rotativo com sombreamento (árvores)

Segue

Quadro 2 – Critérios norteadores na construção de sistemas leiteiros agroecológicos

SANITÁRIO	Água limpa sem resíduos químicos
	Uso de vacinas obrigatórias como: febre aftosa e brucelose
	Ausência de maus tratos aos animais
	Dar preferências a medicamentos fitoterápicos
INSTALAÇÃO	Instalações onde os animais são manejados devem estar limpas com frequência, para evitar proliferação de microbactérias e fungos
	Instalações que respeitem o conforto térmico e bem estar animal
	Espaço que possibilite o movimento do animal
	Boa drenagem
REPRODUTIVO - GENÉTICA	Local da Instalação de ser tranquilo
	Devem ser escolhidas raças de acordo com a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas de cada local.

Fonte: Elaborado pelos autores baseado na IN nº 64 de 2008 e em Lignon *et al.* (2005).

4 RESULTADOS

4.1 Situação inicial dos agroecossistemas estudados

4.1.1 O caso de Brasil Novo

Levando em consideração os 15 critérios estabelecidos para apontar se as práticas realizadas com a criação vão ao encontro das práticas agroecológicas, observamos que no caso de Brasil Novo, 7/15 atendem, ou seja, estão em consonância com uma criação agroecológica enquanto 6/15, em discordância e 2/15 atendem parcialmente.

Quadro 3 – Presença das práticas agroecológicas nos sistemas leiteiros do Travessão da 20

MANEJOS	PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS	Situação Famílias Travessão 20
ALIMENTAR	Ter alimentação suficiente e de qualidade	Atende parcialmente.
	Água de qualidade e suficiente	Atende
	Alimentação à pasto	Atende
	Suplementação em período de escassez de forrageira	Não Atende
	Uso de pastejo rotativo com sombreamento (árvores)	Não Atende
SANITÁRIO	Água limpa sem resíduos químicos	Atende
	Uso de vacinas obrigatórias como: febre aftosa e brucelose	Atende
	Ausência de maus tratos aos animais	Atende parcialmente
	Dar preferências a medicamentos fitoterápicos	Não Atende
	Instalações onde os animais são manejados devem estar limpas (retirada esterco)	Não Atende
INSTALAÇÃO	Instalações que respeitem o conforto térmico e bem estar animal	Não Atende
	Espaço que possibilite o movimento do animal	Atende
	Boa drenagem	Não Atende
	Local da Instalação de ser tranquilo	Atende
REPRODUTIVO - GENÉTICA	Devem ser escolhidas raças de acordo com a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas de cada local.	Atende

Fonte: Autores (2022).

No que se refere às práticas que vão na contracorrente de uma criação agroecológica, em Brasil Novo, elas estão mais vinculadas ao bem-estar animal.

Destacamos o baixo conforto térmico, devido à falta de sombreamento nas áreas de pastagens, assim como a falta de abrigo adequado, com limpeza e melhor drenagem das áreas onde é manejado o rebanho. Mas também, parte dessa discordância está relacionada à alimentação, pela falta de suplementação em momentos mais críticos do ano, principalmente no período mais seco do ano, momento em que a qualidade e a quantidade de forrageiras diminuem. Essa queda está estreitamente relacionada ao manejo de pastagem adotado nas propriedades, o qual é, normalmente, extensivo, sem divisão das áreas de pastagens, o que impossibilita fazer uma boa gestão dessas áreas. A falta de um melhor controle no período de descanso e de pastejo das áreas de pastagens afeta a qualidade das gramíneas, pois em estado avançado de desenvolvimento em que são pastejadas, apresentam alto teor de fibra e baixo teor de proteína.

A seguir apresentaremos a experiência realizada para implantação das tecnologias agroecológicas testadas.

4.1.2 A experiência em Brasil Novo

Na vicinal da 20, como em boa parte das vicinais do município de Brasil Novo, a atividade leiteira está presente, produzindo e comercializando leite *in natura* ou o queijo artesanal. O projeto, inicialmente, tinha como objetivo a formação de banco de proteína com a puerária, e o consórcio entre gramíneas e leguminosas, com a introdução do estilosantes e do amendoim forrageiro em uma área de pastagem já formada, como forma de incrementar a alimentação dos animais. Também estava prevista a construção de viveiros de mudas com quatro espécies nativas e algumas exóticas, para trabalhar na recuperação de áreas de APPs.

O projeto desenvolveu atividades com oito famílias, sendo que a definição das ações/pesquisas a serem desenvolvidas por cada família foi feita no início do projeto. Foram definidas: i. duas famílias para fazer a ação-teste com a introdução de leguminosas em pastagens; ii. uma família com implantação do banco de proteína; e iii. cinco famílias com introdução de árvores nas APPs.

Das famílias interessadas nas árvores, houve também a participação de duas dessas famílias na ação-teste do uso de materiais alternativos (pneus e bambu) para conter a erosão, conhecidas como paliçadas.

A experiência do consórcio de leguminosas com gramíneas (*Brachiaria brizantha*, cv Marandu) em pastagens já formadas não foi muito exitosa, devido a vários fatores, como: i. dificuldade de germinação das leguminosas em uma área já formada de pasto; ii. alta demanda de mão de obra para abertura de espaço no meio da gramínea; e iii. o estilosante não foi bem aceito pelos animais. Porém, o banco de proteína com a puerária teve uma boa formação, apesar de alguns percalços. Em um primeiro momento, houve alta incidência de plantas adventícias (principalmente a vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata*)) e as vacas tiveram acesso à área antes do tempo indicado, consumindo a mesma antes do tempo e prejudicando o bom desenvolvimento da leguminosa. Mas após alguns ajustes, o banco de proteína estabeleceu-se e o agricultor começou a utilizá-lo, colocando as vacas em lactação.

No caso das parcelas de APP, no local onde foram plantadas mudas de espécies florestais na pastagem, foi muito lento o desenvolvimento, principalmente nas parcelas onde não foi realizado o roço com frequência, apresentando um alto índice de mortalidade das mudas. A experiência para contenção de erosão apresentou mais êxito com o uso de bambu e sacos de areia, onde observamos uma melhor contenção dos sedimentos e não teve muita perda da paliçada. Já com o uso de pneus, observamos problemas de contenção e, além disso, quando o volume de água aumentou teve perda total do material da paliçada, pois os pneus com areia não conseguiram segurar a força da água.

4.1.3 O caso de Paragominas – Nova Jerusalém

Considerando que somente a opção *Atende* estaria em pleno acordo com uma criação agroecológica, os sistemas de produção leiteiro em Nova Jerusalém apresentam-se em menos da metade agroecológicos, com 7/15 em

consonância com a agroecologia, 5/15, em contradição e 3/20, parcialmente na linha agroecológica. Bem similar a Brasil Novo.

Quadro 4 – Presença das práticas agroecológicas nos sistemas leiteiros de Nova Jerusalém

MANEJOS	PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS	Situação Famílias Nova Jerusalém
ALIMENTAR	Ter alimentação suficiente e de qualidade	Atende parcialmente.
	Água de qualidade e suficiente	Atende
	Alimentação à pasto	Atende
	Suplementação em período de escassez de forrageira	Não Atende
	Uso de pastejo rotativo com sombreamento (árvores)	Atende parcialmente
SANITÁRIO	Água limpa sem resíduos químicos	Atende
	Uso de vacinas obrigatórias como: febre aftosa e brucelose	Atende
	Ausência de maus tratos aos animais	Atende parcialmente
	Dar preferências a medicamentos fitoterápicos	Não Atende
	Instalações onde os animais são manejados devem estar limpas (retirada esterco)	Não Atende
INSTALAÇÃO	Instalações que respeitem o conforto térmico e bem estar animal	Não Atende
	Espaço que possibilite o movimento do animal	Atende
	Boa drenagem	Não Atende
	Local da Instalação de ser tranquilo	Atende
REPRODUTIVO - GENÉTICA	Devem ser escolhidas raças de acordo com a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas de cada local.	Atende

Fonte: Autores (2022).

Os principais fatores em discordância com sistemas agroecológicos se referem à alimentação, bem-estar animal e medicações naturais. Embora criados a pasto, que implica diretamente em uma alimentação mais saudável, assim como, também, permite a livre locomoção dos animais, o problema reside na qualidade do alimento e na quantidade suficiente o ano todo. Em relação a esta última, se durante o inverno amazônico tem abundância de forragem, no verão há uma redução importante e em alguns sistemas os animais sofrem restrições alimentares importantes. Já em relação à qualidade, em função de uma irregularidade entre períodos de pastejo e de descanso dos pastos, na maior parte do tempo os animais consomem alimentos mais fibrosos, com baixo teor de proteínas e energia, nutrientes importantes na produção. O manejo das pastagens encontra-se na raiz deste problema. Por outro lado, a não limpeza das instalações e a criação a pleno sol, sem locais sombreados e de abrigo dos animais, constituem outras limitações em relação ao bem-estar animal.

A esses fatores, a agroecologia já possui respostas com tecnologias de fácil acesso e aplicação. Sua aplicabilidade é flexível e deve ser pensada e construída dentro do contexto concernido. A seguir, apresentamos a experiência realizada para implantação das tecnologias agroecológicas testadas em Nova Jerusalém.

4.1.4 A experiência em Paragominas

A comunidade de Nova Jerusalém, referência na fabricação do queijo artesanal, estava, no momento do início do projeto, em busca de soluções técnicas para ter pasto o ano todo. A ideia dos agricultores era ter uma gramínea que aguentasse a seca, porque na percepção deles, o problema estava no clima. Diante da situação, verificamos a estrutura e gestão dos pastos e fizemos um desenho para testar com eles as seguintes tecnologias agroecológicas: i. divisão dos piquetes para realizar pastejo racional de Voisin; ii. introdução de árvores (gliricídia) como mourão vivo na divisão das parcelas; iii. introdução

de árvores leguminosas dispersas no pasto; iv. formação banco de proteína; v. recuperação de Área de Preservação Permanente (APPs) para proteção das fontes d'água.

Houve muita dificuldade de aderência dos agricultores na divisão das parcelas e no uso rotativo. Durante o acompanhamento, apenas um agricultor, de seis com unidades demonstrativas, seguiu todos os passos sugeridos pela equipe técnica. Nesse caso, obteve-se os resultados que esperávamos: melhor desenvolvimento do capim; maior capacidade de suporte da pastagem e aumento na produção diária de leite por vaca, decorrente de um alimento de melhor qualidade.

Entretanto, após a finalização do projeto, no momento das restituições dos resultados, houve depoimentos dos agricultores informando que cada um estava fazendo a divisão a sua maneira, pois em nosso experimento as parcelas foram consideradas pequenas e eles queriam maiores. Além disso, estavam reformando os pastos e iniciando novo manejo. Essas mudanças começaram a ocorrer após terem percebido os resultados positivos da experimentação.

Já a experiência com a introdução de árvores no pasto não funcionou, os agricultores envolvidos estavam em uso regular, e o trânsito dos animais, roçando as estacas, não permitiu que as árvores se desenvolvessem. Da mesma forma, a recuperação de uma APP com açaí em área em uso pelo gado não funcionou. Os animais, ao irem beber água, pisotearam as mudas recém-plantadas. Em contrapartida, funcionou a ideia, feita pelas famílias, de plantar caju em cada estaca ao longo da cerca das áreas de pasto. Essa fruta é utilizada na venda da castanha e agora funcionará, também, como sombreamento aos animais, além de funcionar como barreira para vento nos pastos, diminuindo a perda de água por evapotranspiração.

A implantação de árvores em áreas de APP sem a presença do gado funcionou. Espécies como açaí (*Euterpe oleracea*), andiroba (*Carapa guianensis Aubl.*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) foram utilizadas na proporção e dispersão indicadas pelos agricultores. Houve mortalidade de mudas, mas no geral estavam se desenvolvendo bem e as famílias estavam animadas com uma

nova fonte de renda, pelo açaí, favorecendo outra característica da produção agroecológica, que é uma maior diversificação do agroecossistema.

O banco de proteína com várias leguminosas (Feijão guandu (*Cajanus cajan*), puerária (*Pueraria phaseoloides* (Roxb)), moringa (*Moringa Oleífera*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*), também não teve êxito, devido ao consumo realizado pelos animais no momento em que as plantas ainda estavam em desenvolvimento (pequenas). Algumas árvores de gliricídia perduraram no meio do pasto e despertou o interesse das famílias em inserir mais dessa espécie em outros lugares. Com essas mudanças, fatores como melhor alimentação e disponibilidade o ano inteiro, assim como maior conforto térmico para os animais durante o pastejo, aumentam a correspondência do sistema aos princípios agroecológicos, chegando a 10/15, o que é muito bom. Resta, ainda, avançar nos tratamentos fitoterápicos e na limpeza das instalações como sala de ordenha e bezerreiros, para que, no caso estudado, os sistemas tenham uma correspondência de 100% com os princípios agroecológicos. Essa não observância dos cuidados na limpeza e na estrutura das instalações fere os princípios agroecológicos, como destaca Lignon *et al.* (2005), “nesse tipo de sistema, o manejo da criação animal tem como princípios, o respeito ao bem-estar animal e sua qualidade de vida, sendo necessário dispor de instalações funcionais e confortáveis, com alto nível higiênico, em todo processo criatório”.

4.1.5 O caso em Castanhal: PA João Batista II

Com resultados próximos à Nova Jerusalém, com 7/15 dos critérios em conformidade com a agroecologia, os sistemas leiteiros de Castanhal, representados pelo PA João Batista II apresentam limitação na disponibilidade ilimitada de água, e, portanto, estão em 4/15 dos fatores parcialmente em concordância e 4/15, em discordância com as práticas agroecológicas.

Quadro 5 – Presença das práticas agroecológicas nos sistemas leiteiros do PA João Batista II

MANEJOS	PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS	Situação Famílias João Batista II
ALIMENTAR	Ter alimentação suficiente e de qualidade	Atende parcialmente.
	Água de qualidade e suficiente	Atende parcialmente
	Alimentação a pasto	Atende
	Suplementação em período de escassez de forrageira	Atende parcialmente
	Uso de pastejo rotativo com sombreamento (árvores)	Atende parcialmente
SANITÁRIO	Água limpa sem resíduos químicos	Atende
	Uso de vacinas obrigatórias como: febre aftosa e brucelose	Atende
	Ausência de maus tratos aos animais	Atende
	Dar preferências a medicamentos fitoterápicos	Não Atende
	Instalações onde os animais são manejados devem estar limpas (retirada esterco)	Não Atende
INSTALAÇÃO	Instalações que respeitem o conforto térmico e bem estar animal	Não Atende
	Espaço que possibilite o movimento do animal	Atende
	Boa drenagem	Não Atende
	Local da Instalação de ser tranquilo	Atende
REPRODUTIVO - GENÉTICA	Devem ser escolhidas raças de acordo com a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas de cada local.	Atende

Fonte: Autores (2022).

Por outro lado, aqui não há maus tratos dos animais, situação encontrada em Paragominas – Nova Jerusalém.

O acesso à água de forma restrita e a escassez de alimentos no período seco, foram os principais fatores de não conformidade com a agroecologia, aliado ao uso de medicamentos alopatícos. Nesta comunidade já havia o parcelamento das áreas de pastagens, e em uma delas, área sombreada para os animais descansarem. Mas a gestão de uso das mesmas, com o tempo de descanso para a forrageira recuperar-se, não era respeitado. Desta forma, encontramos situação em que os animais consumiam material rico em nutrientes, pois as plantas estavam pequenas, prejudicando a rebrota e o reestabelecimento do capim; e em outro extremo, encontramos alta produção de biomassa sendo consumida de forma aleatória, prejudicando a qualidade do alimento e permitindo infestação de plantas adventícias no pasto.

Notadamente, em Castanhal, a necessidade de adequação do sistema para uma construção agroecológica reside, em primeiro lugar, em desenvolver uma gestão da estrutura já disponível.

4.1.6 A experiência em Castanhal

Em Castanhal, os agricultores já estavam testando cultivares de gramíneas mais atuais de *Panicum maximum*, como o cv. Zuri, além de outras cultivares como Massai, assim como a ideia da divisão dos pastos em parcelas menores para o rodízio já estavam presentes. Nessa experiência, as duas famílias - acompanhadas - estavam em momentos e situações diferentes. A primeira família já tinha as divisões dos pastos adequadas, assim como, áreas arborizadas vizinhas aos pastos, embora ainda não fosse o suficiente para proteger o capim da perda de água e promover o sombreamento aos animais. Mas a gestão e uso dos pastos não estavam adequados, as parcelas sofriam com intensidades de pastejo alta, além do consumo do capim estar além do indicado, eliminando o meristema apical, exigindo que a planta relançasse seu crescimento a partir das raízes, o que ao longo dos anos vai acarretando perda do vigor do capim. Todos os anos, embora a família tenha área com pastagens suficiente para o efetivo rebanho de que dispõem, são obrigados a

alugar pastos e proceder à reforma de suas áreas. Neste caso, trabalhamos com eles informações sobre o comportamento das forrageiras e manejo adequado de pastos. Mas as conversas dialogadas não foram suficientes para despertar no agricultor outro olhar sobre o manejo que vinha realizando para repensar em função das características da planta. Com o início da pandemia, não foi possível dar continuidade ao acompanhamento, o que seria imprescindível para entender as percepções do agricultor sobre o comportamento do capim e juntos definirmos uma melhor estratégia.

A segunda família ainda estava sem dividir completamente os pastos. Fizemos então juntos uma proposta de divisão e cálculo da pressão de pastejo, assim como, o manejo rotativo do pasto. Também foi previsto um corredor na área central dos piquetes com árvores e uma praça de alimentação nas imediações do curral. Mesmo com os pastos divididos em piquetes menores, os resultados nesse primeiro momento não foram satisfatórios em relação à gestão do uso das pastagens. Seja pela falta de controle da quantidade de animais em cada piquete, seja pelo tempo dado para o descanso. A busca do equilíbrio, entre ter um rebanho e gramíneas adaptados às condições edafoclimáticas, de forma a obter uma produção que atenda a necessidade do sistema, ainda é um desafio. Desafio este não pelas tecnologias disponíveis, mas pela convergência entre os conhecimentos mobilizados pelos atores envolvidos, tanto os pesquisadores como os agricultores.

4.2 Caminhos possíveis e lições aprendidas

O principal aprendizado foi o de que as tecnologias agroecológicas são compatíveis com as realidades social e biofísica das comunidades acompanhadas. Entretanto, percebemos a necessidade de se criar um referencial técnico agroecológico local que possa ser processado e apropriado aos saberes dos agricultores. A referência de gestão de pastos de algumas famílias é baseada nos conhecimentos científicos das décadas 1970-1980, com pastagens em sistema contínuo, bem como em suas experiências empíricas

com boi de invernada, a qual utiliza muitos animais em uma área grande, por um período de tempo, até a venda dos animais e reposição de novo ciclo. Para eles, ter áreas menores de pastos era um contrassenso, não iria funcionar porque o pasto “não aguenta!”.

Podemos afirmar que, a partir das condições edafoclimáticas das áreas dos agricultores e de seus sistemas atuais, a construção da produção agroecológica é possível, bem como a partir de todas as tecnologias propostas e testadas. As mudanças ainda seriam positivas para aumentar a produção diária de leite, mas, para isso, é necessário um acompanhamento ou um programa de formação dos agricultores para que fiquem autônomos em relação aos conselhos técnicos. Ao lado dos pesquisadores, técnicos e estudantes, essa formação permitiria entender melhor a (s) perspectiva (s) dos agricultores, seus conhecimentos e, assim, construir novas bases de parceria, passos esses importantes para o processo de ensino-aprendizado.

O processo de ensino-aprendizado exige explicações, motivações e experimentações na perspectiva dos agricultores (FERREIRA, 2019). Isso exige tempo longo de acompanhamento e obtenção de resultados concretos, para que o pesquisador ou o técnico envolvido possam construir um planejamento para cada família, de acordo com as necessidades de seu rebanho e do estado de suas pastagens. Esse tempo será imprescindível, pois permitirá acompanhar a construção do conhecimento e identificar os problemas e as principais dificuldades que impedem o processo de ensino-aprendizagem, visto que cada agricultor apresenta seu próprio ritmo de aprendizagem, seu próprio repertório histórico-cultural e conhecimentos prévios importantes trazidos na sua trajetória de vida (FERREIRA et. al, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos inferir, pelas experiências em campo, que a agroecologia pode e tem contribuído para reformulação da base produtiva leiteira na agricultura familiar amazônica. As famílias estão abertas e ávidas por informações que

possam melhorar seus sistemas. A maior barreira é o tempo de desenvolvimento das soluções, pois ultrapassam o de um ciclo agrícola, mas também, a nossa presença em campo para o diálogo constante com as famílias. Tanto a logística: financiamento dos deslocamentos; condições das estradas; distância das localidades, quanto a pandemia, no último ano, reduziram nossa presença, com maior frequência, em campo.

A exemplo do que já é feito com cultivos, uma saída possível seria com as organizações locais, colocar em teste coletivo, gerenciado pelas próprias famílias, as tecnologias testadas pelos projetos aqui mencionados e descritos.

Falta ultrapassarmos a barreira, na academia e no discurso, de olharmos apenas os problemas que a pecuária causa, e avançarmos na concretização das soluções que podem minimizar os impactos por ela deslançados.

5 REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 27, n. 1-4, p. 37-46, 1989.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.

ALVES, R. N. B.; HOMMA, A. K. O.; LOPES, O. M. N. **O método de parcagem como alternativa agroecológica para a integração agricultura/pecuária da produção familiar do sudeste paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

ARAÚJO, P. de C. M. **Identificação e avaliação de espécies de interesse forrageiro e a percepção de produtores familiares da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas, Brasil**. 2016. 93 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

ARAUJO, A. P. C.; VARGAS, I. A.; BICALHO, A. M. S. M. Sistemas de produção sustentável de pecuária bovina de corte no Pantanal. *In: AGROECOL*, 2018, Campo Grande. **Anais [...]**. 11 a v. 13 n. 2, 2018.

BALEM, T. A.; MACHADO, R. L. Sistemas de produção de leite de base ecológica: a construção das variáveis a partir de uma experiência de extensão rural em Santa Maria (RS). **Rev. Brasileira de Agroecologia**. v. 14, n. 1. 2019.

BASTOS, S. B. *et al.* Transição agroecológica da pecuária em Cunha-SP e região. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004

CARVALHO, S. A. de; TOURRAND, J. F.; POCCARD-CHAPUIS, R. Atividade leiteira: um desafio para a consolidação da agricultura familiar na região da Transamazônica, no Pará. **Cadernos de ciência e tecnologia**, v.29, 2012.

CARVALHO, A. J. **A busca da sustentabilidade das pastagens no Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

CLAUDINO, L. S. D. **Ocupação dos espaços, gestão e degradação das pastagens entre pecuaristas da microrregião de São Félix do Xingu**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

CLAUDINO, L. S. D.; FERREIRA, L. A.; POCCARD-CHAPUIS, R. A diversidade de condições socioeconômicas dos pecuaristas e a gestão das pastagens no sul do Pará. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S.l.], v. 12, n. 2, jun. 2016. ISSN 1809-239X. Disponível em: <https://rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2316>. Acesso em: 13 mar. 2021.

DALE, B. Alliances for agroecology: from climate change to food system change. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 44, n. 5, p. 629-652, 2020.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA: Ed. do Autor, 2011.

FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazon: The Effect of Population and Land Tenure. **Ambio**. p. 537 – 545, 2004.

FERREIRA, L. A. **Le rôle de l'élevage bovin dans la viabilité agroécologique et socioéconomique des systèmes de production agricole familiaux à Uruará (Pará- Brésil)**. Thèse de Doctorat. Paris: INA-PG, 2001. 240p.

FERREIRA, L. A. Evolução e Perspectivas para a Agricultura Familiar do Município de Uruará: pistas para uma reflexão sobre a consolidação dos sistemas de produção agrícolas familiares. *In*: SIMÕES, A. (Org.). **Coleta Amazônica: iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Belém: Alves, 2003.

FERREIRA, L. A.; CLAUDINO, L. S. D.; de CARVALHO, S. A.; MANESCHY, R. Q.; POCCARD-CHAPUIS, R. (2020). Caracterização da pecuária leiteira de base familiar no Estado do Pará: reflexões sobre práticas agroecológicas. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, 14(1), 126-141.

FERREIRA, R. P.; FERREIRA, L. A. ; CARVALHO, S. A. A importância de acionar os conhecimentos prévios dos agricultores familiares: uma análise para o manejo de pastagem. **Cuadernos de Educación Y Desarrollo**, 2019.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia. Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Editora da Universidade. Segunda Edição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

GONÇALVES, L. V. C.; ALFAIA, S. S.; DIAS JR, C. M. O Manejo das Caiçaras Indígenas: Uma prática agropecuária no Lavrado de Roraima, Amazônia brasileira. **Mundo Amazônico**, v. 10, n. 1, 2019.

HERNANDEZ, A. The emergence of agroecology as a political tool in the Brazilian Landless Movement. **Local Environment**, v. 25, n. 3, p. 205-227, 2020.

LIGNON, G. B; BOTTECCHA, R. J. Criação de animais sob influência de um Sistema Integrado de Produção Agroecológica. *In*: AQUINO, A.M. DE; ASSIS, R.L. (ED). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agroecologia, 2005. p.342-386.

LUDOVINO, R. Evolução e viabilidade dos sistemas de agricultura familiar na Região bragantina – Pará – Brasil. *In*: TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. da (Orgs.). **Viabilidade dos Sistemas Agropecuários na Agricultura Familiar da Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 486p.

MAGNE, M. A. *et al.* An Integrated Approach to Livestock Farming Systems' Autonomy to Design and Manage Agroecological Transition at the Farm and Territorial Levels. *In*: **Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design**. Springer, Cham, 2019. p. 45-68.

MALANSKI, P. D. **Introdução de leguminosas forrageiras em sistemas de criação leiteiros no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA**. 91 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

MANESCHY, R. Q.; CARDOSO, E. C.; VEIGA, J. B.; MCDOWELL, L. R. Effect of season on mineral concentration of Braquiaraõ (Brachiaria brizantha cv. Marandu) dairy cattle production in the Eastern Amazon. II. Microminerals. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. , v. 4, p. 118 - 122, 2005b.

MANESCHY, R. Q.; CARDOSO, E. C.; VEIGA, J. B.; MCDOWELL, L. R. Effect of season on mineral concentration of Braquiaraõ (Brachiaria brizantha cv. Marandu) dairy cattle production in the Eastern Amazon. I. Macrominerals. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. , v. 4, p. 123 - 126, 2005a.

MANESCHY, R. Q.; CARDOSO, E. C.; VEIGA, J. B. Características da suplementação leiteira na Amazônia Oriental, Microrregião de Castanhal e município de Uruará. **Movendo Idéias** (UNAMA). v. 9, p. 70 - 78, 2004.

MANESCHY, R. Q.; OLIVEIRA, I. K. de S. ; GUIMARÃES, T. P. ; OLIVEIRA, P. D. ; CASTRO, A. A. . Manejo da regeneração natural de espécies arbóreas na pastagem como alternativa silvipastoril para a sustentabilidade da agricultura familiar no sudeste do Pará. *In*: Andréa Hentz de Mello; Rosana Quaresma Maneschy. (Org.). **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011, p. 289-306.

MARQUES, V. O. de A. **Estudos preliminares sobre a relevância do tema bem-estar animal na tomada de decisão dos pecuaristas no estado do Pará**. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, 2019.

NEPSTAD, D. *et al.* The End of Deforestation in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 326, p. 1350-135, 2009.

NOGUEIRA, S. S. **Intensificação ou diversificação? A pecuária leiteira em questão**. 2012. 153 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Belém, Belém, 2012.

OTSUKI, K.; DE CASTRO, F. Solidarity Economy in Brazil: Towards Institutionalization of Sharing and Agroecological Practices. *In*: SAITO, Osamu (org.). **Sharing Ecosystem Services: Building More Sustainable and Resilient Society**. Springer, Singapore, 2020. p. 159-178.

POCCARD-CHAPUIS, R. *et al.* A cadeia produtiva do leite: uma alternativa para consolidar a agricultura familiar nas frentes pioneiras da Amazônia? *In*: TOURRAND, J.-F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

SENA, A. L. S.; SANTOS, M. A. S.; SANTOS, J. C.; HOMMA, A. K. O. **48 Congresso. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Campo Grande, 2010.

SILVA-PAUSE, A. G. ; MANESCHY, R. Q. ; MORORÓ, D. L. ; ARAÚJO JÚNIOR, L. M. ; LISBÔA, F. M. . Utilização de práticas agroecológicas para produção animal em sistemas de produção familiar. *In*: Andréa Hentz de Mello; Rosana Quaresma Maneschy. (Org.). **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiá: Paco Editorial, 2011, p. 269-287.

SOUZA, J. O. **O uso do controle leiteiro como ferramenta de análise da produção leiteira familiar: O caso da Comunidade Nova Jerusalém em Paragominas - PA**. 2019. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2019.

TOSETTO, E. M.; CARDOSO, I. M.; FURTADO, S. D. C. A importância dos animais nas propriedades familiares rurais agroecológicas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 3, dec. 2013. ISSN 1980-9735. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/12847>. Acesso em: 13 mar. 2021.

VALENZUELA, H. Agroecology: a global paradigm to challenge mainstream industrial agriculture. **Horticulturae**, v. 2, n. 1, p. 2, 2016.

VAZ, V. *et al.* A Pecuária na Agenda Ambiental da Amazônia Brasileira: percepções e representações dos atores locais. *In*: Jalcione Almeida; Cleyton Gerhard; Sônia Magalhães. (Org.). **Contextos Rurais e Agenda Ambiental no Brasil: práticas, políticas, conflitos, interpretações**. 1 ed. Belém: **Rede de estudos rurais**, 2012, v. 1, p. 64-90.

VEIGA, J. B. *et al.* **Produção leiteira e o desenvolvimento regional na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 24p.