

DOI 10.11606/9788575064245

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

AGROECOLOGIA

**D I Á L O G O S
E N T R E C I Ê N C I A
E P R Á X I S E M
A G R O E C O S S I S T E M A S
F A M I L I A R E S N A
A M A Z Ô N I A**

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 (Universidad 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.

A DIVERSIFICAÇÃO COMO PRINCÍPIO ESSENCIAL DAS AGRICULTURAS FAMILIARES NA AMAZÔNIA PARAENSE¹

Luís Mauro Silva | Luiz Carlos Fonseca | Jéssica Gouvêa

1. INTRODUÇÃO

A narrativa predominante na produção agropecuária tem sido de que uma unidade produtiva pequena em tamanho não tem eficiência e nem pode garantir prosperidade para a sociedade. E tal afirmativa, se ancora ainda na tese de Malthus (1982), de que precisamos de um modelo produtivo que garanta um aumento geométrico da capacidade produtiva para alimentar a humanidade.

O pensamento acima tem sido um dos motores da imposição de tecnologias de “mega escala” de produção no campo, mesmo quando vários estudos afirmam que essa lógica agroindustrial acumula frustrações distintas no âmbito social, ecológico e econômico (LUTZENBERGER, 1980; CARSON, 1987; EHLERS, 1999; ALTIERI, 2012; entre outros).

Em contraposição a narrativa do aumento da escala produtiva, recorre-se a Schumacher (1979), cuja abordagem aponta que atividades em pequena escala são sempre menos prejudiciais ao ambiente natural do que em grande escala, pois a empresa familiar mantém processos produtivos mais simples, eficientes e de menor risco e, se compararmos com o espaço rural, se assemelha bastante com agricultura familiar. E mesmo surgindo problemas de ordem ecológica, estes são menos impactantes em lógicas produtivas de dimensão

¹ O capítulo é resultado de pesquisas no âmbito do Projeto do CNPq CHAMADA UNIVERSAL MCTI/CNPq Nº 01/2016, com o título: “Estratégias de inovações tecnológicas para o desenvolvimento rural em contexto da Amazônia paraense.

familiar, quando comparadas aos grandes monocultivos agroindustriais (MAZOYER; ROUDART, 2010; ALTIERI, 2012).

Na atual perspectiva global de simplificação dos ecossistemas naturais, um dos principais elementos de contradição do modelo de sociedade urbano-industrial de consumo, cuja matriz agroindustrial atribui ênfase aos monocultivos em grandes áreas, consiste na negligência às lógicas familiares de produção. Entretanto, a população humana depende da produção de alimentos destes agroecossistemas familiares inseridos nos territórios e com capacidades de adaptação e sobrevivência ao mercado globalizado e de suprimento alimentar aos contingentes urbanos periféricos, incluindo, também, a população urbana dos grandes centros. Tais estratégias produtivas de base familiar têm na diversidade a sua estratégia maior e resistem aos conglomerados agroalimentares (PLOEG, 2008; DUFUMIER, 2012).

Argumentos abordados pela perspectiva ecológica de Leff (2006) atribuem a maior parte dos fracassos desenvolvimentistas trilhados pela sociedade adjetivada como “moderna” ao total “descuido ambiental”. Nessa problemática, pressupõe-se que esse modelo de sociedade ocidental, e do clima frio, se explica por sua premissa suprema onde o “bem-estar humano” depende da homogeneização e do controle artificial da natureza, considerado única forma de atender as demandas atuais de produção para o consumo e bem-estar social. Para além de Enrique Leff, é possível identificar outros estudos que tomam como base tal premissa e elegem as lógicas familiares de produção como potenciais redentoras de um possível “novo pacto” com a natureza (PLOEG, 2008; PETERSEN et al., 2012; ALTIERI, 2012; DUFUMIER, 2012; BARROS; SILVA, 2013).

O centro do debate desta reflexão pauta-se no entendimento inverso da relação entre “escala e produção” e busca apontar elementos que ajudem a compreender a capacidade de resiliência dessas lógicas de base socioprodutiva que ainda mantêm princípios de sua essência camponesa, reconhecendo a existência de “reação criativa” das famílias diante de contextos adversos oportunizados a partir de experiências de simplificação da natureza, impostas pelo modelo agroindustrial no campo.

Destaca-se a “pequena escala” como semelhante às capacidades regenerativas da natureza e à diversificação produtiva, com menor impacto socioambiental, onde o ser humano é parte integrante do meio em que vive. Já, a “grande escala” aproxima-se da visão utilitarista da natureza e da especialização produtiva, com grandes impactos multidimensionais (social, ambiental, econômico etc.), onde o ser humano imagina ter o domínio do meio natural.

Por exemplo, a partir do período do Pós-Guerra², as grandes potências econômicas (e bélicas) do mundo optaram por um projeto de caráter hegemônico global de desenvolvimento para a sociedade (ALVARES, 2000). Este projeto abdicou, completamente, de inúmeras estratégias socioprodutivas (diversificadas) mundiais³ existentes e garantidoras do consumo de milhares de cidades de pequeno porte no mundo (McNEELY; SCHERR, 2009; ALTIERI, 2012; DUFUMIER, 2012) para impor uma única forma de relação entre humanos e natureza em que prevalece a artificialização e a simplificação, em grande escala, de produção do modelo agroindustrial.

As consequências desse modelo são graves, ele é altamente poluidor, excludente, gerador de dependências e, contraditoriamente, incapaz de suprir as demandas locais por alimento que continuam sendo supridas pelas unidades produtivas de escala familiar. Coincidentemente ou não, no limiar da crise agroindustrial imposta à sociedade, o mundo se depara com um processo contemporâneo de revitalização das formas sociais e familiares de produção (PLOEG, 2008).

Diante da crise socioambiental contemporânea no mundo, os hemisférios Norte e Sul deparam-se com o imenso e recorrente desafio de tornar mais

² Retoma-se, como referência, o argumento de E. F. Schumacher que, durante as décadas de 1960 e 1970, criticou veementemente a ideia de um governo mundial que, consequentemente, desconsiderou os processos regionais de desenvolvimento – em especial dos países ditos subdesenvolvidos. Argumento esse que reforça suas ideias de descentralização de poderes e do desenvolvimento mundial em uma relação direta com a pequena escala (do local para o global) (SCHUMACHER, 1979).

³ Em especial, as unidades familiares de produção. Para Silva (2008), as regiões tropicais ainda mantêm desde as ditas mais primitivas (caça e coleta), passando pelo pousio e uso do fogo, culminando com formas mais contemporâneas de agricultura, mas sem perder a essência da racionalidade camponesa, conforme propõe Ploeg (2008).

sustentável a sociedade global no terceiro milênio (VEIGA, 2005). O ponto de partida está, inevitavelmente, na resolução dessa crise, sem precedentes históricos, que resulta do modelo de sociedade urbano-industrial e suas contraditórias relações de total desvalorização (ou homogeneização) dos distintos biomas terrestres e suas populações residentes. Contextos de crise com problemas de todas as ordens contribuem para o distanciamento dos ecossistemas naturais de parte da sociedade e da ciência. Nesse cenário, incentivam-se incursões acadêmicas, teórico-metodológicas, com perspectivas menos ortodoxas e voltadas a compreensão (e ressignificação) dos fenômenos socioambientais e produtivos que envolvem as lógicas familiares de produção de alimentos.

As distintas análises teóricas são fundamentais, pois apresentam elementos concretos que auxiliam na compreensão da complexidade dos problemas da sociedade e da ciência desde a evolução tecnológica do período pós-guerra (HARDIN, 1968; LUTZENBERGER, 1980; CARSON, 1987; EHLERS, 1999; ALTIERI, 2012). Entre os diversos problemas, destaca-se o aumento da fome e a concentração de riquezas; a desarmonia total entre tecnologias produtivas e biodiversidade, que promove a maior onda de contaminação tóxica e extinção de vidas no globo; os conflitos econômicos e socioambientais; entre tantos outros desequilíbrios incalculáveis socioambiental e economicamente. Além disso, mais recentemente, a Pandemia da Covid-19 que, de forma catastrófica, aprofunda os problemas de conjuntura caótica em que a população humana se encontra.

Portanto, centra-se na perspectiva de autores, como Schumacher (1979), que dissociam a grande escala do modelo de produção agroindustrial da definição de eficiência produtiva, o que, consequentemente, desconstrói a premissa central desse modelo hegemônico.

Para a agricultura familiar, o raciocínio deve ser o contrário, ou seja, as lógicas produtivas diversificadas, em pequena escala, são próprias e necessárias à reprodução das agriculturas familiares e se qualquer modelo proposto para a agricultura familiar, que seja baseado na produção em grande escala e na especialização produtiva, hegemônico ou não, estará fadado ao fracasso por não respeitar a complexidade das relações socioambientais existentes entre

sociedade e natureza, nem será sustentável.

Por fim, a reflexão teórica e empírica, aqui apresentada, aborda a relação entre o grau de complexidade de sistemas de produção e a relação com a determinação da sua escala produtiva, enfatizando que, ao contrário do pensamento hegemônico imposto pela lógica agroindustrial, a especialização e o aumento do tamanho de uma parcela produtiva não garantem a eficiência dessa lógica de produção, revelando a inviabilidade deste modelo no médio e longo prazo.

Essa reflexão se pauta em estudo empírico, realizado de 2017 a 2019, em três agroecossistemas familiares que apresentaram estratégias de produção e projetos de vida distintos e estão localizados no Projeto de Assentamento de Reforma Agrária João Batista II - Castanhal, Pará. Além disso, destacam-se as dinâmicas familiares diversificadas, em pequena escala, como parte integrante das relações entre sociedade e natureza que se constroem no campo, tido como espaço de vida, moradia e não apenas produção. Para Silva (2014), assumir a realidade como socialmente construída e transformada é comprometer-se com a sustentabilidade e com o sentido da vida onde se impõe a atuação centrada no contexto, ou seja, a sustentabilidade expressa a partir das realidades locais estudadas.

2. O QUE PRECISA SER COMPREENDIDO COMO SUSTENTABILIDADE

Para superar a mera aplicação eloquente do termo sustentabilidade, é necessário a escolha de uma chave conceitual viável para dar operacionalidade ao seu uso. Diante disso, apontam-se dois caminhos distintos: a) a *sustentabilidade como fim a ser alcançado* – utopia construída na matriz dominante de produção agroindustrial em que a sustentabilidade se sustenta em uma causalidade linear e aparenta ser um estado constante a ser atingido ou b) a *sustentabilidade como um processo contínuo de coevolução* – perspectiva que se aproxima mais das lógicas em escala familiar de produção, pois assumem-

se como sistemas abertos e complexos, portanto, com grande capacidade de adaptação às mudanças constantes do meio envolvente (socioambiental e econômico do mundo), ou seja, aproxima de um estado de existência capaz de superar crises (internas e externas) e garantir sua existência no tempo (VASCONCELLOS, 2002; SILVA; MARTINS, 2007).

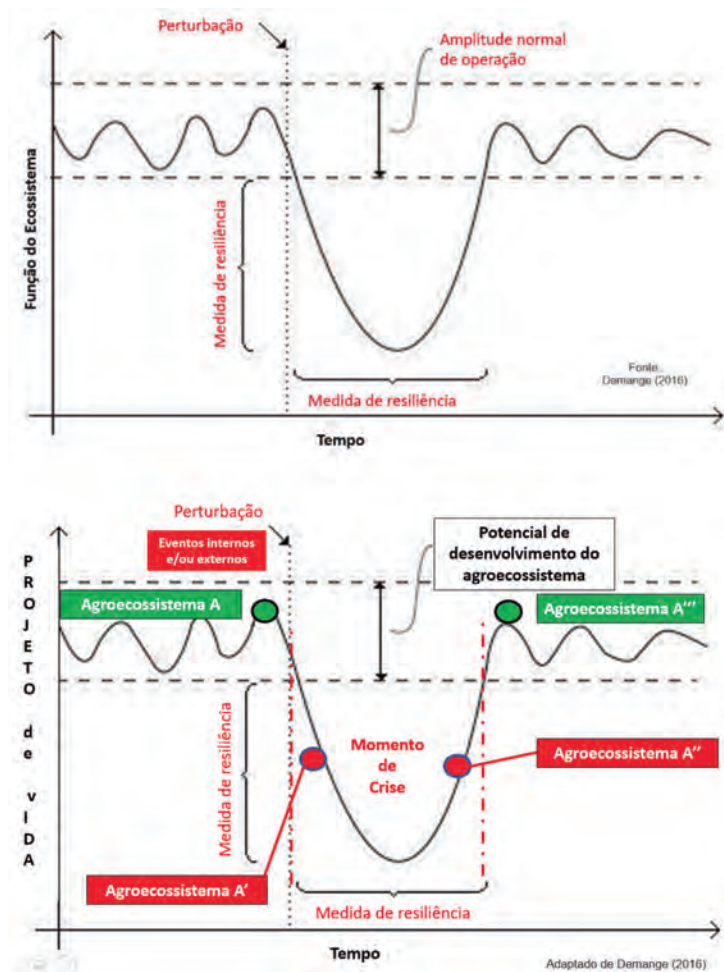
Detalhando os dois caminhos apontados acima, o primeiro não passa de uma mera utopia, pois todos os sistemas agropecuários (sem exceção) são sistemas abertos e, portanto, trocam constantemente com o ambiente externo. Nesse caminho, devido ao estabelecimento de relações entre natureza e sociedades tão dinâmicas e em mudança constantemente, torna-se impossível chegar a um nível de sustentabilidade imutável e perpétuo, menos ainda garantir que este estado ideal alcançado seja permanente e isento de perturbações, seja por aspectos humanos (econômicos, sociais, políticos etc.) seja por alterações cíclicas do ambiente (fenômenos climáticos, pandemias agrícolas, limitações pedológicas, de fertilidade etc.). Logo, diante da impossibilidade das condições socioambientais tornarem-se uma constante (inalteradas), alerta-se sempre para “desconfiar” de “modelos de produção” universais, pois não se adaptam às adversidades do meio – pelo contrário, o meio acaba sendo adaptado por meio da simplificação da atividade humana com base em “modelos de produção” impostos à sociedade do campo.

Por outro lado, um outro caminho proposto aponta uma perspectiva mais plausível onde a noção de sustentabilidade se iguala a um dos princípios fundamentais da perspectiva ecológica que incorpora a ideia de *resiliência*⁴ e, como tal, aponta uma possível operacionalidade do conceito de sustentabilidade na agricultura (Figuras 1 e 2), visto que o espaço de produção agropecuária estabelece relações de troca com o meio envolvente e evolui constantemente.

⁴ A noção sócio-ecológica de resiliência foi adaptada das ideias de Gliessman (2001) e Ploeg (2008). Sustentabilidade é um estado que os sistemas vivos dependem diretamente da diversidade e integração de seus elementos constitutivos (complexidade), superando crises e reinventando-se constantemente nas relações com o entorno. Em relação às lógicas produtivas, quanto menos simplificado for um sistema produtivo, maior sua capacidade de existir ou maior sua sustentabilidade.

Esse raciocínio aproxima, coerentemente, as lógicas familiares de produção diversificadas de uma possibilidade maior de adaptabilidade às condições de variação do meio, corroborando com a ideia de sustentabilidade como processo dinâmico e não um fim a ser alcançado (SILVA; MARTINS, 2007).

Figuras 1 e 2 – Resiliência de um ecossistema, adaptado a partir da compreensão da sustentabilidade como “processos contínuos” de evolução de um agroecossistema familiar A para A”.



Fonte: Adaptado de Demange (2016).

3. A IMPOSIÇÃO DE UMA ESCALA PRODUTIVA À NATUREZA

Antes da repercussão da tese do economista Thomas Malthus⁵ (MALTHUS, 1982), a ciência já se encontrava seduzida pela proposta pragmática de medir crise ou sucesso social na perspectiva da quantidade. O risco da fome, alertado por Malthus, apontava o tempo da natureza como principal razão da lentidão dos processos produtivos e da incapacidade da sociedade em suprir a crescente população humana com víveres e bem-estar. O relógio humano descolava-se do tempo biológico.

A partir dessa tese sobre a incapacidade humana de controlar seu destino, a ciência assume exclusivamente a responsabilidade de redefinir as formas de relação com a natureza, impondo regras e leis traduzidas, unicamente, na pressa; no aumento em escala e no ganho econômico. Consequentemente, romper com a natureza era o único caminho viável para o desenvolvimento da humanidade e, para tanto, dominá-la ou suprimi-la passou a ser o centro de impulsão da ciência ocidental e do paradigma cartesiano.

Essa ambição de domínio total dos elementos naturais dependia de avanços significativos das ciências naturais e exatas, pois os fenômenos químicos e biológicos precisavam ser “dissecados” e “decifrados” na busca de modelos mecânicos de indução do crescimento vegetal e animal; além de “catalisar” os processos produtivos no campo destinados à redução do tempo de vida das espécies cultivadas, voltados à garantia de rápida colheita e distribuição das “mercadorias” oriundas do campo.

⁵ Conhecido pela proposição da Teoria Malthusiana, em 1798, Malthus expôs seu total pessimismo quando ao futuro da humanidade, prevendo o futuro de fome e outras crises profundas. Sua argumentação estava alinhada com o advento da Revolução Industrial e o êxodo da população rural para as zonas industriais (urbanas), acarretando uma menor capacidade de produção de alimentos, além da frágil base tecnológica do campo e totalmente dependente da sazonalidade do clima e dos demais fenômenos e elementos naturais. Suas ideias mudaram pensamentos e impulsionaram diretamente o que conhecemos atualmente como lógicas agroindustriais de produção, tendo o aumento da escala de produção e a redução do seu tempo como garantidores da eficiência e sucesso da sociedade mundial.

Porém, segundo Shiva (2000), a expansão sem limites das relações de mercado e dos processos produtivos em detrimento da estabilidade ecológica, distanciada de relações mais harmônicas entre ser humano e natureza, é a origem da crise de sustentabilidade; por isso, o desenvolvimento precisa ser controlado segundo os limites que a natureza estabelece para a economia.

Na ótica científica, todos os grandes fenômenos envolvidos nos processos produtivos foram desvendados e outras teses permitiram a consolidação de uma matriz simples e única de produção em grande escala e, aparentemente, desvinculadas do tempo da natureza. Logo, é importante citar que a “lei do Mínimo” do alemão Justus Liebig (LIEBIG, 1842) levou a humanidade a forjar fatores e condições de crescimento e produção vegetal, tornando a natureza uma mera combinação química. Já as teorias econômicas, consolidadas no contexto específico da segunda revolução industrial (Taylorismo; Fordismo e Toyotismo), reduziram o papel da agricultura ao aumento de produtividade, maior eficiência dos processos produtivos e baixos patamares de custos por unidade produzida. A partir disso, as bases do atual modelo agroindustrial estavam lançadas, bem alicerçadas no controle e simplificação dos processos produtivos no campo onde espécies de plantas e animais poderiam ser modificadas e vistas como meros componentes (desnaturalizadas); a rotina de trabalho automatizada (desumanizada) e o meio cultivado tratado como um novo “chão de fábrica”. E para manter uma “fábrica do campo” seria fundamental uma alta capacidade de investimento econômico, ou seja, a agricultura deixou de ser uma atividade para todos. Importante também perceber que as ideias e certezas que fundaram o atual modelo agroindustrial remontam aos séculos XVI e XVII.

Então, a teoria da administração padronizou um modelo de “agricultura moderna”, sendo a escala industrial imposta por meio de narrativas que desconsideram as lógicas ligadas a *Agricultura familiar*, adjetivadas como “superadas” e, portanto, vista como obstáculo tanto para o aumento exponencial da capacidade produtiva no espaço rural quanto para o reordenamento fundiário e concentração fundiária, por meio do mercado de terras (MAZOYER; ROUDAT, 2010; EHLERS, 1999; FORNAZIER et al., 2012).

3.1 A produção mono específica em grande escala: uma “lógica” incompatível com a complexidade da natureza.

Sob uma matriz hegemônica, a produção agropecuária desvinculou-se das peculiaridades dos biomas naturais. O espaço rural passou a ser tratado como um “setor” de produção, aproximando-o à indústria e à produção em escala elevada e mono específica (por exemplo, monocultivos em grandes áreas), o que impactou nas relações socioprodutivas no campo. Para o olhar da economia clássica, produzir para consumir (CHAYANOV, 1974) passou a ser visto como desperdício de tempo e espaço, assim como a venda do excedente da produção, sendo as formas sociais de produção esquecidas pelos projetos desenvolvimentistas. A produção e a produtividade elevadas, com base em único produto em grandes áreas, tornaram-se sinônimos de sucesso e de desenvolvimento, especialmente, no âmbito da teoria econômica, bem como a ideia de simplificação e de especialização dos espaços produtivos, vinculou-se à ideia de garantia da eficiência produtiva. Deste modo, o predomínio da lógica de produção mono específica (vegetal e animal) foi uma forte imposição teórica do modelo industrial (do “chão de fábrica”) em territórios predominantemente rurais.

Essa lógica contribuiu, também, ao que Sachs (2000) denominou monocultura cultural, a qual elimina as inúmeras variedades de ser humano e transformaram o mundo em um lugar carente onde o “Outro” desapareceu com o desenvolvimento, dessa forma o autor aprofunda a crítica a respeito da transformação do ser humano tradicional em moderno, o que não obteve sucesso. De forma similar, Shiva (2000) critica a visão econômica da natureza atribuída pelo sistema capitalista e afirma “[...] é evidente que, com essa nova visão, despiu-se a natureza de seu poder criativo e fez dela um repositório de matérias-primas que aguardam sua transformação em insumos para a produção de mercadorias [...]” (SHIVA, 2000, p. 300).

Ainda sobre a visão utilitarista da natureza, que é incompatível com sua complexidade, Zent (2014) explica o modelo dicotômico das sociedades

ocidentais, caracterizado com base em uma noção de poder e de dominação do meio natural, que visa a dissociação entre o Humano e a Natureza e contribui para o crescimento de comportamentos nocivos à natureza, diferentemente da ontologia de populações indígenas (ameríndias), que não define nem limita a natureza por meio de uma palavra específica, refletindo a construção de uma relação complexa, diretamente, com o seu entorno, animais, plantas, rochas, solo, ar, sol, água, espíritos, entre outros.

Portanto, na medida em que são colocadas no centro das preocupações, as relações entre as sociedades humanas e natureza (meio físico-natural), o ser humano não pode mais ser considerado como “hóspede” do meio em que habita e explora. Ele apresenta-se necessariamente como parte integrante e, ao mesmo tempo, sujeito e objeto, ator e produto desse meio (RAYNAUT, 2004).

4. ADAPTAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA À NATUREZA

O clássico argumento de Schumacher (1979) sobre a falta de valorização da pequena escala produtiva, se adaptado ao espaço rural, possibilita uma melhor compreensão a respeito da marginalidade da produção familiar, pois a sociedade, ao assumir de forma inevitável o modelo de produção em grande escala (agroindustrial), renunciou uma proposta de desenvolvimento de caráter local, mais diversificada, com menor dependência a um produto e, portanto, menos agressivo social e ambientalmente. Ressalta-se que, conforme o autor, atividades em pequena escala impactam menos o ambiente e consideram o tempo de regeneração da natureza, o contrário ocorre quando se volta a “modelos de produção” em grande escala.

Além disso, as reflexões de Schumacher (1979) alinham-se aos pressupostos do movimento agroecológico, especialmente, ao abordar a ideia-força de *tecnologia intermédia*, baseada em: a) independência de elementos externos e b) metodologias simples de produção. A estes pressupostos, pode-se acrescentar o conceito de *autonomia* (PLOEG, 2008, 2009) para encontrar sentido na capacidade local de resolver problemas concretos. Assim,

refere-se às possibilidades concretas de descentralização dos processos de Desenvolvimento.

Na busca de estratégias alternativas de desenvolvimento, autores reafirmam o que Schumacher (1979) já apontava em relação a priorizar a produção em menor escala. Deste modo, estudos empíricos aproximam-se das realidades locais e suas peculiaridades bem como reforçam as noções de *simplicidade e criatividade* na resolução de problemas concretos.

Por exemplo, na academia, tem-se buscado sentidos e dado maior ênfase às tecnologias construídas e/ou adaptadas em contextos que predominam agroecossistemas familiares diversificados, possibilitando a discussão sobre as *tecnologias sociais* (RTS, 2013) localmente concebidas com base em elementos internos do agroecossistema e com alcance dissociado dos padrões tecnológicos impostos pelo modelo agroindustrial (homogêneo e de alto controle).

Portanto, o distanciamento da dependência de elementos externos e a realização de metodologias simples de produção, que englobam criatividade, simplicidade, diversificação, complexidade etc., justificam o alinhamento de nomenclaturas novas (por exemplo, tecnologias sociais) à proposição de *tecnologia intermédia* de Schumacher (1979).

Salienta-se também que, diante da essência do paradoxo “desenvolver causando crises” e de sua incoerência, a ciência contemporânea tem buscado mais do que justificativas plausíveis, pois, nos espaços agrários, os agroecossistemas familiares apresentam-se como mais criativos devido a evidência de capacidade adaptativa das unidades de produção que, mesmo com produção em menor escala quando comparada ao padrão tecnológico imposto pelo modelo agroindustrial, permite a manutenção de práticas produtivas diversificadas em regiões afetadas de formas “marginais” por esse modelo imposto (SILVA, 2008).

Em território amazônico, essa capacidade adaptativa de agroecossistemas familiares é evidenciada por meio de um fenômeno denominado como “resistir aumentando a diversidade”, ocasionado em face ao padrão tecnológico imposto pelo modelo hegemônico de produção agrícola no campo. Esse fenômeno

aponta para a ineficiência do modelo agroindustrial em controlar o bioma amazônico e para a possibilidade da geração de mais diversidade por parte das unidades familiares não cativas do mercado formal.

O argumento acima aproxima-se do enfoque agroecológico, ou seja, aquele que Leff (2002) denominou como perspectiva neguentrópica⁶. Para tanto, é importante compor os dois lados do argumento: 1) as consequências negativas do modelo de agricultura imposto na América Latina e 2) a reação ao modelo agroindustrial por parte dos agroecossistemas familiares diversificados, mesmo incorporando alguns elementos do modelo, mas mantendo a diversidade do sistema.

Parte-se da afirmação de que a crise atual da sociedade, também é acadêmica, pois a ciência normal oferece suporte e revigora o modelo. Assim, supõe-se que essa ciência pouco evidencia as mudanças paradigmáticas em curso, embora aponte alguns de seus limites. Diferentemente da ciência normal, as ciências emergentes, como a agroecologia, evidenciam a crise do modelo e propõem o diálogo do conhecimento científico com outros saberes (contextualizados e não acadêmicos) como necessário para apontar caminhos de tais mudanças. Essa hibridização de saberes, como denominado por Leff (2002), é, especialmente, necessária em se tratando de realidades com alta complexidade onde o

[...] processo de reapropriação social e cultural da natureza orienta-se em um princípio de equidade na diversidade “que implica na autodeterminação das necessidades, na autogestão do potencial ecológico de cada região, em estilos alternativos de desenvolvimento, e na autonomia cultural de cada povo e cada comunidade” (LEFF, 2002, p. 199).

⁶ A base deste termo é a proposta de uma noção distinta de produtividade – a neguentrópica. Essa noção considera primordial o retorno da valorização dos processos produtivos naturais (o tempo da natureza) e, em contexto tropical, tem-se um processo acelerado e, conseqüentemente, mais eficiente do ponto de vista da sustentabilidade ampla (multidimensional). Essa peculiaridade garante a adaptação de tecnologias limpas que aprimorem unidades produtivas que respeitem a natureza e não priorize o controle e a padronização.

Diante da complexidade das distintas realidades, ressalta-se a relevância da sabedoria ecológica dos povos tradicionais no entendimento sobre as formas de organização do trabalho familiar, a realização das práticas produtivas, manejos e interações com a biodiversidade natural (PEDROSO JÚNIOR et. al., 2008). E assim, o autor aborda o capital social estabelecido pelas populações locais como um dos elementos centrais para a manutenção da complexidade de sistemas agrícolas, baseia-se em sistemas de confiança; em redes de troca e reciprocidade; em regras, normas e sanções comuns; e em formas de organização de grupos e associações, bem como se evidencia por meio das relações sociais nas unidades domésticas e das articulações entre elas.

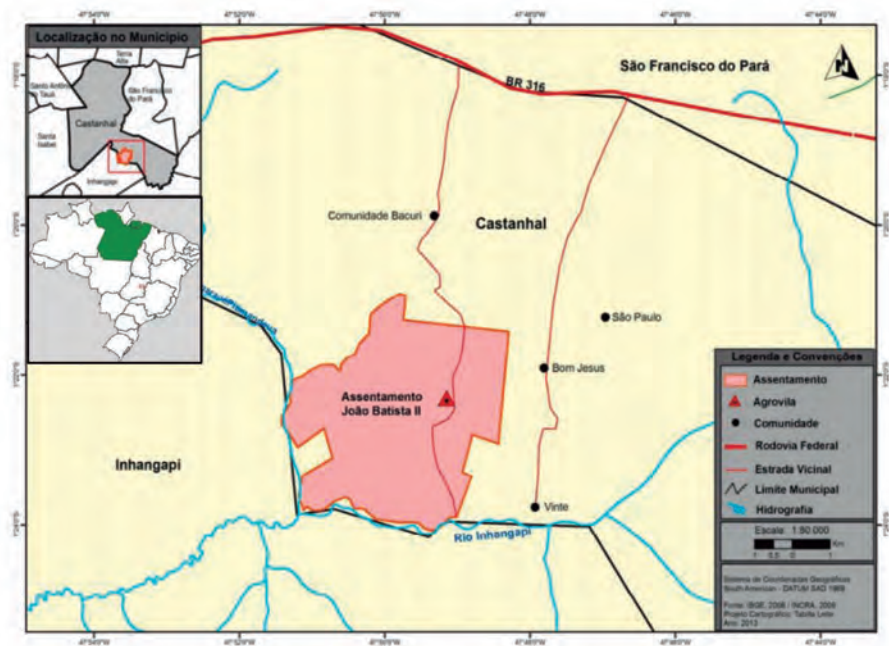
5. A DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA COMO PRINCÍPIO ESSENCIAL EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES AMAZÔNICOS: TRÊS CASOS EM PROJETO DE ASSENTAMENTO RURAL NO PARÁ

Inicialmente, faz-se importante assumir uma escassez metodológica para se compreender a complexidade dos agroecossistemas familiares, o que é enfrentado por diversos campos de conhecimento. Neste estudo, partiu-se de uma abordagem multidimensional da realidade e um olhar de sustentabilidade como um “processo” e não um “fim” a ser alcançado. Essa perspectiva tem a ideia de resiliência como chave para a compreensão dinâmica de sustentabilidade, ou seja, a capacidade de um sistema reagir a perturbações e sobreviver, se reinventando e se adaptando ao ambiente nas suas multidimensões (ambiental, social, econômica etc.). Utilizou-se a ferramenta MESMIS (ASTIER et al., 2008; SILVA et. al., 2017) para avaliar e comparar o estado de sustentabilidade de três agroecossistemas familiares (SILVA et al., 2017; SILVA et al., 2019) no Projeto de Assentamento de Reforma Agrária João Batista II, descrito aqui como PA João Batista II. A pesquisa empírica e reflexão teórica compõem resultados do Projeto do CNPq, CHAMADA UNIVERSAL MCTI/CNPq N° 01/2016, intitulado “Estratégias de inovações tecnológicas para o desenvolvimento rural em contexto da Amazônia paraense”.

5.1. Caracterização do projeto de assentamento (PA) João Batista II

O PA João Batista II foi criado no ano 2000, sendo o primeiro Projeto de Assentamento na mesorregião do Nordeste Paraense, mais precisamente no município de Castanhal – Pará (Figura 3).

Figura 3 – Localização geográfica do PA João Batista II, Castanhal - Pará.



Fonte: Silva et al., (2019).

A área do PA João Batista II é de 1.761,76 hectares (ha). Cerca de 150 famílias foram assentadas neste assentamento, a partir da ocupação da antiga Fazenda Bacuri por famílias ligadas ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) em novembro de 1998. Em geral, o solo da maioria das propriedades foi explorado com monocultivos de pastagens (cerca de 1.500 ha); contando ainda com poucas terras com vegetação primária e secundária (119 ha); e área coletiva ou agrovila (64 ha); além de uma pequena reserva

ambiental e patrimônio coletivo (80 ha). As famílias consideram que os solos são de baixa fertilidade natural, principalmente devido o histórico com a atividade de pecuária extensiva.

Por ser um PA gestado coletivamente pelo MST, o trabalho coletivo no assentamento (núcleos de trabalho) se destaca como estratégia de fortalecimento social, na garantia do acesso às políticas públicas destinadas a esta modalidade fundiária. Há três organizações presentes no Assentamento: APROCJOB (Associação de Produção e Comercialização João Batista), primeira organização; A ACAJOB (Associação Comunitária dos Agricultores do assentamento João Batista) que está ligada à FETRAF (Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar), criada após a ruptura com o MST e a COOPAP, única cooperativa do assentamento.

Historicamente, os primeiros projetos estavam associados ao açaí nativo (*Euterpe oleracea* Mart.) e à pecuária bovina de leite, atividades que permanecem até hoje. Há predominância no cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e alguns Sistemas Agroflorestais (SAFs). Para implantação dos SAFs em lotes familiares, a implantação de um projeto de viveiro de mudas foi uma estratégia de resistência coletiva. As famílias com produção agropecuária têm estratégias individuais e coletivas para comercializar os produtos, além da relação com atravessadores, também relacionam-se, diretamente, com os consumidores nas feiras de Castanhal e da capital, Belém.

5.2. Caracterização de três agroecossistemas que acessaram PRONAF pecuária

5.2.1. Agroecossistema 01: A família chegou ao PA João Batista II com um projeto de vida centrado em pecuária bovina de leite, relacionado à trajetória na pecuária do Paraná, ligada ao modelo agroindustrial, e não em estratégia de diversificação produtiva. Assim, dedicou-se ao manejo extensivo do gado a partir do acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e, portanto, apostou na especialização imposta pela citada

Política Federal de Financiamento. Nesse caso, a opção pela especialização no monocultivo de pastagem e pecuária como única atividade produtiva (imposição do modelo agroindustrial), causou uma forte necessidade de ampliar as áreas de pastagens, além de uma alta dependência do mercado, tanto para a compra de insumos químicos quanto para a venda do leite e seus derivados. Somando-se ainda a uma forte escassez hídrica da propriedade, a crise causada pela especialização estimulou a adoção de estratégias para recomposição da diversificação da produção, além da mudança do sistema de manejo – do extensivo para utilização do **sistema denominado pastoreio racional Voisin – PRV**, influenciado por famílias vizinhas. E neste caso, o apoio direto de projetos coordenados por Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão (IFPA e UFPA), além de fomento via o Estado (IDEFLOR⁷), permitiu um processo de resgate da diversificação deste agroecossistema.

5.2.2. Agroecossistema 02: Trata-se de uma família local que construiu uma trajetória forte de especialização com pecuária leiteira a partir do acesso do PRONAF para investimento na pecuária bovina. Uma grande distinção de estratégia desta família foi ter também investido em um processo de diversificação com espécies vegetais e animais orientadas para o mercado. Devido sua boa capacidade de investimento e de conhecimentos técnicos, tão logo que a crise do manejo extensivo se intensificou, optou-se pelo sistema de manejo do gado para o sistema rotacionado de pastagens (o PRV), se tornando uma referência local. Além da pecuária, a família vem implantando outras atividades produtivas, mas sem necessidade de ampliar o tamanho do lote, pois as terras estão em processo de divisão com os filhos; e com o sistema PRV, a gestão da fertilidade do solo tem melhorado, bem como almeja introduzir melhoria genética do rebanho (especialização em leite) por meio

⁷ O Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio foi criado por meio da Lei Estadual nº 6.963, de 16 de abril de 2007 e modificado pela Lei Estadual nº 8.096, de 1º de janeiro de 2015, em atendimento à exigência da Lei Federal nº 11.284, de 02 de março de 2006

da inseminação artificial, tendo como base o alto investimento em cultivos e criações orientadas pelo mercado formal. Nesse caso, as potencialidades nesse agroecossistema familiar são: maior capacidade de investimento, maior disponibilidade de mão-de-obra e visão menos especializada da produção, quando comparada ao agroecossistema 1.

Em relação aos conceitos do sistema PRV presentes nos agroecossistemas 1 e 2, destaca-se o enfoque com base nas leis da natureza, onde se consideram as diferentes condições de área, clima e solo. Entre as leis universais desse sistema, têm: a) lei do repouso (ou primeira lei dos pastos) para que o pasto cortado pelo animal atinja a sua máxima produtividade após um período de repouso suficiente entre dois cortes consecutivos, permitindo rebrote vigoroso à pastagem e boa produção de massa verde; b) lei da ocupação (ou segunda lei dos pastos) onde o tempo de ocupação de uma parcela ou piquete deve ser curto para que a planta cortada pelos animais no início da ocupação não seja novamente cortada antes da saída dos animais do piquete; c) lei da ajuda (ou primeira lei dos animais) que trata de auxiliar os animais, com exigências nutricionais mais elevadas, para que tenham maior consumo de quantidade e qualidade de pastagem; e d) lei dos rendimentos regulares (ou segunda lei dos animais) para que um animal (bovino) produza rendimentos regulares, a permanência não deve ser superior a 3 dias na mesma parcela. Os rendimentos máximos ocorrem se o animal não permanecer no piquete mais de que um dia (SOARES et al., 2018).

5.2.3. Agroecossistema 03: Após ter acessado o PRONAF Pecuária, a família repensou suas estratégias e vem, ao longo de anos, construindo uma experiência de “agroecossistema agroecológico”. Para tanto, o casal tem formação de liderança social e em manejo agroecológico, materializando seu sonho por meio do lote atual - denominado Sistema Agroecológico de Produção Orgânica (SAPO). Trata-se de uma verdadeira conversão agroecológica em curso onde o agroecossistema exemplifica estratégias de diversificação e

prioridade no consumo familiar. Cabe destacar que este agroecossistema optou por não introduzir elementos do modelo agroindustrial, como insumos químicos e monocultivos, optando pela manutenção da complexidade de uma produção diversificada e voltada para o consumo familiar e respeito à natureza.

5.3. Avaliação geral do estado de sustentabilidade dos três casos do PA João Batista II

A hipótese proposta aqui é de simples compreensão. Ao contrário da ideia de que a introdução do modelo agroindustrial na Amazônia tem reduzido a diversidade da agricultura neste território, onde a natureza é avessa às lógicas de artificialização e especialização produtiva na Amazônia. Afirmar-se que as lógicas familiares reagem conforme seu projeto de vida e sua trajetória de vida e coevolução com a natureza, mesmo quando o modelo do monocultivo impõe a simplificação de agroecossistemas. A reação natural sempre dependerá da reprodução social delas como fator motivador de processos de adaptação e diversificação das estratégias produtivas que garantam o consumo e regulação do agroecossistema familiar. Portanto, nem todas as famílias renunciam a autonomia para decidir quando, como e quanto produzir para sua reprodução social, individual e coletiva. E este processo de crise, readaptação e construção de novas estratégias produtivas produz o que chamamos de **agroecossistemas híbridos**, ou seja, sistemas de produção em pleno **processo de coevolução**, utilizando elementos exógenos (impostos pelo modelo agroindustrial) e a biodiversidade local.

Nos três agroecossistemas estudados, o pacote tecnológico imposto a partir do acesso ao crédito (PRONAF) para o investimento na pecuária, fragilizou as lógicas familiares por meio de rupturas sociais; dependências econômicas e tecnológicas; desvalorização da diversidade natural e dos projetos coletivos. Tal cenário acabou favorecendo alguns processos iniciais de especialização na bovinocultura extensiva, especialmente na ampliação de

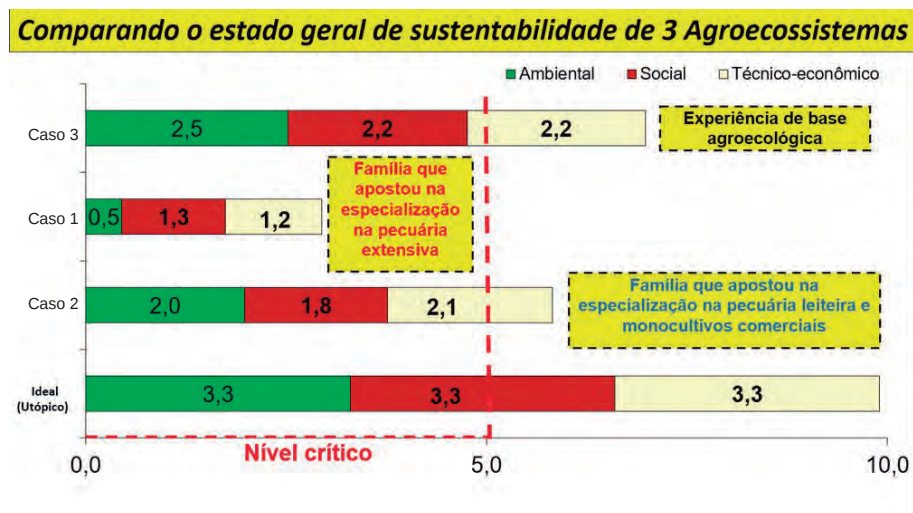
monocultivos de pastagens cultivadas em dois agroecossistemas, conforme (agroecossistema 1) e (agroecossistema 2) do item 5.3.1.

No entanto, mesmo a forte dependência causada pela pecuária extensiva, imposta pela introdução da criação bovina no PA João Batista II, isso não inibiu a capacidade familiar de relativizar a entrada de tecnologias do modelo agroindustrial e de resgatarem elementos de diversificação dos agroecossistemas, com base em princípios agroecológicos e resultando em um início da construção de uma lógica de produção com base agroecológica, conforme (agroecossistema 3) do item 5.3.1.

Nos agroecossistemas 1, 2 e 3, os indicadores de sustentabilidade apontaram distintas situações, quando comparado aos três casos estudados (Figura 4), diretamente influenciadas pelos projetos de vida e estratégias escolhidas. O melhor estado de sustentabilidade com indicadores equivalente a 6,9 (agroecossistema 3, Figura 4) coincidiu com a capacidade de adaptação do agroecossistema aos limites do meio, a partir de um projeto de diversificação sem dependência do mercado. Em sentido oposto, os indicadores de sustentabilidade com valor 3,0 expressou maior fragilidade (agroecossistema 1, Figura 4) devido, principalmente, à estratégia de especialização que resultou em limitações no agroecossistema e menor diversidade produtiva familiar.

Por fim, os indicadores de sustentabilidade com valor 5,9 ultrapassaram o limite crítico - igual ou maior que 5 (agroecossistema 2, Figura 4). Esse agroecossistema apresentou uma estratégia familiar mista, onde investiu-se tanto na diversificação de atividades produtivas, quanto na opção por manter lógicas de monocultivos de espécies (vegetais e animais) orientadas para o mercado. Diante disso, salienta-se que, mesmo com a imposição do investimento na pecuária via PRONAF, cada agroecossistema reage conforme seu projeto de vida e suas experiências acumuladas no tempo.

Figura 4 – Avaliação geral do estado de sustentabilidade de agroecossistemas híbridos (1, 2 e 3) no PA João Batista II, Castanhal - Pará.



Fonte: Pesquisa de campo (2017 a 2019) e Silva et al., (2019).

Em síntese, o estado geral de sustentabilidade destes 3 agroecossistemas constituiu-se com base nas dimensões: ambientais, sociais e técnico-econômica (Figura 4). Essas dimensões apresentaram indicadores em torno de 2,2 no agroecossistema 3, havendo destaque maior na dimensão ambiental (2,5) que reflete o projeto de diversificação e capacidade de adaptação da família a partir de experiências de base agroecológica. As dimensões ambiental, social e técnico-econômica no agroecossistema 1 demonstraram valores baixos (0,5; 1,3 e 1,2 respectivamente), o que se relaciona ao predomínio da estratégia de especialização com base na pecuária extensiva e, conseqüentemente, ao menor estado geral de sustentabilidade. Além disso, no agroecossistema 2, essas dimensões (ambiental, social e técnico-econômica) apresentaram valores aproximadamente igual a 2,0, havendo menor alcance na dimensão social (1,8), embora com estratégia de produção animal e vegetal voltada ao mercado.

5.3.1. Diante da fragilidade, a reação do agroecossistema familiar é diversificar

5.3.1.1 O agroecossistema que optou pela especialização na pecuária

A família do **Agroecossistema 1**, mesmo tendo como projeto de vida a especialização na pecuária leiteira, com a aplicação integral do manejo extensivo na pecuária, enfrentou problemas na manutenção do consumo familiar, além dos limites impostos pelo modelo proposto na implantação do PRONAF. Por exemplo, a baixa capacidade animal nas pastagens amazônicas e a escassez hídrica obrigaram a família a ampliar o tamanho da propriedade, chegando a triplicar a tamanho do lote de 12 para 36 hectares (ha), o que não resolveu a escassez de pastagem para o rebanho, mesmo com a concentração de terras impostas pelo modelo (aumento de escala). Além disso, os custos com insumos comerciais passaram a impossibilitar a atividade. Mesmo com aumento de área, imposto pelo manejo extensivo e pela lógica de produção em grande escala, a família obteve baixo nível de sustentabilidade (Figura 4) em seu agroecossistema devido às estratégias adotadas para permanência no lote, evidenciadas em Figura 5.

Figura 5 - Detalhes do agroecossistema 1, PA João Batista II.



Na dimensão ambiental, esse agroecossistema chegou no seu limite, em termos de diversidade. Esse limite é refletido pelo menor valor da dimensão ambiental demonstrado na Figura 4, o que ocorreu devido a escolha, inicialmente, do projeto de especialização na pecuária e baixa qualidade das pastagens e escassez de água, como fatores limitantes. Diante dessa questão ambiental mais limitada no agroecossistema, enfatiza-se que, de acordo com Altieri (2004), os componentes básicos de um agroecossistema incluem a manutenção da cobertura vegetal como um meio eficaz de conservar o solo e a água, o que pode ser obtido por meio de práticas de cultivo como uso de cobertura morta, cultivos de cobertura viva etc.

Na dimensão social, apesar da história de alta capacidade organizativa no PA, a família optou, inicialmente, por romper com os coletivos e investir em seu projeto individual. Esta ruptura, devido às divergências em termos de projetos de vida, contribuiu, também, para a baixa sustentabilidade na dimensão social.

Na dimensão técnico-econômica, historicamente, a trajetória de vida familiar (projeto especializado na pecuária leiteira) levou à opção de investir em práticas produtivas de manejos extensivos da terra e no uso intensivo de insumos na atividade pecuária, desde a chegada na propriedade. Em longo prazo, houve endividamento devido ao acesso a crédito oficial para a aquisição do rebanho inicial e de todos os insumos comerciais necessários para o manejo.

Devido à crise causada pela especialização, a família iniciou um processo de recomposição da diversidade de produção e redução dos monocultivos no lote, optando pelo sistema Voisin e, também, tem investido em manejo intensivo do rebanho bovino e em complementação alimentar animal com recursos locais. Essa mudança está muito relacionada à capacidade inventiva e conhecimentos da família, que considera as opções de venda, via circuitos curtos de comercialização como alternativa para integração à economia e conquista de mercado.

5.3.1.2 O agroecossistema que optou por diversificação com parcelas de monocultivos comerciais

A família do **Agroecossistema 2** apresentou maior capacidade de investimento financeiro e de trabalho, o que influenciou nas estratégias produtivas e, principalmente, na busca de diversificação da renda familiar, por meio da diversificação produtiva voltada para a venda. Isso ocorreu como estratégia ao investimento em especialização na pecuária (semelhantemente ao agroecossistema 1) realizada anteriormente.

Esses fatores garantiram a maior diversificação de cultivos agrícolas, mesmo mantendo a lógica de monocultivo comercial (pimenta-do-reino, urucum, açaí, mandioca, SAFs etc.), além da introdução de outras criações (aves, piscicultura, apicultura) no agroecossistema (Figura 6).

Figura 6 - Detalhes do agroecossistema 2, PA João Batista II.



Nesse agroecossistema, considerando a avaliação do estado geral da sustentabilidade, houve bom desempenho na dimensão ambiental, apresentou capacidade organizativa na dimensão social e forte simplificação da dimensão

técnica-econômica devido à pecuária, o que é demonstrado pelos valores de cada dimensão na Figura 4.

Sobre a dimensão ambiental, o desempenho familiar esteve associado a opção de investir na diversificação das atividades produtivas, posteriormente, o que reforça a ideia e compreensão de que quanto mais diversificado, maior a capacidade do agroecossistema de reagir positivamente às crises do modelo hegemônico de desenvolvimento (agroindustrial) (SILVA et al., 2019). Tão importante é o de Wanderley (2009), que as pequenas unidades de produção (agroecossistemas familiares) demonstram que a viabilidade econômica é viabilizada pela diversidade produtiva e pela integração de atividades como estratégias consistentes para conviver com ambientes econômicos, cada vez mais, opressores.

Enquanto indicador da dimensão social, a capacidade organizativa familiar no PA é construída com base em atividades coletivas. É comum a necessidade de auxílio dos filhos para a realização dos projetos devido à idade avançada do casal. Nesses casos, Araújo et al. (2015), ao destacarem o proposto por Stephen Gliessman, afirmam que a perspectiva agroecológica deve favorecer uma ação social coletiva muito além da unidade produtiva familiar com finalidade de atribuir práticas sustentáveis aos sistemas alimentares. A partir do proposto pelos autores e da dinâmica local, ressalta-se que a organização do trabalho coletivo aponta um caminho rumo à sustentabilidade no agroecossistema 2, embora com mão de obra familiar limitada.

Em relação à dimensão técnico-econômica, inicialmente, essa família construiu uma trajetória forte de especialização na pecuária bovina. Após aumentar a demanda de terras para pastagens, devido a necessidade de ampliação do tamanho do lote de 12 para 39 ha, a família aprimorou o manejo do gado, consolidou um sistema de pecuária leiteira intensiva em sistema rotacionado e adotou princípios do sistema Voisin. Além disso, posteriormente, o agroecossistema destacou-se pelo alto grau de diversificação da produção animal e vegetal, uso de tecnologia como irrigação, escavação de açude e pimenta-do-reino, almejando, ainda, a realização de inseminação artificial no rebanho.

Segundo Piraux et al. (2015), o processo de intensificação da pecuária leiteira ocorre em respostas ao esgotamento dos recursos naturais na propriedade e à necessidade de aumentar a produção para gerar rendas suficientes para a família no sistema de produção. Ainda, de acordo com o autor, o modelo tradicional de pecuária extensiva é colocado em xeque devido à redução drástica da fertilidade do solo e a impossibilidade de abrir novas áreas para implantação de novos monocultivos de pastagens.

Para Soares et al. (2018), o pastoreio rotativo é recomendado no manejo das pastagens e definido como uma importante estratégia para implantação e manutenção de sistemas de base ecológica, visto que funciona como uma tecnologia de processo, com princípios universais, que se adaptam ao clima, as espécies vegetais e aos diferentes tipos de solos.

Portanto, a intensificação de pastagens, que considere a dimensão ambiental e respeite as variadas interações entre os elementos bióticos e abióticos no campo, possibilita a construção de estratégias de sustentabilidade, mantendo a complexidade no interior dos agroecossistemas familiares.

Atualmente, a família busca ampliar a diversificação de atividades produtivas, mas sem necessidade de ampliar o tamanho do lote, pois as terras estão sendo divididas com os filhos. Apesar disso, a família almeja ainda introduzir melhoria genética do rebanho (especialização em leite) por meio da inseminação artificial; além de um alto investimento em cultivos e criações orientadas pelo mercado formal, volta-se a implantação e manutenção de certas atividades comerciais com alto custo, relacionado ao investimento em infraestrutura e insumos da atividade de piscicultura, em manejo da pecuária leiteira; na estrutura do monocultivo da pimenta-do-reino, implantação dos SAFs etc., o que fragiliza as dimensões ambientais e técnico-econômicas no agroecossistema. Conforme Resque e Silva (2017), as lógicas “modernas” de produção agrícola, pelo seu caráter imediatista, artificializador e centralizado na dimensão econômica, claramente, sinalizam limitações nas dimensões

ambientais, sociais e econômicas, o que também foi observado nesse agroecossistema estudado.

Embora a família apresente fragilidades comuns aos sistemas com monocultivos, ela vem consolidando sua permanência no PA, mantendo investimentos significativos em atividades produtivas que, mesmo orientadas para o mercado, ampliam a diversificação nesse agroecossistema. Portanto, processos contínuos de adaptação diante ao contexto (externo e interno) distanciam-se da ideia de sustentabilidade como um fim a ser alcançado e um estado permanente. Por isso, segundo Wanderley e Favareto (2013), não é possível minimizar a importância da atividade agrícola, em suas formas diversificadas, para as estratégias de reprodução das famílias do campo, consequentemente, busca-se o maior leque possível de iniciativas que visam à sobrevivência dentro e fora do sítio familiar devido ao caráter diversificado dessas estratégias.

5.3.1.3 O agroecossistema que optou por proposta agroecológica

No **Agroecossistema 3**, a família construiu uma proposta de base agroecológica em longo prazo, mesmo após receber uma propriedade sem vegetação natural - praticamente sem vegetação primária - e com forte implantação de monocultivo de pastagens. A recomposição florestal e a diversificação foram a base deste agroecossistema. A opção pela proposta agroecológica explica-se pela trajetória de vida do casal, pois sempre participaram ativamente de movimentos sociais agroecológicos, passando por inúmeras formações sobre princípios da agroecologia. Atualmente, este agroecossistema é considerado uma experiência concreta de unidade agroecológica de produção familiar, cujo detalhamento pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Detalhes do agroecossistema 3, PA João Batista II.



Na dimensão ambiental, houve uma forte dinâmica de manutenção e recuperação da biodiversidade natural. Apesar da degradação inicial do lote de 12 ha onde havia predomínio de monocultivo de pastagens implantadas, quando era uma fazenda, a família não necessitou ampliar tamanho do lote e manteve a área equivalente a 12 ha, devido às estratégias de diversificação da produção da família. Assim, se confirma a perspectiva de que o tamanho da propriedade depende da complexidade da lógica produtiva e, quanto mais diversificado, menor a necessidade de grandes áreas. Portanto, destaca-se que o estado da sustentabilidade, expresso na Figura 4, aponta um avançado estado de consolidação de um agroecossistema agroecológico.

O agroecossistema 3 é um exemplo importante de um sistema agroecológico com um grau de diversificação socioproductiva que possibilita processos de retroalimentação sustentáveis no interior do lote onde a família continua aprimorando suas estratégias e a conversão agroecológica, que permanecem dinâmicas ao longo do tempo, portanto, a sustentabilidade não é considerada estática.

Essa dinâmica do agroecossistema 3 é fundamental para inspirar e fortalecer a iniciativa de outras famílias. Ploeg (2014) destaca que, em vários

agroecossistemas, as famílias estão procurando fortalecer e incrementar sua renda com o emprego de princípios agroecológicos, com a participação em novas atividades econômicas ou com a produção de novos produtos e, também, a prestação de novos serviços.

No que se refere à dimensão social, a família compõe o quadro de dirigentes do Movimento dos trabalhadores rurais Sem Terra (MST) e participa dos processos de formação ativamente, por exemplo, àqueles relacionados à experiências agroecológicas amazônicas. A família teve formação para a liderança social e para o manejo agroecológico. Sua formação materializa-se no agroecossistema, construído no tão sonhado lote. Porém, a precariedade do acesso a serviços de saúde, educação e saneamento, entre outros, são fatores limitantes ao alcance da sustentabilidade na dimensão social. Segundo Carvalho e Silva (2017), além da manutenção da diversidade dos agroecossistemas para alcançar a sustentabilidade, a família deve possuir qualidade de vida, indicada pelo exercício da cidadania, em seu universo, e de acesso aos serviços públicos importantes para o desenvolvimento do trabalho no lote.

Na dimensão técnico-econômica, a família vem superando limitações como escassez hídrica, baixa capacidade de investimento e mão-de-obra familiar reduzida por meio da construção de poço artesiano, do acesso a políticas públicas e de alternativas de comercialização agroecológica (feiras temáticas). Apesar das limitações, a experiência representa a consolidação de um projeto de vida pautado em uma sólida transição com base em técnicas e manejos com princípios agroecológicos, graças a forte ligação com redes de agroecologia e a busca da ampliação contínua do domínio de manejos agroecológicos e a relação com movimentos sociais do campo, o que permite construção e participação coletiva necessárias para a superação de tais limitações.

A ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas é o primeiro princípio agroecológico rumo à autorregulação e sustentabilidade. Ocorrem numerosas e complexas interações e sinergismos entre o solo, as plantas e os animais em agroecossistemas biodiversos, resultando em efeitos benéficos diversos (ALTIERI, 2004).

Por fim, a complexidade da sustentabilidade dos agroecossistemas familiares (1, 2 e 3) é evidenciada com base no detalhamento dos diferentes projetos de vida. Esses projetos surgem de acordo com o perfil sociocultural durante a história da família, não estão dissociados dos contextos em que estão inseridos e são influenciados por fatores que interferem, modificam e adaptam as dinâmicas familiares (verificar caixas em vermelho, branco, rosa e verde, na Figura 8).

Diante disso, destaca-se o conjunto de indicadores que compõem a multidimensionalidade da sustentabilidade, demonstrado no gráfico tipo radar (Figura 8), tais como: manutenção da diversidade natural, diversidade de espécies cultivadas sem limitações ao meio (1A, 2A e 3A, Figura 8) relacionadas à dimensão ambiental; qualidade de vida, nível de organização, demanda de trabalho (1S, 2S e 3S, Figura 8) associados à dimensão social; bem como performance da economia, sem dívidas contraídas, eficiência de manejo e possibilidades de diversificação (1TE, 2TE, 3TE e 4TE, Figura 8).

Figura 8 – A multidimensionalidade da sustentabilidade (gráfico tipo radar) e os fatores que influenciam as dinâmicas de especialização produtiva das famílias (caixas em diferentes cores), no PA João Batista II.



Fonte: Silva et al. (2019).

As estratégias para a consolidação das experiências de diversificação produtiva das famílias, conforme no item 5.3.1., são fundamentais para maior autonomia das famílias em relação à economia de mercado e para que formas sociais de produção tornem-se menos dependentes da simplificação imposta pelo modelo agroindustrial, ainda dominante no campo. Isso é ratificado por Ploeg (2008) ao argumentar que unidades agrícolas diversificadas implicam novos níveis de competitividade e maior autonomia. Diante da diversificação, ocorre um afastamento em relação aos principais mercados de insumos que resulta em uma agricultura de baixo custo onde o processo de produção está pautado em recursos que não são controlados pela agroindústria.

Portanto, as modificações das dinâmicas familiares, destacadas neste capítulo, apontam para a diversificação socioprodutiva de 3 agroecossistemas, aproximando-os da complexidade das relações existentes na natureza e da busca pela sustentabilidade como processo contínuo e vivo no interior dos agroecossistemas, como sistemas de produção não isolados. Deste modo, aproxima-se também da perspectiva de Leff (2006), na qual a construção da sustentabilidade é o desenho de novos mundos de vida, portanto, não é uma descrição do mundo que projeta a realidade atual em direção a um futuro incerto, mas sim a descrição do já escrito, prescrito, inscrito no conhecimento da realidade e do saber, que fez os mundos. Assim, atribui-se importância à sustentabilidade a partir de práticas já escritas na realidade atual, não direcionando o olhar para o futuro incerto, mas para as práticas sustentáveis necessárias e urgentes no presente.

Por isso, Araújo (2015) alerta que o reconhecimento da força, da vitalidade e da importância do mundo rural para um projeto de desenvolvimento incluyente e sustentável ainda precisa de novos esforços, pois a herança de visões hegemônicas distorcidas está presente no imaginário da maioria da população brasileira. Logo, faz-se necessário um novo conjunto de políticas públicas que auxiliem na passagem rumo ao desenvolvimento rural com redução das desigualdades sociais e dos impactos à natureza.

6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Schumacher (1979) chamou a atenção para a possibilidade de um novo estilo de vida, dotado de novos métodos de produção e de consumo, que seja planejado para ser “permanente” (ou sustentável), por exemplo, agricultura e horticultura voltadas ao aperfeiçoamento de métodos biologicamente corretos e incremento da fertilidade do solo e da produção podem garantir a permanência dos sistemas de produção em um estado de sustentabilidade importante.

Considerando esse enfoque apontado por Schumacher e os princípios agroecológicos, salienta-se que, mesmo com a imposição do modelo agroindustrial, as trajetórias distintas de projetos de vida das famílias buscam formas de consolidação de seus agroecossistemas de modo que a reprodução social ora está pautada em especialização produtiva (animal e/ou vegetal) ora em processos de diversificação das atividades agrícolas.

Por exemplo, observou-se que uma lógica diversificada (camponesa) reflete um projeto de vida pautado na transição agroecológica e mais sustentável no agroecossistema 3 onde o protagonismo familiar volta-se ao maior cuidado da terra e a interação entre o ser humano e a natureza, por isso, impõe uma escala pequena. Distintamente, a lógica de especialização imposta pelo modelo agroindustrial (pecuária leiteira) fez-se presente no agroecossistema 1, voltando-se a uma lógica de integração à economia de mercado. Essa lógica foi recorrente no agroecossistema 2, cuja trajetória de especialização com pecuária leiteira também é forte e, ainda, inclui diversificação de atividades produtivas (para o mercado). Além disso, tanto no agroecossistema 1 quanto no agroecossistema 2, a experiência de transição para diversificação produtiva da família tem ocorrido devido à grande dificuldade no manejo das pastagens e ao interesse familiar de permanecer na terra.

Os agroecossistemas analisados (1, 2 e 3) indicam que o tamanho da área cultivada, associado às boas práticas de gestão de fertilidade do solo, não demandam um aumento do tamanho da propriedade. Portanto, é a lógica de

produção que define o tamanho da área a ser plantada. Em síntese, quanto mais diversificado e sustentável for o agroecossistema, considerando sua dimensão ambiental, social e econômica, menor será a demanda por área e maior será a compreensão do campo como espaço de vida e não somente de produção.

O estado geral da sustentabilidade demonstrou-se regular em dois agroecossistemas familiares onde os valores obtidos foram equivalentes a 6,9 (agroecossistema 3) e 5,9 (agroecossistema 2), ambos acima do limite crítico (igual ou maior que 5). O menor valor igual a 3,0 (agroecossistema 1) refletiu a maior fragilidade das estratégias de especialização e menor diversidade produtiva. Consequentemente, a avaliação da sustentabilidade nesses agroecossistemas reflete desejos distintos das famílias que refletem a complexidade dessas realidades, com limitações e potencialidades.

Portanto, a sustentabilidade como um processo contínuo pode ser ampliada a partir de processos de transição agroecológica nos agroecossistemas familiares, visto que os sistemas de produção são abertos e estão em constante modificação, apresentando capacidades de superar crises causadas pela simplificação e especialização produtiva, imposta pelo modelo hegemônico de desenvolvimento (agroindustrial).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. Colheita fatal: velhas e novas dimensões da tragédia ecológica da agricultura moderna. In: **ALTIERI, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável.** 3ª Ed. Expressão Popular, São Paulo, 2012, p. 23-47.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ALVARES, C. Ciência. In: SACHS, Wolfgang (Org.) **Dicionário do desenvolvimento:** guia para o conhecimento como poder [Trad. Vera Lucia M. Joscelyne, Suzana de Gyalokay e Jaime A. Clasen]. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 40-58.

ARAÚJO, Espedito Rufino de; SILVA, Nielsen Christianni Gomes da; JALFIM, Felipe Tenório. Desenvolvimento, Agroecologia e inovações no semiárido brasileiro: A experiência do Projeto Dom Helder Camara –SDT/MDA–FIDA/GEF. In: MIRANDA, C.; GUIMARÃES, I. (org.). **Agricultura Familiar: ruralidade, território e política pública**/IICA, FÓRUM DRS – Brasília: IICA, 2015, 280p.

ARAÚJO, Tânia Bacelar de. Fundamentação do projeto: um novo olhar sobre o rural no Brasil e seus desafios. In: MIRANDA, C.; GUIMARÃES, I. (org.). **Agricultura Familiar: ruralidade, território e política pública**/IICA, FÓRUM DRS – Brasília: IICA, 2015, 280p.

ASTIER, Marta; MASERA, Omar R.; GALVÁN-MIYOSHI, Yankuic (Coordenadores). **Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional**. España-Valencia: IMAG IMPRESSIONS, S.L. 200p. 2008.

BARROS, F. B.; SILVA, L. M. S. Agroecologia e aproximações de saberes como essência do desenvolvimento sustentável nos trópicos. In: GOMES, João Carlos Costa; ASSIS, William Santos de (Orgs). **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília: Embrapa, 2013, 250 p.

CARSON, Rachel. **Silent Spring**. Houghton Mifflin Co. Boston, 1987 [1962], 255 p.

CARVALHO, João Paulo Leão de; SILVA, Luis Mauro Santos. Indicadores de sustentabilidade na compreensão de processo de adaptação de agroecossistemas familiares. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, Belém, v. 11, n. 1, p. 87-102, 2017.

CHAYANOV, A., V. **La organización de la unidad económica campesina** [Trad. Rosa Maria Russovich]. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, p. 6-339, 1974.

DUFUMIER, M. **Famine au sudmalbouffe au nord: comment le bio peut nous sauver**. Paris, Nil editions, 2012, 194 p.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2ª ed., Guaíba: Agropecuária, 1999, 157 p.

FORNAZIER, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade estrutural no setor agropecuário brasileiro: Evidências a partir do censo agropecuário de 2006** (Texto para Discussão, n. 1708). IPEA, Rio de Janeiro, fevereiro 2012, 35 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 653p.

HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, Enrique. **Racionalidade Ambiental: a Reapropriação Social da Natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, 553p.

LIEBIG, J. **Very numerous additions, and a new chapter on soils**. Cambridge: Published by John Owen, 1842, 454 p.

LUTZENBERGER, J. A. **Fim do futuro?** Manifesto ecológico brasileiro. Porto Alegre, Movimento, UFRG, 1980, 98 p.

MALTHUS, T. **Ensaio Sobre a População**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (1798).

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea** [Tradução: Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010, 568p.

McNEELY, J. A.; SCHERR, S. **Ecoagricultura: alimentação do mundo e biodiversidade**. São Paulo: Editora SENAC, 2009, 459p.

PEDROSO JÚNIOR, Nelson Novaes; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni; ADAMS, Cristina. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 3, n. 2, p. 153-174, 2008.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, M. da; FREIRE, A. G. Intensificação sem simplificação: estratégia de combate à desertificação. **Revista Agriculturas**, v. 9, n.3, p. 8-16, 2012.

PIRAUX, M.; CIALDELLA, N.; POCCARD, R.; ASSIS, W. O futuro incerto da agricultura familiar na Amazônia brasileira: um desafio para territórios e políticas públicas. IN: MIRANDA, C.; GUIMARÃES, I. (org.). **Agricultura Familiar: ruralidade, território e política pública/IICA**, FÓRUM DRS – Brasília: IICA, 2015, 280p.

PLOEG, Jan Douwe van der. **Camponeses e Impérios Alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização** [Trad. de Rita Pereira]. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008, 372p.

PLOEG, Jan Douwe van der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (Org.) **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009, p. 17-32.

PLOEG, Jan Douwe van der. Dez qualidades da agricultura familiar. **Cadernos de debate**, n. 1, p. 1-14, 2014.

RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento: construindo um novo campo do saber a partir da perspectiva interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 21-32, 2004.

RESQUE, Antônio Gabriel Lima; SILVA, Luís Mauro Santos. Sustentabilidade de agroecossistemas familiares em comunidade de várzea localizada no município de Cametá, estado do Pará. **Revista Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**. Belém, v. 11, n. 1, 2017.

REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS - RTS. Disponível em: <www.rts.org.br/>. Acesso em: 28 out. 2013.

SACHS, Wolfgang. Meio Ambiente. In: SACHS, Wolfgang. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis: vozes, 2000, p. 117-131.

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno** [Trad. Otávio Velho]. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

SHIVA, Vandana. Recursos Naturais. In: SACHS, Wolfgang. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis: vozes, 2000, p. 300–316.

SILVA, L. M. S.; MARTINS, S. R. Limites do PRONAF para a sustentabilidade da agricultura familiar: peculiaridades na porção sudeste do Pará. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção – SBSP, 7. **Anais**. Fortaleza, CE, 2007, 14 p.

SILVA, L. M. S. **Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território sudeste do Pará**. (Tese de doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2008, 205p.

SILVA, J. de S. O dia depois do desenvolvimento: giro filosófico para a construção de uma agricultura familiar agroecológica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 2. 2014, p. 401-420.

SILVA, L. M. S.; RESQUE, A. G. L.; FEITOSA, L. L.; NOGUEIRA, A. C. N.; CARVALHO, J. P. L. de. Espaço amazônico e estado de sustentabilidade de lógicas familiares de produção: adaptações e uso do MESMIS no caso do estado do Pará. **Revista Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**. Belém, v. 11, n. 1, p. 57-70, 2017.

SILVA, L. M. S.; ASSIS, W. S. de; GONZAGA, N. B. Avaliando múltiplas dimensões de agroecossistemas familiares estratégicos para uma perspectiva agroecológica: um caso comparativo na Amazônia brasileira. IN: Congreso Latinoamericano de Agroecología: Agroecología: Ciencia, Práctica y Movimiento para alcanzar la Soberanía Alimentaria, 7. **Anais** do Socla, Equador, 2019, páginas 476-482.

SOARES, João Paulo Guimarães; LEAL, Marco Antônio de Almeida; SALMAN, Ana Karina Dias; LÓPEZ, Giovana Fiorela Zamora. **Manejo da fertilidade de solos em áreas de pastagem orgânica.** In: CARDOSO, Irene Maria; FÁVERO, Claudenir (Eds.). Solos e agroecologia (Coleção Transição Agroecológica, v. 4). Brasília, DF: Embrapa, 2018.

VASCONCELLOS, M. J. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência.** Campinas, SP: Papirus, 2002, 6ª ed. 260 p.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2005, 220p.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. In: PETERSEN, P. (Org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel; FAVARETO, Arilson. A singularidade do rural brasileiro - implicações para as tipologias territoriais e a elaboração de políticas públicas. In: MIRANDA, C. & SILVA, E. (Orgs). **Concepções da ruralidade contemporânea - as singularidades brasileiras.** Série Desenvolvimento Rural Sustentável n. 21. Brasília: IICA. 2013.

ZENT, Egleé. L. Ecogonía II. Visiones alternativas de la biosfera en la América Indígena ¿utopía o continuum de una noción vital? **Etnoecológica**, v. 10, n.7. p. 1-21, 2014.