



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
MESTRADO EM AGRONOMIA

CAIO CEZAR FERREIRA DE SOUZA

AGRICULTORES FAMILIARES EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: ESTUDO DE
CASO NO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA, NORDESTE PARAENSE

BELÉM

2020

CAIO CEZAR FERREIRA DE SOUZA

AGRICULTORES FAMILIARES EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: ESTUDO DE
CASO NO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA, NORDESTE PARAENSE

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de mestrado em Agronomia, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Agronomia

Linha de pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos

BELÉM

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S719a Souza, Caio Cezar Ferreira de
Agricultores Familiares Em Transição Agroecológica: Estudo de Caso no Município de Primavera,
Nordeste Paraense / Caio Cezar Ferreira de Souza. - 2020.
54 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Agronomia (PPGA), Campus Universitário
de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos
1. Agricultura Familiar. 2. Agroecologia. 3. Análise Socioeconômica. 4. Amazônia. I. Santos, Marcos
Antônio Souza dos, *orient.* II. Título

CDD 630.9811

CAIO CEZAR FERREIRA DE SOUZA

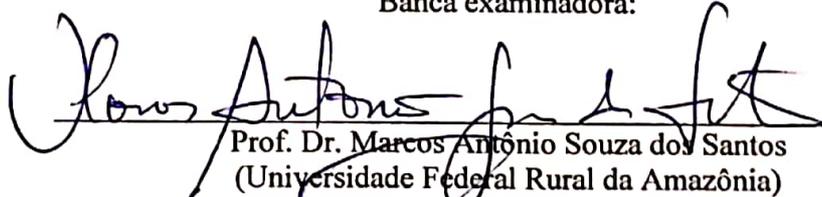
AGRICULTORES FAMILIARES EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: ESTUDO
DE CASO NO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA, NORDESTE PARAENSE

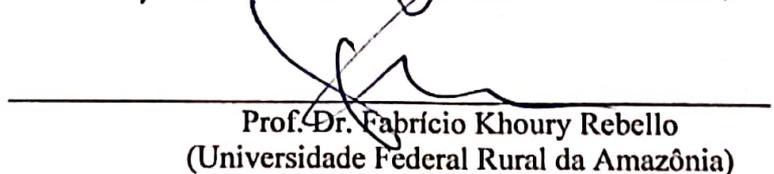
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, para obtenção do título de mestre.

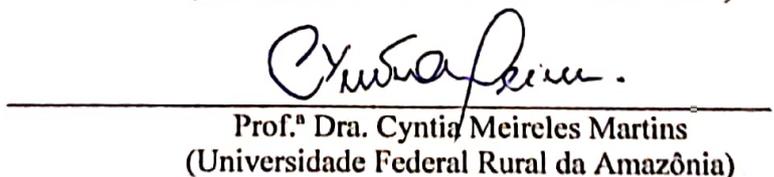
Área de Concentração: Agronomia. Linha de Pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio.

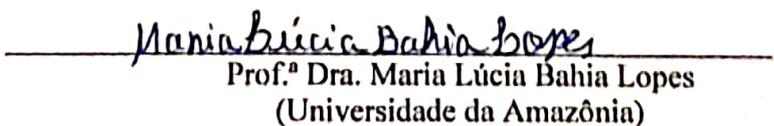
Data: 07/02/2020

Banca examinadora:


Orientador
Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos
(Universidade Federal Rural da Amazônia)


Membro 1
Prof. Dr. Fabrício Khoury Rebello
(Universidade Federal Rural da Amazônia)


Membro 2
Prof.ª Dra. Cyntia Meireles Martins
(Universidade Federal Rural da Amazônia)


Membro 3
Prof.ª Dra. Maria Lúcia Bahia Lopes
(Universidade da Amazônia)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades;

À minha família, principalmente aos meus pais, Betânia e Cezar, e minha irmã Beatriz, pelo incentivo e apoio incondicional;

Ao meu orientador, Professor Marcos Antônio Souza dos Santos, pela dedicação, profissionalismo e paciência em me orientar durante todo o período do mestrado;

Aos professores Fabrício Khoury Rebello, Cyntia Meireles Martins e Maria Lúcia Bahia Lopes, pelas importantes contribuições a pesquisa;

À Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial ao programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade e por todo o apoio durante o período do mestrado;

À Engenheira Agrônoma Antônia do Socorro Aleixo Barbosa e aos agricultores cooperados a Cooperativa de Agricultores Familiares de Primavera (COOPRIMA), pela contribuição na pesquisa de campo;

Aos meus amigos, em especial aos do grupo de pesquisa de Socioeconomia do programa de Pós-Graduação em Agronomia;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de pesquisa;

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO GERAL

Em um contexto de interesse crescente pelas questões ambientais e por alimentação saudável, as práticas agroecológicas, baseadas na valorização da biodiversidade, vêm ganhando notoriedade nas discussões relacionadas a produção de alimentos como alternativa aos sistemas de produção convencionais, que privilegiam a monocultura e utilização de insumos externos. Porém poucos estudos têm sido realizados no âmbito da Amazônia brasileira, com destaque para a falta de pesquisas que incorporem métodos quantitativos e análises de geoprocessamento na avaliação do uso de práticas agroecológicas. Tendo em vista isso, a pesquisa tem o objetivo de avaliar a transição agroecológica de agricultores familiares no município de Primavera, Nordeste Paraense, através da criação de um indicador e da análise do perfil dos produtores que fazem parte da Cooperativa de Agricultores Familiares de Primavera (COOPRIMA), além da caracterização da agropecuária no município, identificando, potencialidades para o avanço da transição agroecológica. A metodologia utilizada foi baseada no levantamento de dados secundários, imagens de satélite e dados oficiais, relativos ao meio rural de Primavera, além de informações socioeconômicas e produtivos dos cooperados da COOPRIMA, através da aplicação de questionários e observação em campo. Os resultados demonstraram que a produção agropecuária no município de Primavera nos últimos anos sofreu uma perda de dinamismo, com o decréscimo do nível tecnológico nos sistemas de produção. Porém, devido ao sistema agropecuário do município ser predominantemente familiar, a possibilidade de incorporação de práticas agroecológicas é promissora, o que é confirmado no estudo com os produtores familiares associados à COOPRIMA, onde, ficou explícito que, apesar de todas as dificuldades associadas a infraestrutura e a capacidade de organização social, houve uma grande aceitação e adoção das técnicas propostas. Portanto, em áreas rurais com baixo dinamismo econômico e predominância da agricultura familiar, as práticas agroecológicas podem ser a base para o desenvolvimento rural, uma vez que necessitam de poucos recursos para sua implementação e evolução.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Agroecologia; Análise socioeconômica; Amazônia.

ABSTRACT

In a context of growing interest in environmental issues and healthy eating, agroecological practices, based on valuing biodiversity, have been gaining prominence in discussions related to food production as an alternative to conventional production systems, which favor monoculture and the use of inputs external. However, few studies have been carried out within the Brazilian Amazon, with emphasis on the lack of research that incorporates quantitative methods and geoprocessing analyzes in the evaluation of the use of agroecological practices. In view of this, the research aims to evaluate the agroecological transition of family farmers in the municipality of Primavera, Northeast Paraense, through the creation of an indicator and the analysis of the profile of the producers who are part of the Cooperative of Family Farmers of Primavera (COOPRIMA), in addition to the characterization of agriculture in the municipality, identifying potentialities for advancing the agroecological transition. The methodology used was based on the survey of secondary data, satellite images and official data, related to the rural area of Primavera, in addition to socioeconomic and productive information of COOPRIMA members, through the application of questionnaires and field observation. The results showed that agricultural production in the municipality of Primavera in recent years suffered a loss of dynamism, with the decrease of the technological level in the production systems. However, due to the fact that the municipality's agricultural system is predominantly familiar, the possibility of incorporating agroecological practices is promising, which is confirmed in the study with family farmers associated with COOPRIMA, where it was made clear that, despite all the difficulties associated with infrastructure and the capacity for social organization, there was a great acceptance and adoption of the proposed techniques. Therefore, in rural areas with low economic dynamism and predominance of family farming, agroecological practices can be the basis for rural development, since they need few resources for their implementation and evolution.

Keywords: Family farming; Agroecology; Socioeconomic analysis; Amazon.

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO	8
	REFERÊNCIAS	11
2	AGROECOLOGIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	12
	RESUMO	12
	ABSTRACT	12
2.1	Introdução	13
2.2	Material e métodos	14
2.3	Resultados e discussão	16
2.4	Conclusões	22
	REFERÊNCIAS	22
3	DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DA AGROPECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA, ESTADO DO PARÁ, BRASIL: SUBSÍDIOS PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	27
	RESUMO	27
	ABSTRACT	27
3.1	Introdução	28
3.2	Material e métodos	29
3.3	Resultados e discussão	32
3.4	Conclusões	38
	REFERÊNCIAS	39
4	TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA COOPRIMA	41
	RESUMO	41
	ABSTRACT	41
4.1	Introdução	42
4.2	Material e métodos	43
4.3	Resultados e discussão	46
4.4	Conclusões	51
	REFERÊNCIAS	51
5	CONCLUSÕES GERAIS	54

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nas últimas décadas, com a popularização da preocupação ambiental, principalmente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992, a agricultura mundial vem enfrentando o desafio de não apenas aumentar a produtividade, mas também de alcançar a sustentabilidade, com práticas de produção agrícolas que consigam ser benéficas para o ambiente e economia, além de serem socialmente justas (WEZEL *et al.*, 2014).

Além do contexto ambiental, a transição nutricional é o outro ponto relevante ao se tratar de produção de alimentos, Paiva *et al.* (2019) consideram que aumentos de casos de doenças crônicas, como diabetes, hipertensão e cardiopatias está diretamente relacionado ao consumo inadequado de alimentos.

Altieri, Funez-Monzote e Petersen (2012) consideram que as práticas agroecológicas são uma das soluções mais viáveis para um desenvolvimento agrícola equitativo e sustentável, uma vez que promovem sistemas de produção biodiversos, com valorização da cultura local e incentivo a soberania alimentar, além de não deixar de lado a eficiência produtiva. Essa diversificação agrícola proporciona resultados melhores da dieta em diferentes escalas, pois garante uma qualidade superior nos nutrientes ingeridos (VALENCIA; WITTMAN; BLESCH, 2019).

Segundo Altieri (2004), as práticas agroecológicas harmonizam aspectos ambientais, econômicos, sociais e culturais, potencializando a sabedoria local e promovendo a dependência mínima de insumos externos nos agroecossistemas. Essa independência é motivada pela máxima interação entre os componentes do sistema, reduzindo assim, os impactos relacionados a variabilidade de preços ou condições climáticas, garantindo que o sistema de produção agrícola tenha maior facilidade de se adaptar a um ambiente em constante mudança (DURU; THEROND; FARES, 2015). Como exemplo das práticas, pode-se citar o controle biológico de pragas, plantio direto, fertilização orgânica, rotação de culturas, adubação verde, consorciação de culturas, agrofloresta, entre outras práticas de conservação (WEZEL *et al.*, 2014).

Além da priorização da diversidade de espécies em detrimento dos rendimentos de espécies individuais, essa maior facilidade de adaptação está associada a outros princípios fundamentais da agroecologia que abrangem a reciclagem de nutrientes e energia dentro do próprio sistema de produção, a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo e a integração de espécies vegetais e animais (GLIESSMAN, 2014).

Segundo Gliessman (2014), o processo de transição de agroecossistemas industriais ou convencionais para sistemas alimentares sustentáveis pode ser dividido basicamente em três níveis. No primeiro tem-se um aumento de eficiência das técnicas convencionais a fim de diminuir a utilização de insumos caros, escassos e prejudiciais ao meio ambiente, esse passo inicial está relacionado a redução da dependência de elementos externos. No segundo nível, o uso das práticas da agricultura industrial, baseadas nos agroquímicos e fertilizantes, deve ser substituída por práticas alternativas fundamentadas em produtos naturais, como coberturas fixadoras de nitrogênio e compostos orgânicos para aumento da fertilidade do solo. E finalmente, o terceiro nível representa o redesenho do sistema de produção para maximizar os processos de interação ecológica através da reintrodução de uma estrutura diversa, similar àquelas encontradas em ambientes naturais.

A agricultura sustentável baseada nas práticas agroecológicas é uma alternativa para os agricultores familiares, visto que proporciona a permanência dos pequenos produtores no campo com a conservação dos recursos naturais, a valorização dos conhecimentos tradicionais e a maior autonomia dos mesmos, possibilitando, assim, a chance de melhoria na qualidade de vida desse segmento da sociedade (SANTOS *et al.*, 2014). Podem ser consideradas bem acessíveis aos pequenos agricultores, pois estão enraizadas nas técnicas utilizadas por agricultores tradicionais de pequena escala, que possuem sistemas agrícolas bem-sucedidos há séculos, caracterizados, pela grande diversidade de espécies vegetais e animais que garantem a alimentação de grande parte da população em diversas partes do planeta (KOOHAFKAN; ALTIERI, 2010).

No Brasil, a agricultura familiar tem uma representação significativa no meio rural, dado que segundo o Censo Agropecuário de 2017 esse segmento é responsável por cerca de 67% do pessoal ocupado no campo, o que representa mais de 10 milhões de pessoas, além de gerar aproximadamente 23% da riqueza produzida nas explorações agrícolas brasileiras, cerca de 107 bilhões de reais.

Na Amazônia, a agricultura é um setor fundamental para a economia, sendo que cerca de 81% dos estabelecimentos agropecuários são classificados como agricultura familiar, segundo o Censo Agropecuário de 2017. Sendo assim, o primeiro capítulo desse estudo tem o objetivo de avaliar a produção científica relacionada à agroecologia na Amazônia brasileira, por meio de uma revisão sistemática de literatura, dessa forma, identificando lacunas de pesquisa, como a pequena quantidade de artigos científicos que abordam as práticas agroecológicas e ausência de estudos que avaliem o processo de transição agroecológica com o uso de métodos quantitativos, técnicas de geoprocessamento e dados secundários, como os

disponibilizados pelos Censos Agropecuários e Produção Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O segundo capítulo, tem como objetivo avaliar a dinâmica espaço-temporal da agropecuária no município de Primavera, estado do Pará, no período de 1980 a 2018, e identificar potencialidades para a transição agroecológica, uma vez que foi detectada a inexistência de estudo em escala municipal, na Amazônia, que a partir de dados secundários recomendam alternativas ao setor agropecuário, como a inserção de práticas agroecológicas. É importante destacar ainda a instalação de uma empresa de produção de cimentos no município de Primavera, o que acarretou em mudanças estruturais na economia municipal, podendo interferir no desempenho da produção e ocupação de área dos estabelecimentos agropecuários.

O empreendimento, como forma de compensação social, apoiou a criação da Cooperativa dos Agricultores Familiares de Primavera (COOPRIMA), que estimula a produção agroecológica no município. Deste modo, o terceiro capítulo tem como objetivo criar um indicador de transição agroecológica e analisar o perfil dos agricultores familiares pertencentes a COOPRIMA, a partir de suas características socioeconômicas e produtivas, visto que estudos com a criação de indicadores, para compreender o processo de transição agroecológica, são escassos e na Amazônia são inexistentes. Salienta-se ainda que a referente pesquisa pretende auxiliar no desenvolvimento socioeconômico desses pequenos agricultores da COOPRIMA.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ALTIERI, M.; FUNEZ-MONZOTE, F. R.; PETERSEN, P. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 32, n. 1, p. 01-13, 2012.
- DURU, M.; THEROND, O.; FARES, M. Designing agroecological transitions; A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 4, p. 1237-1257, 2015.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. CRC press, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- KOOHAFKAN, P. ALTIERI, M. **Globally importante a agricultural heritage systems: a legacy for the future**. Roma: UM-FAO, 2010.
- PAIVA, J. B.; MAGALHÃES, L. M.; SANTOS, S. M. C.; SANTOS, L. A. S.; TRAD, L. A. B. A confluência entre o “adequado” e o “saudável”: análise da instituição da noção de alimentação adequada e saudável nas políticas públicas do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 8, p. 1-12, 2019.
- SANTOS, C. F.; SIQUEIRA, E. S.; ARAUJO, I. T.; MAIA, Z. M. G. A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 33-52, 2014.
- VALENCIA, V.; WITTMAN, H.; BLESCH, J. Structuring markets for resilient farming systems. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 39, n. 25, p. 1-14, 2019.
- WEZEL, A.; CASAGRANDE, M.; CELETTE, F.; VIAN, J.; FERRER, A.; PEIGNÉ, J. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 34, n. 1, p. 01-20, 2014.

2 AGROECOLOGIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

RESUMO

As práticas agroecológicas constituem alternativas para a valorização e conservação da biodiversidade da Amazônia, assim como da integração dos agricultores familiares que sobrevivem da exploração dos recursos naturais frente à expansão dos grandes projetos agropecuários que tem avançado na região. Nessa perspectiva, o objetivo do artigo foi avaliar a produção científica relacionada à agroecologia na Amazônia brasileira, a fim de identificar as principais lacunas de pesquisa e orientar novos estudos que fortaleçam o debate e políticas de incentivo a agricultura sustentável. A metodologia foi baseada em uma revisão sistemática de literatura em quatro bases de artigos científicos, com a busca de pesquisas realizadas no período de 2000 a 2019, a fim de avaliar os principais objetos dos estudos sobre o tema. Os resultados demonstraram um quantitativo de 36 artigos com referência a agroecologia na Amazônia brasileira, porém, percebeu-se certa diversidade na distribuição geográfica por município das pesquisas, além das dimensões abordadas, uma vez que foram encontrados trabalhos referentes a sistemas de produção sustentáveis baseados em princípios agroecológicos, com destaque para as referências alusivas aos sistemas agroflorestais, e também pesquisas relacionados a aspectos socioeconômicos e culturais, como a valorização do conhecimento tradicional e a importância das mulheres no meio rural. Dessa forma, a realização de estudos que analisem, de forma mais profunda, o processo de transição agroecológica com a utilização de técnicas diversas, como tratamento estatístico e geoprocessamento podem qualificar a produção agropecuária baseada em práticas agroecológicas na Amazônia.

Palavras-chave: Agricultura Ecológica; Sistemas Agroflorestais; Agricultura Sustentável.

ABSTRACT

Agroecological practices are alternatives for valuing and conserving the biodiversity of the Amazon, as well as for the integration of family farmers who survive from the exploitation of natural resources in the face of the expansion of large agricultural projects that have advanced in the region. In this perspective, the objective of the article was to evaluate scientific production related to agroecology in the Brazilian Amazon, in order to identify the main research gaps and guide new studies that strengthen the debate and policies to encourage sustainable agriculture. The methodology was based on a systematic review of the literature

on four bases of scientific articles, with the search for research carried out from 2000 to 2019, in order to assess the main objects of studies on the subject. The results showed a quantity of 36 articles with reference to agroecology in the Brazilian Amazon, however, it was noticed a certain diversity in the geographic distribution by municipality of the researches, in addition to the dimensions addressed, since it was found works referring to sustainable production systems based on agroecological principles, with emphasis on references referring to agroforestry systems, and also research related to socioeconomic and cultural aspects, such as the valorization of traditional knowledge and the importance of women in rural areas. Thus, the realization of studies that analyze, in a deeper way, the process of agroecological transition with the use of different techniques, such as statistical treatment and geoprocessing, can qualify agricultural production based on agroecological practices in the Amazon.

Keywords: Ecological Agriculture; Agroforestry Systems; Sustainable Agriculture.

2.1 Introdução

A Amazônia brasileira, nas últimas décadas, vem passando por constante processo de alteração nos padrões de uso da terra, causado, inicialmente, por inúmeros programas governamentais que na intenção de colonizar o território amazônico, incentivaram a partir da década de 1970, a chegada de mais de um milhão de famílias agrícolas advindas de outras regiões do país (BROWDER; PEDLOWSKI; SUMMERS, 2004).

O processo de ocupação ocorreu, em princípio, com pequenos proprietários de terra que foram expandindo a fronteira agrícola e que em um segundo momento foram substituídos por proprietários com maior capitalização e donos de grandes extensões de terra (SOUZA; MIZIARA; DE MARCO JUNIOR, 2013). Tal dinâmica fez com que os pequenos agricultores buscassem novas áreas para sua produção e os grandes proprietários, incentivados por políticas públicas nas décadas de 1960 e 1970, que colocavam a derrubada da floresta como instrumento de valorização da terra, provocassem assim, o desmatamento na região (BUCLET, 2005).

A remoção da floresta tropical, causada pela ocupação desses agricultores, também está fortemente associada a criação de gado e a exploração madeireira, pois, historicamente o desflorestamento esteve diretamente relacionado a constatação de que as terras estariam abrigo uma atividade produtiva (HALL, 2008). Outros fatores que também podem ser considerados fundamentais no desflorestamento da região após a expansão da infraestrutura local são os investimentos privados nas culturas da soja e do óleo de palma (AMERICA ECONOMIA, 2012) e o baixo nível tecnológico adotado na região que repercute no

encarecimento da recuperação das áreas desmatadas, impedindo que se intensifique a prática agropecuária na fronteira já aberta (REBELLO; HOMMA, 2009; REBELLO; HOMMA, 2017).

Apesar da significativa importância do segmento agropecuário de grande porte na região, sobretudo nas últimas décadas, vale ressaltar que a Amazônia é caracterizada por sua rica diversidade, tanto em aspectos físicos e biológicos, quanto em questões culturais, políticas e sociais (ARAGON, 2015). Destaca-se, também, que muitas famílias rurais amazônicas dependem dos recursos naturais, trabalhando em sistemas de produção com uso limitado de insumos e baixo risco (POKORNY *et al.*, 2013) para sua subsistência. Assim, é fundamental para o desenvolvimento sustentável da região uma discussão referente a sistemas de produção alternativos que priorizem essas características peculiares do bioma amazônico.

Uma relevante alternativa de produção agrícola a ser considerada é baseada nos princípios da agroecologia, que, segundo Altieri (2004), é a ciência que busca conciliar aspectos ambientais, econômicos e sociais estimulando sistemas agrícolas diversificados que maximizem as interações ecológicas, a fim de garantir independência de insumos externos e soberania alimentar para os produtores.

Ademais, Assis (2006) considera que a agroecologia se adapta mais facilmente à realidade da agricultura familiar, já que ela possui estruturas de produção diversificadas e com um nível de complexidade desejado, sem prejuízo das atividades de supervisão e controle do processo de trabalho. Portanto, a utilização de modelos agroecológicos de produção apresenta-se como importante instrumento para o desenvolvimento de agricultores familiares, especialmente, os de menor nível de capitalização como é o caso da Amazônia. Nessa perspectiva, o presente capítulo tem como objetivo avaliar a produção científica relacionada à agroecologia na Amazônia brasileira, por meio de uma revisão sistemática de literatura, a fim de identificar quais as principais lacunas referentes a temática, de forma a orientar novas pesquisas que enriqueçam este debate na região.

2.2 Material e Métodos

A presente pesquisa foi classificada de acordo com Prodanov e Freitas (2013) como aplicada, do ponto de vista da sua natureza, exploratória em relação aos seus objetivos e bibliográfica quanto aos procedimentos técnicos. No que se refere a pesquisa bibliográfica ou revisão de literatura, Cronin, Ryan e Coughlan (2008) fazem uma divisão em dois tipos, revisão da literatura tradicional, que consiste em um levantamento de estudos relevantes em determinada área temática, porém sem critérios aparentes para o leitor da seleção das fontes

da pesquisa e a revisão sistemática de literatura que, por sua vez, utiliza uma técnica mais rigorosa e bem definida para a revisão bibliográfica de um determinado assunto, dessa forma sendo o método utilizado neste estudo.

Para garantir a confiabilidade e legitimidade da revisão sistemática, Sampaio e Mancini (2007) estabelecem cinco passos a serem seguidos: (i) definir a pergunta de pesquisa; (ii) identificar as bases de dados e definir as estratégias de busca; (iii) revisar e selecionar estudos obedecendo critérios de inclusão e exclusão; (iv) analisar criticamente os estudos incluídos na revisão; e, (v) apresentar os resultados sintetizando as informações disponíveis nos artigos selecionados.

Diante disso, apresenta-se os procedimentos adotados no estudo:

I. Pergunta de pesquisa: o que está sendo estudado em termos de pesquisa referente à agroecologia na Amazônia brasileira?

II. Bases de dados pesquisadas e as estratégias de busca: foram definidas quatro bases de dados eletrônicas do meio científico, sendo elas: Scopus, Scielo, Web of Science e Portal de Periódicos Capes. Após a definição das bases científicas, definiu-se o período de publicação, abrangendo o período de 2000 a 2019, de forma a selecionar as pesquisas mais recentes para o tema estudado. Em seguida determinou-se os descritores a serem utilizados, sendo escolhidos: Agroecolog* AND Amazon*, Permacultur* AND Amazon*, (Syste* AND Agroforestr* AND Amazon*) OR (Sistema* AND Agrofloresta* AND Amazon*), ("Agricultura Sustentável" OR "Sustainable Agriculture") AND Amazon*, ("Agricultura Ecológica" OR "Ecological Agriculture") AND Amazon*, ("Agricultura Alternativa" OR "Alternative Agriculture") AND Amazon* e ("Serviços Ambientais" OR "Environmental Services" OR "Serviços Ecosistêmicos" OR "Ecosystem Services") AND Agricultur* AND Amazon*. Vale destacar que na Scopus, Scielo e Web of Science, onde é permitida a busca somente no título, resumo e palavras-chave, foi utilizado esse filtro, sendo que no Portal de Periódicos Capes a pesquisa foi realizada em todos os termos dos artigos;

III. Critérios de inclusão e exclusão: para selecionar os artigos relevantes de acordo com a pergunta de pesquisa foi realizada a leitura do título, resumo e palavras-chave de todos os artigos dos retornos de pesquisas em cada base, selecionando aqueles que tratavam da agroecologia na Amazônia brasileira. Aqueles artigos que se repetiam em mais de uma base de dados também foram excluídos, sendo que a sequência de pesquisa utilizada foi Scopus, Scielo, Web of Science e Portal de Periódicos Capes;

IV. Análise crítica dos estudos incluídos na revisão: os artigos selecionados de acordo com a etapa anterior foram lidos na íntegra, a fim de avaliar de forma mais precisa o objetivo, a metodologia, os resultados apresentados e as conclusões de cada estudo;

V. Resultados sintetizando as informações disponíveis nos artigos selecionados: na organização dos resultados referentes aos artigos selecionados procurou-se expor em que locais da Amazônia os estudos estão sendo realizados, quais as metodologias utilizadas e quais os principais focos dos estudos diante da diversidade de dimensões abordadas na agroecologia.

2.3 Resultados e Discussão

Após a pesquisa nas quatro bases científicas eletrônicas obteve-se um total de 13.737 retornos, conforme a Tabela 1, sendo a grande maioria procedente do Portal de Periódicos Capes, pois o mesmo realiza a busca em todos os termos dos artigos. Em relação as pesquisas selecionadas, o quantitativo foi bem inferior, com o total de 36 estudos, o que é explicado tanto pela repetição de retornos nas diferentes bases e descritores, como também pela abundância de publicações em outros países abrangidos pelo bioma amazônico.

Tabela 1. Quantitativo de retornos de pesquisa e artigos selecionados nas bases de dados no período de 2000 a 2019.

Descritor		Scopus	Scielo	Web of Science	Periódicos Capes	Total
Agroecolog* AND Amazon*	Total de retornos	36	8	39	1.615	1.698
	Artigos selecionados	8	2	2	7	19
Permacultur* AND Amazon*	Total de retornos	1	0	1	84	86
	Artigos selecionados	0	0	0	0	0
(Syste* AND Agroforestr* AND Amazon*) OR (Sistema* AND Agrofloresta* AND Amazon*)	Total de retornos	216	90	282	3.378	3.966
	Artigos selecionados	10	1	1	4	16
("Agricultura Sustentável" OR "Sustainable Agriculture") AND Amazon*	Total de retornos	32	6	68	1.695	1.797
	Artigos selecionados	0	0	0	0	0
("Agricultura Ecológica" OR "Ecological Agriculture") AND Amazon*	Total de retornos	0	0	0	101	101
	Artigos selecionados	0	0	0	0	0
("Agricultura Alternativa" OR "Alternative Agriculture") AND Amazon*	Total de retornos	33	1	0	126	160
	Artigos selecionados	0	0	0	0	0
("Serviços Ambientais" OR "Environmental Services" OR "Serviços Eossistêmicos" OR "Ecosystem	Total de retornos	109	6	167	5.647	5.929
	Artigos	0	0	0	1	1

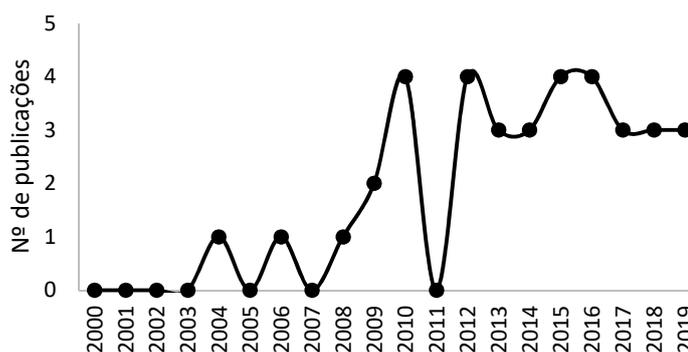
Services") AND Agricultur* AND
Amazon*
selecionados

Fonte: dados da pesquisa.

Os 36 estudos foram publicados em 13 anos distintos, dos 20 englobados na revisão, como pode ser observado na Figura 1. A partir de 2009, as publicações passaram a ser mais frequentes, com exceção do ano de 2011, e em maior quantidade, já que no período de 2009 a 2019 foram concentrados aproximadamente 92% dos estudos referentes a agroecologia no território amazônico. Esse resultado pode estar associado a criação de 12 cursos de graduação e cinco de pós-graduação na área de agroecologia nos estados da Amazônia Legal a partir do ano de 2008, com destaque para os Institutos Federais que criaram cinco cursos tecnológicos de graduação nos estados do Amazonas, Acre e Pará e todos os cursos de pós-graduação, nos estados do Maranhão, Mato Grosso e Pará.

O Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares (INEAF), da Universidade Federal do Pará (UFPA), também pode ser considerado responsável por essa ascensão nos estudos, uma vez que nos últimos anos, através do Núcleo de Estudos Agroecológicos, tem formado recursos humanos que influenciam fortemente na abordagem das práticas agroecológicas e que criam grupos de pesquisa associados a agroecologia em diversas instituições, como nos cursos de agronomia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESPA), em Marabá, e da UFPA no campus do município de Cametá.

Figura 1. Evolução no tempo das publicações referentes a agroecologia na Amazônia, 2000 a 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar os estudos selecionados, observou-se certa diversidade nos locais utilizados como objeto de pesquisa, uma vez que foram encontrados trabalhos realizados em seis dos nove estados da Amazônia Legal, sendo eles Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Maranhão e Mato Grosso, com destaque para o estado do Pará que concentrou 61% dos artigos.

Dentre os municípios pesquisados é importante evidenciar a presença de 13 pertencentes à mesorregião do Nordeste Paraense, pois nessa região está localizado Tomé-Açu, relevante na introdução de práticas agroecológicas através da difusão dos Sistemas Agroflorestais (SAF), além da presença forte do programa PROAMBIENTE, no Polo Rio Capim (São Domingos do Capim, Irituia, Mãe do Rio e Concórdia), que operou entre 2000 e 2008. Ouro Preto do Oeste, no estado de Rondônia, também aparece em evidência, sendo abordado em três pesquisas, nesse município se tem a presença da Associação de Produtores Alternativos (APA), instituição que promoveu a adoção de diversas tecnologias sustentáveis entre as décadas de 1990 e 2000 (SILLS; CAVIGLIA-HARRIS, 2015).

No que se refere às metodologias utilizadas, grande parte das pesquisas utilizou a técnica de entrevista para o levantamento de dados com abordagem qualitativa, assim como observação de campo a fim de triangular as informações. Outras técnicas empregadas foram o uso de sensoriamento remoto para análises de uso e ocupação do solo, levantamento etnoflorístico e faunístico, além de revisão bibliográfica. A utilização de métodos quantitativos, baseados em análise multivariada, ferramenta que poderia demonstrar de forma mais clara o avanço da transição agroecológica na Amazônia, não foi encontrado na revisão sistemática.

Ao analisar os objetivos, ou seja, o foco principal de cada artigo buscou-se enquadrar os mesmos dentro das dimensões da agroecologia propostas por Sevilla Guzmán (2013), a saber: ecológica (técnico-produtiva); socioeconômica e cultural (desenvolvimento endógeno, local); e, política (de transformação socioambiental), como pode ser observado no Quadro 1. É importante destacar que a agroecologia é uma ciência multidimensional, onde um mesmo estudo pode englobar uma ou mais dimensões, pois se complementam.

Quadro 1. Dimensões da agroecologia abordadas nos artigos selecionados.

Dimensões	Definição	Nº	Autores
Ecológica (Técnico-produtiva)	Manejo e fomento da biodiversidade, geração e diversidade de dinâmicas ecológicas que diminuam o uso de insumos externos	20	Ribeiro, Santana e Tourinho (2004); Miller e Nair (2006); Scoles (2009); Castro <i>et al.</i> (2009); Raiol e Rosa (2012); Martins, Martins e Paiva (2012); Noda <i>et al.</i> (2012); Bonaudo <i>et al.</i> (2014); Quaresma <i>et al.</i> (2015); Cardozo <i>et al.</i> (2015); Sills e Caviglia-Harris (2015); Abreu e Watanabe (2016); Tricaud, Pinton e Pereira (2016); Lavelle <i>et al.</i> (2016); Valente, Oliveira e Vieira (2017); Pompeu, Kato e Almeida (2017); Rego e Kato (2017); Resque <i>et al.</i> (2019); Braga, Domene e

			Gandara (2019); Rayol, Vale e Miranda (2019).
Socioeconômica e cultural (desenvolvimento endógeno, local)	Nichos de mercado alternativos, diversidade cultural e valorização do conhecimento local	24	Ribeiro, Santana e Tourinho (2004); Miller e Nair (2006); Scoles (2009); Castro <i>et al.</i> (2009); N. Oliveira <i>et al.</i> (2010); J. Oliveira <i>et al.</i> (2010); Roces e Montiel (2010); Raiol e Rosa (2012); Pompeu <i>et al.</i> (2012); Noda <i>et al.</i> (2012); Costa, Piketty e Abramovay (2013); Vieira, Rosa e Santos (2013); Britto, Kato e Herrera (2013); Tremblay <i>et al.</i> (2014); Roces, Montiel e Cantó (2014); Hora <i>et al.</i> (2015); Quaresma <i>et al.</i> (2015); Cardozo <i>et al.</i> (2015); Sills e Caviglia-Harris (2015); Abreu e Watanabe (2016); Tricaud, Pinton e Pereira (2016); Pompeu, Kato e Almeida (2017); Resque <i>et al.</i> (2019); Rayol, Vale e Miranda (2019).
Política (de transformação socioambiental)	Movimentos de resistência a diferença de classes, gênero e processo de modernização e instituição de políticas de transformação socioambiental	12	Hall (2008); P. Oliveira (2010); Roces e Montiel (2010); Costa, Piketty e Abramovay (2013); Britto, Kato e Herrera (2013); Roces, Montiel e Cantó (2014); Meek (2016); Tricaud, Pinton e Pereira (2016); Almeida <i>et al.</i> (2018); Kohler e Negrão (2018); Centrone <i>et al.</i> (2018); Resque <i>et al.</i> (2019).

Fonte: dados da pesquisa.

Com base nos trabalhos citados no Quadro 1, pode-se verificar uma diversidade nas dimensões abordadas. Com destaque para dois artigos que englobaram as três dimensões propostas e outros 16 que abordaram duas dimensões.

No que se refere a dimensão ecológica ou técnico-produtiva, tratada em 20 estudos, foram apresentadas a caracterização dos sistemas produtivos, com ênfase para a diversidade de espécies e as práticas agroecológicas utilizadas. Em 15 dos 20 artigos, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) foram citados como alternativas agroecológicas na Amazônia, o que pode ser justificado pelo fato de que esse tipo de manejo da terra favorece a biodiversidade, tendo uma maior diversidade de espécies do que em sistemas agrícolas tradicionais, além de incluir espécies nativas, o que leva a uma maior heterogeneidade da paisagem (HAGGAR *et al.*, 2019).

Braga, Domene e Gandara (2019) também destacam que os SAFs são uma opção importante de uso da terra agrícola na Amazônia devido a produção de cacau (*Theobroma cacao L.*), espécie produzida por pequenos agricultores na região, ser geralmente cultivada nesse tipo de sistema e possuir forte interesse mercadológico. Outros tipos de sistemas

alternativos mencionados foram o sistema integrado lavoura-pecuária, silvipastoril e o manejo da capoeira com corte e trituração. Nessa dimensão foi possível perceber a falta de profundidade nas análises dos sistemas de produção, sendo realizadas apenas caracterizações simples com a utilização de estatística descritiva, carecendo assim de um enriquecimento metodológico, o que pode estar relacionado a falta de recursos humanos nessa área que trabalham com técnicas mais robustas.

Quanto à dimensão socioeconômica e cultural, trabalhada em 24 dos 36 artigos selecionados, a discussão foi concentrada na criação de mercados alternativos e no conhecimento empírico dos agricultores familiares, populações tradicionais e povos indígenas. Pompeu, Kato e Almeida (2017) destacam a importância da organização dos produtores em cooperativas e/ou associações no município de Tomé-Açu (PA), a fim de disseminar os conhecimentos referentes as práticas agrícolas e as experimentações dos agricultores.

Por outro lado, é encontrado com facilidade nas pesquisas sobre agroecologia na Amazônia, a presença de comunidades que tem fraca vinculação com o mercado e dificuldade relacionada a essa organização de produtores, tendo suas relações baseadas no parentesco e no etnoconhecimento, como é evidenciado por Noda *et al.* (2012). Contudo, esse conhecimento tradicional aliado às pesquisas científicas, segundo Altieri e Nicholls (2017), é elemento chave para o desenvolvimento rural de pequenos agricultores, com a valorização de uma abordagem “de baixo para cima”, valorizando os recursos locais disponíveis, tanto o conhecimento quanto os próprios recursos naturais.

Vale destacar que mesmo demonstrando a importância dos mercados alternativos para ascensão da agricultura familiar, os autores na Amazônia, segundo os resultados da revisão sistemática, têm trabalhado pouco com a certificação orgânica associada a agroecologia, o que poderia ser uma solução para agregação de valor dos produtos baseados em práticas agroecológicas.

Em relação a comercialização, os estudos demonstraram que a diversidade de espécies produzidas, como as destacadas por Cardozo *et al.* (2015), sobressaem as culturas do cacau (*T. cacao*), banana (*Musa spp.*), pimenta-do-reino (*P. nigrum*), açaí (*E. oleracea*), castanha-do-pará (*B. excelsa*) e cupuaçu (*T. grandiflorum*), devido a adoção das práticas agroecológicas, possibilitar maior segurança dos agricultores no que se refere as mudanças dos mercados, além de que a venda de produtos diretamente nas feiras, segundo Roces e Montiel (2010), fortalecem o contato com os consumidores, valorizando a produção agroecológica.

Na dimensão política, que está associada, substancialmente, a transformação socioambiental, três temas principais foram discutidos nos 12 estudos analisados, sendo eles a equidade de gênero, influência de programas governamentais e a rejeição a agricultura convencional. A agroecologia foi tratada nessas pesquisas como um importante meio para garantir maior autonomia das mulheres no meio rural, como exemplo Centrone *et al.* (2018) que concluíram em sua análise que as experiências agroecológicas desenvolvidas no município de Santa Luzia do Pará, Nordeste Paraense, fortaleceram a independência das mulheres, tanto econômica quanto de voz ativa nas tomadas de decisões.

Em relação aos programas governamentais, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Proambiente foram citados como ações do governo que promovem a sustentabilidade no meio rural, estimulando a adoção de práticas agroecológicas, sendo que de acordo com Resque *et al.* (2019), apesar dos programas terem um grande potencial de promover a biodiversidade em escala local, os mesmos ainda são considerados frágeis devido a instabilidade política marcante no país.

No que concerne a divergência entre a agricultura convencional e a agricultura sustentável baseada em princípios agroecológicos, os estudos demonstraram a importância da resistência de povos nativos a imposição de processos de “modernização”, como pode ser visto em Tricaud, Pinton e Pereira (2016) que buscam enfatizar o esforço de produtores de guaraná (*Paullinia cupana Kunth var. sorbilis*) do Amazonas em valorizar a produção de base familiar e agroecológica buscando a conservação da agrobiodiversidade.

Outro ponto relevante no que tange as pesquisas sobre agroecologia na Amazônia brasileira são os periódicos onde estão sendo realizadas as publicações. Ao realizar essa avaliação foi possível perceber um quantitativo significativo de revistas, conforme Tabela 2, ligadas a sustentabilidade e interdisciplinaridade, demonstrando, assim, uma característica dos estudos relacionados a agroecologia, que segundo Altieri (2004), é uma ciência que engloba princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos para o desenvolvimento de sistemas agrícolas e da sociedade no geral. Sendo assim, é possível verificar que vários periódicos têm abertura para a discussão do tema, indicando que a produção científica referente às práticas agroecológicas na Amazônia tem potencial para crescimento.

Tabela 2. Periódicos com publicações referentes a agroecologia na Amazônia brasileira no período de 2000 a 2019.

Periódico	Nº de artigos
Agroforestry Systems	6
Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	3
Sustentabilidade em Debate	3
Acta Amazônica	2

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas	2
Revista Brasileira de Ciências Agrárias	2
Agricultural Economics	1
Agriculture and Human Values	1
Ambiente y Desarrollo	1
Brazilian Journal Development	1
Cahiers Agriculture	1
Confins	1
Dialectical Anthropology	1
Espacios	1
European Journal of Agronomy	1
Global Environmental Change	1
Investigaciones Feministas	1
Novos Cadernos NAEA	1
Philosophical Transactions of The Royal Society B	1
REDES Revista do Desenvolvimento Regional	1
Relaciones Internacionales	1
Revista de Economia e Sociologia Rural	1
Sustainability (Basel)	1
Tropical and Subtropical Agroecosystems	1

Fonte: dados da pesquisa.

2.4 Conclusões

A partir da revisão sistemática de literatura percebeu-se que se tem um quantitativo de 36 pesquisas relacionadas a agroecologia na Amazônia brasileira, mesmo com o grande apelo internacional relacionado a crise ambiental, o que fez crescer estudos voltados para alternativas sustentáveis de produção. Contudo também foi possível identificar que já existe a consolidação de sistemas de produção baseados em práticas agroecológicas na região, como é o caso dos sistemas agroflorestais, além do que discussões a respeito do papel da mulher na agricultura, valorização do conhecimento tradicional e abertura de mercados alternativos, tópicos discutidos amplamente pela agroecologia, são abordados nos estudos encontrados na região amazônica.

Dessa forma, a realização de estudos que analisem de forma mais profunda o processo de transição agroecológica com a utilização de técnicas diversas, como tratamento estatístico e geoprocessamento podem qualificar a produção agropecuária baseada em práticas agroecológicas na Amazônia.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. S.; WATANABE, M. A. Agricultores familiares do Sul da Amazônia: Desafios e estratégias para inovação agroecológica de sistemas de produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 5, p. 114-122, 2016.

ALMEIDA, E. N.; BRIENZA JUNIOR, S.; XIMENES, T.; POÇA, R. R.; YARED, J. O modelo de assistência e extensão rural do proambiente: uma inovação na agroecologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 6, p. 2939-2950, 2018.

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

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology: a brief account of its origins and currents of thought in Latin America. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 41, n. 3, p. 231-237, 2017.

AMERICA ECONOMIA. **Ranking Multilatinas 2011**. Disponível em: <http://rankings.americaeconomia.com/2011/multilatinas/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ARAGON, L. E. Desenvolvimento amazônico em questão. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 107, p. 05-16, 2015.

ASSIS, R. L. de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Econ. Aplic.**, v. 10, n. 1, p. 75-89, 2006.

BONAUDO, T.; BENDAHAN, A. B.; SABATIER, R.; RYSCHAWY, J.; BELLON, S.; LEGER, F.; MAGDA, D.; TICHIT, M. Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 43-51, 2014.

BRAGA, D. P. P.; DOMENE, F.; GANDARA, F. B. Shade trees composition and diversity in cacao agroforestry systems of southern Pará, Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 93, n. 4, p. 1409-1421, 2019.

BROWDER, J. O.; PEDLOWSKI, M. A.; SUMMERS, P. M. Land Use Patterns in the Brazilian Amazon: Comparative Farm-Level Evidence from Rondônia. **Human Ecology**, v. 32, n. 2, p. 197-224, 2004.

BRITTO, G. C.; KATO, O. R.; HERRERA, J. A. A prestação de serviços ambientais pode ser uma alternativa aos sistemas tradicionais da agricultura familiar no município de Pacajá, Amazônia Paraense – Brasil? **Sustentabilidade em Debate**, v. 3, n. 2, p. 159-176, 2012.

BUCLET, B. Entre tecnologia e escravidão: a aventura da Volkswagen na Amazônia. **O Social em Questão**, n. 13, p. 01-12, 2005.

CARDOZO, E. G.; MUCHAVISOY, H. M.; SILVA, H. R.; ZELARAYAN, M. L. C.; LEITE, M. F. A.; ROUSSEAU, G. X.; GEHRING, C. Species richness increases income in agroforestry systems of eastern Amazonia. **Agroforestry Systems**, v. 89, p. 901-916, 2015.

CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas, **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.

CENTRONE, F. A.; TONNEAU, J.; PIRAUX, M.; CIALDELLA, N.; LEITE, T. S.; MOSSO, A.; CALVO, A. Gender issues and sustainable development: the potential of agroecology in the northeast of Pará, Brazil. **Cahiers Agricultures**, v. 27, n. 5, p. 01-06, 2018.

COSTA, R. C.; PIKETTY, M.; ABRAMOVAY, R. Pagamento por serviços ambientais, custos de oportunidade e a transição para usos da terra alternativos: o caso de agricultores familiares do Nordeste Paraense. **Sustentabilidade em Debate**, v. 4, n. 1, p. 99-116, 2013.

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nursing**, v. 17, n. 1, p. 38-43, 2008.

HAGGAR, J.; PONS, D.; SAENZ, L.; VIDES, M. Contribution of agroforestry systems to sustaining biodiversity in fragmented forest landscapes. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 283, n. 1, p. 01-08, 2019.

HALL, A. Better RED than dead: paying the people for environmental services in Amazonia. **Philosophical Transactions of The Royal Society B**, v. 363, p. 1925-1932, 2008.

HORA, N. N.; FERREIRA FILHO, H. R.; MARTINS, A. C. C. T.; FONSECA, M. J. C. F. Saberes tradicionais e conservação da biodiversidade: usos, fazeres e vivência dos agricultores de uma comunidade de Ananindeua – PA. **REDES**, v. 20, n. 2, p. 308-335, 2015.

KOHLER, F.; NEGRÃO, M. The homeopathy/agroecology nexus: a discourse-centered analysis in a Brazilian agrarian settlement. **Dialectical Anthropology**, v. 42, p. 241-255, 2018.

LAVELLE, P. *et al.* Unsustainable landscapes of deforested Amazonia: An analysis of the relationships among landscapes and the social, economic and environmental profiles of farms at different ages following deforestation. **Global Environmental Change**, v. 40, p. 137-155, 2016.

MARTINS, W. M. O.; MARTINS, L. M. O.; PAIVA, F. S. Sistema de produção agroecológico na Amazônia Ocidental. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 5, p. 24-26, 2012.

MEEK, D. The cultural politics of the agroecological transition. **Agriculture and Human Values**, v. 33, p. 275-290, 2016.

MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today. **Agroforestry Systems**, v. 66, p. 151-164, 2006.

NODA, S. N.; MARTINS, A. L. U.; NODA, H.; SILVA, A. I. C.; BRAGA, M. D. S. Paisagens e etnoconhecimentos na agricultura Ticuna e Cocama no alto rio Solimões, Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 7, n. 2, p. 397-416, 2012.

OLIVEIRA, P. C. Agroecologia, educação e movimentos sociais na Amazônia: integrando para intervir no clima. **Ambiente y Desarrollo**, v. 15, n. 2, p. 79-94, 2010.

OLIVEIRA, J. S. R.; KATO, O. R.; OLIVEIRA, T. F.; QUEIROZ, J. C. B. Evaluation of sustainability in Eastern Amazon under proambiente program. **Agroforestry Systems**, v. 78, p. 185-191, 2010.

OLIVEIRA, N. L.; JACQ, C.; DOLCI, M.; DELAHAYE, F. Desenvolvimento sustentável e sistemas agroflorestais na Amazônia mato-grossense. **Confins**, v. 10, n. 10, 2010.

POMPEU, G. S. S.; ROSA, L. S.; SANTOS, M. M.; MODESTOS, R. S.; VIEIRA, T. A. Adoption of agroforestry systems by smallholders in Brazilian Amazon. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 15, n. 1, p. 165-172, 2012.

POMPEU, G. S. S.; KATO, O. R.; ALMEIDA, R. H. C. Percepção de agricultores familiares e empresariais de Tomé-Açu, Pará, Brasil sobre os Sistemas de Agrofloresta. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 152-166, 2017.

POKORNY, B.; DE JONG, W.; GODAR, J.; PACHECO, P.; JOHNSON, J. From large to small: Reorienting rural development policies in response to climate change, food security and poverty. **Forest Policy and Economics**, v. 36, p. 52-59, 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho científico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUARESMA, A. P.; ALMEIDA, R. H. C.; OLIVEIRA, C. M.; KATO, O. R. Composição florística e faunística de quintais agroflorestais da agricultura familiar no nordeste paraense. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 76-84, 2015.

RAIOL, C. S.; ROSA, L. S. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Oriental: O caso dos agricultores familiares de Santa Maria do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 258-265, 2012.

RAYOL, B. P.; VALE, I.; MIRANDA, I. S. Tree and palm diversity in homegardens in the Central Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 93, p. 515-529, 2019.

REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O. Estratégias para reduzir desmatamentos e queimadas na Amazônia. In: VEIGA, J. E. da (Org.). **Economia socioambiental**. São Paulo: Senac, 2009. p. 235-261.

REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O. **História da colonização do Nordeste Paraense: reflexões para o futuro da Amazônia**. Belém: EDUFRA, 2017. 156 p.

REGO, A. K. C.; KATO, O. R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 20, n. 3, p. 203-224, 2017.

RESQUE, A. G. L.; COUDEL, E.; PIKETTY, M.; CIALDELLA, N.; SÁ, T.; PIRAUS, M.; ASSIS, W.; LE PAGE, C. Agrobiodiversity and Public Food Procurement Programs in Brazil: Influence of Local Stakeholders in Configuring Green Mediated Markets. **Sustainability**, v. 11, n. 5, p. 01-22, 2019.

RIBEIRO, R. N. S.; SANTANA, A. C.; TOURINHO, M. M. Análise exploratória da socioeconomia de sistemas agrofloretais em várzea flúvio-marinha, Cametá-Pará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 133-152, 2004.

ROCES, I. G.; MONTIEL, M. S. Mujeres, agroecología y soberanía alimentar en la comunidade Moreno Maia del Estado de Acre. Brasil. **Investigaciones Feministas**, v. 1, p. 43-65, 2010.

ROCES, I. G.; MONTIEL, M. S.; CANTÓ, A. S. Perspectiva ecofeminista de la soberanía alimentaria: la red de agroecología en la comunidade Moreno Maia en la Amazonía brasileña. **Relaciones Internacionales**, n. 27, p. 75-96, 2015.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SCOLES, R. El quintal y las frutas: recursos económicos y alimentares en la comunidad negra de Itacoã, Acará, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 1, p. 1-12, 2009.

SEVILLA GÚZMAN, E. El despliegue de la Sociología Agraria hacia la Agroecología. **Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible**, n. 10, p. 85-109, 2013.

SILLS, E. O.; CAVIGLIA-HARRIS, J. L. Evaluating the long-term impacts of promoting “green” agriculture in the Amazon. **Agricultural Economics**, v. 46, p. 83-102, 2015.

SOUZA, R. A.; MIZIARA, F.; DE MARCO JUNIOR, P. Spatial variation of deforestation rates in the Brazilian Amazon: A complex theater for agrarian technology, agrarian structure and governance by surveillance. **Land Use Policy**, v. 30, n. 1, p. 915-924, 2013.

TREMBLAY, S.; LUCOTTE, M.; REVERET, J.; DAVIDSON, R.; MERTENS, F.; PASSOS, C. J. S.; ROMANA, C. A. Agroforestry Systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agriculture of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 89, p. 193-204, 2015.

TRICAUD, S.; PINTON, F.; PEREIRA, H. S. Saberes e práticas locais dos produtores de guaraná (*Paullinia cupana* Kunth var. *sorbilis*) do médio Amazonas: duas organizações locais frente à inovação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 11, n. 1, p. 33-53, 2016.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; SANTOS, M. M. L. S. Condições socioeconômicas para o manejo de quintais agrofloretais em Bonito, Pará. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 458-463, 2013.

VALENTE, A. S. O.; OLIVEIRA, E. C. P.; VIEIRA, T. A. Práticas agroecológicas em sistemas de uso da terra em uma comunidade rural na Amazônia Oriental, Brasil. **Espacios**, v. 38, n. 22, p. 10-18, 2017.

3 DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA AGROPECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA, ESTADO DO PARÁ, BRASIL: SUBSÍDIOS PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

RESUMO

A exploração dos recursos naturais provocada para atender as necessidades humanas, através do avanço da agricultura, da pecuária, projetos de mineração, dentre outros, causa alterações nos sistemas ambientais no tempo e no espaço. O objetivo da pesquisa foi avaliar a dinâmica espaço-temporal da agropecuária no município de Primavera, localizado no Nordeste Paraense, no período de 1980 a 2018, e oferecer subsídios para a transição agroecológica dos sistemas de produção agropecuários vigentes. A metodologia foi baseada na elaboração de mapas de uso e cobertura da terra em três períodos distintos por meio de processamento de imagens dos satélites LANDSAT (1984 e 2008), Sentinel (2018) e da caracterização do setor agropecuário com a utilização de dados secundários sobre as variáveis socioeconômicas e produtivas. Os resultados demonstraram que o município de Primavera não apresentou grandes alterações em termos de ocupação de área pelo setor agropecuário, variando entre 23,3% (2008) e 29,3% (2018) da área total, mesmo após a instalação de um grande empreendimento de mineração no município. Além disso, ao analisar o setor agropecuário foi possível perceber que o nível tecnológico e a diversificação agrícola são baixos, com pouca utilização de insumos químicos e máquinas e o predomínio do cultivo de apenas cinco culturas agrícolas. É necessário buscar alternativas para a melhoria da produção agrícola, o que pode se tornar viável através da incorporação de sistemas de produção sustentáveis baseados em princípios agroecológicos.

Palavras-chave: Uso e Ocupação do Solo. Sistema de Produção. Agroecologia. Amazônia. Nordeste Paraense.

ABSTRACT

The exploitation of natural resources caused to meet human needs, through the advancement of agriculture, livestock, mining projects, among others, cause changes in environmental systems in time and space. The objective of the research was to evaluate the spatio-temporal dynamics of agriculture in the municipality of Primavera, located in the Northeast of Pará, from 1980 to 2018, and to identify potentialities for the agroecological transition of current agricultural production systems. The methodology was based on the elaboration of land use and land cover maps in three different periods by means of image processing from the

LANDSAT (1984 and 2008), Sentinel (2018) satellites and from the characterization of the agricultural sector with the use of secondary data on socioeconomic and productive variables. The results showed that the municipality of Primavera did not present major changes in terms of land occupation by the agricultural sector, varying between 23.3% (2008) and 29.3% (2018) of the total area, even after the installation of a large area. mining enterprise in the municipality. In addition, when analyzing the agricultural sector, it was possible to notice that the technological level and agricultural diversification are low, with little use of chemical inputs and machines and the predominance of the cultivation of only five agricultural crops. It is necessary to seek alternatives to improve agricultural production, which can be made viable through the incorporation of sustainable production systems based on agroecological principles.

Keywords: Land Use and Occupation. Production system. Agroecology. Amazon. Northeastern Pará.

3.1 Introdução

O Nordeste Paraense é a mais antiga fronteira de colonização do estado do Pará, Amazônia Brasileira, sendo importante provedor de insumos da economia paraense desde o século XIX. Essa migração teve reflexo direto no uso e ocupação do solo, sendo que atualmente apenas 35% desse território é coberto por vegetação densa (REBELLO; HOMMA, 2017; CORDEIRO; ARBAGE; SCHWARTZ, 2017).

A ocupação da região foi exercida, predominantemente, pelos agricultores familiares, que segundo Rego e Kato (2017), se utilizaram do corte e queima como principal prática de preparo de áreas para cultivos, provocando, assim, a expansão do desmatamento em pequenas áreas, causando alterações na paisagem natural.

As modificações das paisagens podem ser gerenciadas através de técnicas de geoprocessamento, a fim de mitigar problemas relacionados ao uso indiscriminado dos recursos naturais, além de servir como base para formulação de políticas públicas que fomentam o desenvolvimento sustentável (COELHO *et al.*, 2014).

Na agricultura, a sustentabilidade é uma demanda crescente nas últimas décadas, com a busca de práticas de produção de alimentos que sejam simultaneamente favoráveis ao meio ambiente, socialmente justa e viável economicamente (WEZEL *et al.*, 2014). Dessa forma, a inserção de práticas agroecológicas, primordialmente, nos sistemas de produção da agricultura familiar é uma alternativa para a disseminação do desenvolvimento sustentável no meio rural.

O município de Primavera, localizado no Nordeste Paraense, tem o espaço agrícola ocupado em sua maior parte por pequenos produtores, sendo que a partir de 2014, com a instalação da empresa de mineração e produção de cimentos, passou por processos que podem ter modificado a sua estrutura em decorrência do intenso fluxo migratório de populações locais e de outras regiões, visando atender a demanda de mão de obra estimulada pela implantação do empreendimento.

A utilização das geotecnologias tem se tornado uma ferramenta essencial na visualização dessas alterações, como é visto nos trabalhos de Menke *et al.* (2009) que analisaram a evolução da agricultura usando dados de sensoriamento remoto no município de Luis Eduardo Magalhães (BA) e de Spagnolo *et al.* (2012) que investigaram a dinâmica da expansão agrícola no município de São Desidério (BA) através de imagens de satélite. Formaggio e Sanches (2017) consideram que o uso de técnicas de geoprocessamento é imprescindível no monitoramento de atividades agropecuárias, pois garantem avaliações de grandes áreas em curto espaço de tempo.

Assim, a pesquisa tem como objetivo avaliar a dinâmica espacial e temporal da agropecuária no município de Primavera, no período de 1980 a 2018, e identificar potencialidades para a transição agroecológica. Uma vez que, a produção do meio rural nesse município tem sofrido uma perda de desempenho e a carência de estudos na Amazônia Brasileira que tenham realizado uma avaliação de uso e ocupação do solo associada a dados oficiais de Censos Agropecuários, colocando as práticas agroecológicas como um possível caminho para o desenvolvimento rural.

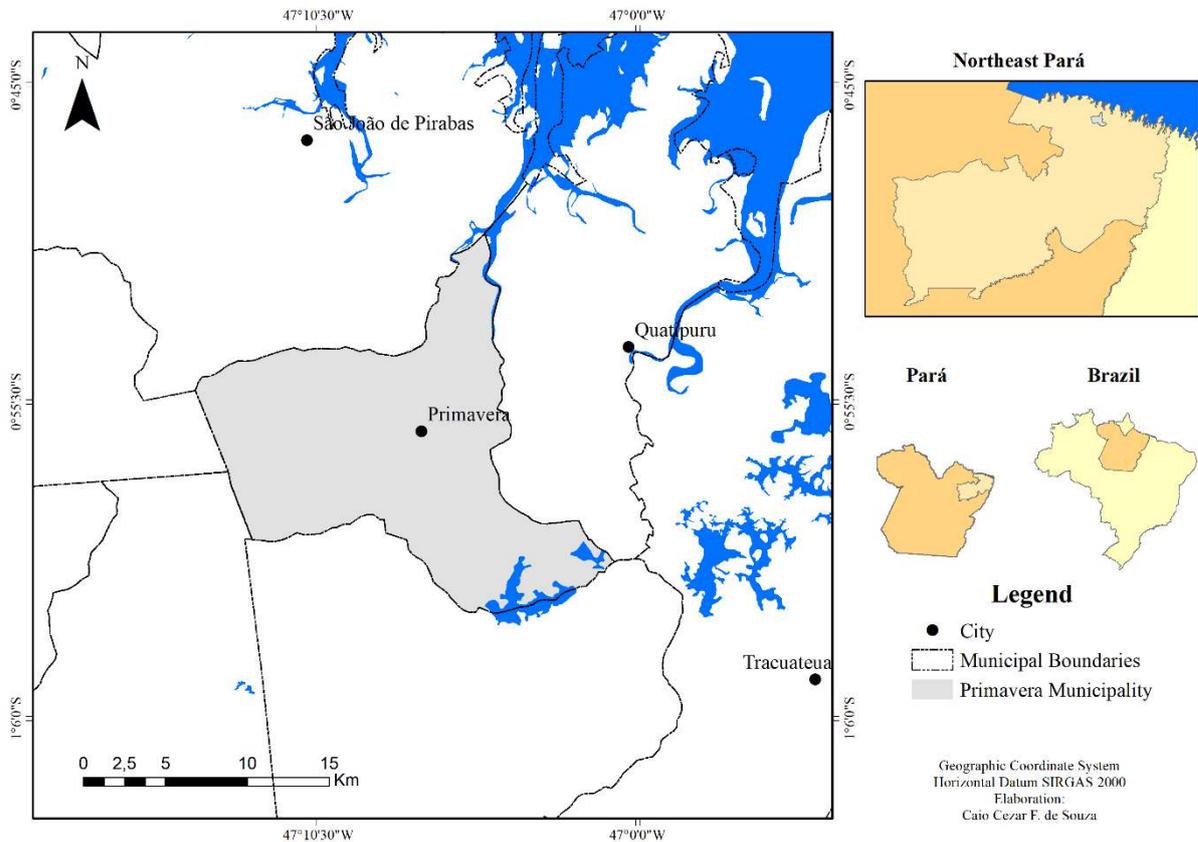
3.2 Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O município de Primavera, localizado na mesorregião do Nordeste Paraense e microrregião Bragantina, teve sua origem associada aos municípios de Capanema e Salinópolis, que tiveram seus territórios desmembrados através da Lei n. 2.460, de 29 de dezembro de 1961 (PRIMAVERA, 2020). O mesmo está distante 205 km da cidade de Belém (capital do estado do Pará), com acesso pelas rodovias BR-316, PA-124 e PA-446. A população estimada para o ano de 2019, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de 10.825 habitantes, tendo assim uma densidade demográfica de 41,86 hab./km².

Possui uma área de 258,6 km², situando-se nas coordenadas geográficas de 0° 56' 31" de latitude sul e 47° 7' 4" de longitude oeste, tendo como vizinhos os municípios de São João de Pirabas, Quatipuru e Tracuateua (Figura 2).

Figura 2. Mapa de localização do município de Primavera.



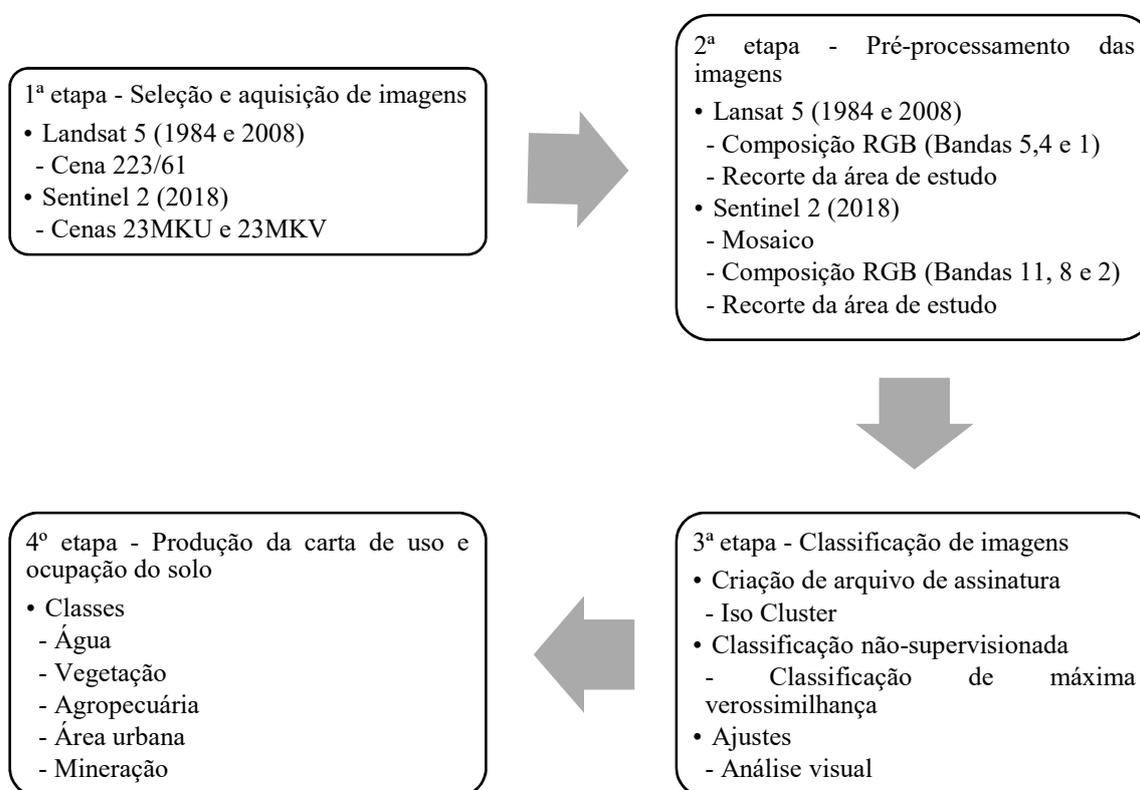
Fonte: Elaborado pelos autores.

A economia do município passou por mudanças importantes, era baseada no setor de serviços, com destaque para o setor público, e na agropecuária até o ano de 2015, porém, após o início da operação da empresa de mineração e fabricação de cimentos, em 2016, o setor industrial passou a contribuir de forma significativa no produto interno bruto municipal, sendo, em 2017, responsável por 42,23% do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto que a agropecuária contribuiu com apenas 3,19%.

Procedimentos metodológicos para identificação do uso e ocupação do solo

A elaboração dos mapas de uso e ocupação do solo ocorreu em quatro etapas (Figura 3). A primeira consistiu na seleção e aquisição das imagens que recobrem o município de Primavera; a segunda o pré-processamento das imagens; a terceira envolveu a classificação das imagens e a quarta etapa foi a produção da carta de uso e ocupação do solo, na escala de 1:500.000.

Figura 3. Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa, após identificar as cenas que recobriam o município de Primavera, órbita 223 e ponto 61 do LANDSAT 5 e cenas 23MKU e 23MKV do Sentinel 2, foi feita a seleção das melhores imagens, ou seja, aquelas que tinham a menor cobertura de nuvens, de períodos distintos, a fim de demonstrar as alterações no uso e ocupação do solo a partir da década de 1980, causadas, sobretudo, pela implantação do projeto de mineração, iniciado em 2014. Sendo assim foram adquiridas imagens do satélite Sentinel 2 de 2018, resolução espacial de 10 m, e do LANDSAT 5 de 2008 e 1984, resolução espacial de 30 m, obtidas no portal do *United States Geological Survey* (USGS). Foram utilizadas imagens do satélite Sentinel no último período devido não se ter imagens com baixa cobertura de nuvens do satélite LANDSAT.

No pré-processamento das imagens foram realizadas a composição falsa cor para cada período com as bandas 5, 4 e 1 para as imagens LANDSAT 5 e 11, 8 e 2 para a imagem Sentinel 2, que representam respectivamente as bandas SWIR 1, infravermelho próximo e azul, pois segundo Santos *et al.* (2014) é a melhor composição para avaliação da agricultura, e as cenas foram projetadas para o Datum SIRGAS 2000, no Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 23 Sul. Em seguida foi realizado o mosaico com as

cenas 23MKU e 23MKV do Sentinel 2 e os recortes necessários para obter apenas as imagens da área de estudo para cada ano selecionado.

O processo de classificação das imagens foi realizado no *software ArcGIS Desktop* 10.5 sendo dividido em dois estágios. Inicialmente foi utilizado o algoritmo *Iso Cluster*, ferramenta que usa clusterização para criar um arquivo de assinatura que será empregado na classificação não-supervisionada. Em seguida, utilizou-se o método de máxima verossimilhança para a obtenção das diferentes classes de uso e ocupação do solo. Também foram realizados alguns ajustes manuais através da análise visual para corrigir alguns polígonos que foram identificados em classes erradas.

Finalmente, foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo do município de Primavera, com a identificação de cinco classes: água, vegetação, agropecuária, área urbana e mineração. Além disso, foi realizado o cálculo das áreas de cada classe identificada com base nos polígonos resultantes da classificação.

Dados para caracterização do setor agropecuário

A caracterização socioeconômica e produtiva do setor agropecuário do município de Primavera foi realizada a partir de dados dos Censos Agropecuários e Produção Agrícola Municipal do IBGE. Foram coletadas informações acerca da caracterização dos estabelecimentos agropecuários, com dados de 2006 e 2017, englobando dados referentes a acesso a energia elétrica, práticas agrícolas, uso de máquina, acesso a assistência técnica, associativismo, acesso a financiamento e utilização de insumos, a fim de criar indicadores de nível tecnológico agrícola do município de Primavera, Nordeste Paraense e do Estado do Pará.

Em relação a Produção Agrícola Municipal, utilizou-se uma série histórica de 1980 a 2018 da participação das principais culturas agrícolas do município de Primavera no valor bruto da produção agrícola (VBPA), além do quantitativo de área colhida, quantidade produzida e produtividade, com o objetivo de identificar o grau de importância de cada uma delas no decorrer do tempo.

3.3 Resultados e discussão

A Tabela 3 apresenta os resultados encontrados nas classificações do uso e da cobertura da terra dos anos avaliados nas classes mapeadas. Tais resultados demonstram o aumento da urbanização no município, assim como o surgimento da classe de mineração no último período avaliado. De acordo com o Censo (IBGE, 2010), 62% da população vive na

área urbana, que em 2018 representava 0,6% da área total do município, indicando assim, uma grande concentração populacional nessa área.

Em relação à área ocupada pela atividade agropecuária, inicialmente ocorreu uma diminuição entre os anos de 1984 e 2008 de 1,2%, apresentando crescimento de 6% no ano de 2018, o que não é condizente com os dados apresentados pelos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, no qual as áreas dos estabelecimentos são de 9.054 hectares e 4.877 hectares, respectivamente. Contudo, a classe de uso agropecuário, não envolve somente as áreas de cultivo e, em muitos momentos, pode ser confundida com a vegetação secundária em fase de regeneração o que pode justificar a divergência dos dados.

Tabela 3. Percentual de ocupação de área por classe nos anos de 1984, 2008 e 2018.

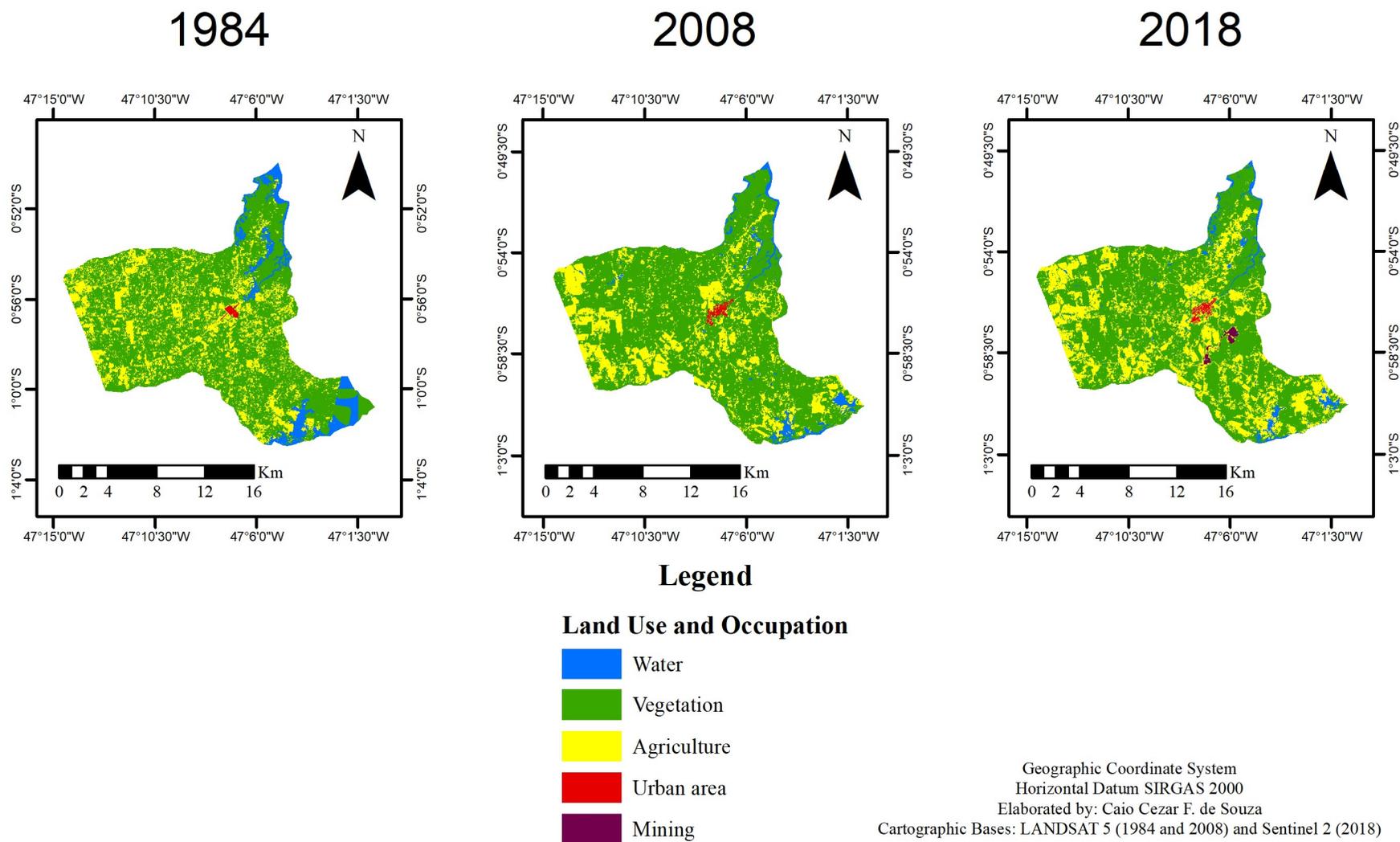
Classes	1984	2008	2018
Água	8,0%	3,5%	3,4%
Vegetação	67,2%	72,7%	66,2%
Agropecuária	24,5%	23,3%	29,3%
Área Urbana	0,3%	0,5%	0,6%
Mineração	0,0%	0,0%	0,5%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao observar a Figura 4, pode-se destacar que a agropecuária em Primavera é composta majoritariamente pela agricultura familiar, uma vez que é observado nos três períodos analisados a predominância de pequenas áreas fragmentadas, especialmente na área central do município. Esse padrão é confirmado quando se analisam os dados dos últimos Censos Agropecuários, com 41% dos estabelecimentos agropecuários com áreas menores que 10 hectares, em 2006, e 73% em 2017, sendo que na última pesquisa foram recenseados 388 estabelecimentos, dos quais 380 foram considerados agricultores familiares.

Nos mapeamentos realizados para os anos de 2008 e 2018 também é possível identificar o aparecimento de um padrão diferenciado na porção oeste do município, com a concentração de grandes extensões de área coberta pela agropecuária. Essa região fica próxima a duas rodovias estaduais, PA-124 e PA-446, o que justifica a instalação de estabelecimentos agropecuários de maior porte, devido a grande facilidade de escoamento da produção. Segundo o Censo Agropecuário de 2017, todos os estabelecimentos com áreas superiores a 200 hectares estão associados a atividade econômica de pecuária e criação de outros animais.

Figura 4. Mapa de uso e ocupação do solo do município de Primavera nos anos de 1984, 2008 e 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O resultado da classificação de uso e ocupação do solo também demonstrou que a instalação da empresa de mineração e produção de cimentos, com a extração de calcário, não provocou mudanças significativas no percentual de cada classe mapeada. Mas, o projeto ainda está em fase inicial de operação podendo a médio e longo prazo causar impactos mais significativos, como relatado por Oliveira *et al.* (2018) no seu estudo em Santana do Cariri (CE), que demonstrou grandes modificações na paisagem da região em decorrência das grandes crateras resultantes da atividade de mineração de calcário.

No município de Capanema, localizado a 35 km de Primavera, a instalação de um empreendimento semelhante, de extração de calcário, causou mudanças significativas nas condições de vida dos moradores locais, pois a vizinhança do projeto de mineração não recebeu nenhum tipo de investimento relacionado a emprego, saneamento, educação e saúde, ficando apenas com os impactos ambientais advindos da atividade (KALIFE, 2013). Esse é um resultado que deve ser considerado no âmbito das políticas públicas e nos instrumentos de compensação socioambiental da empresa mineradora, visando evitar que os problemas ocorridos em Capanema se repitam em Primavera.

Os resultados de uso e ocupação do solo, com a identificação do predomínio de pequenas propriedades e da agricultura familiar, demonstrou característica fundamental para a proposição de práticas agroecológicas. Contudo, é importante destacar outras peculiaridades da produção agropecuária do município de Primavera, como o nível tecnológico e a diversificação de espécies cultivadas, que são de fundamental importância para orientar estratégias de transição agroecológica.

Em relação a tecnologia utilizada no meio rural, os dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, Tabela 4, demonstram que no município de Primavera a utilização de tratores e irrigação é baixa, sendo que o uso do veículo agrícola teve uma diminuição no período analisado, o que pode estar diretamente relacionado ao tamanho dos empreendimentos rurais, levando a dificuldade de acesso a financiamento, realidade muito comum no meio rural de todo o estado do Pará.

O uso de agrotóxicos, apesar de ter aumentado, em 2017, ainda é baixo, quando comparado a outras áreas de referência, como o Nordeste Paraense e o estado do Pará, e a adubação, que apresenta índices próximos às regiões de referência, pode ser considerada diferenciada, pois no município de Primavera há predomínio da adubação orgânica.

A utilização de práticas agrícolas, como a rotação de culturas e o pousio ou descanso de solos, na área de estudo, apresentaram diminuição na indicação de uso entre 2006 e 2017, o que é destacado por Rebello e Homma (2017), que descreveram as condições dos municípios

do Nordeste Paraense como similares as do início da década de 1990, onde eram utilizadas tecnologias rudimentares e a utilização do fogo para o preparo da área. Rebello, Santos e Homma (2011) ainda afirmam que o município de Primavera perdeu dinamismo quanto ao nível tecnológico na agricultura, no período entre 1996 e 2006.

Dessa forma, como a produção agroecológica, possibilita uma produção eficiente com poucos recursos e baixo nível de tecnologia, a sua disseminação teria um grande potencial de incorporação pelos agricultores locais (ALTIERI; TOLEDO, 2011). Por outro lado, a integração com instituições de apoio, como os serviços de assistência técnica e extensão rural e agentes que disponibilizam recursos financeiros ainda são muito frágeis, assim como ações de associativismo e cooperativismo rural o que, nesse caso, pode dificultar a disseminação das práticas agroecológicas entre os estabelecimentos agropecuários.

Tabela 4. Indicadores de nível tecnológico agrícola no município de Primavera, Nordeste Paraense e do estado do Pará, nos anos de 2006 e 2017.

Indicadores (%)	Área de Estudo		Áreas de Referência			
	Primavera		Nordeste Paraense		Pará	
	2006	2017	2006	2017	2006	2017
Nº de estabelecimentos que recebem orientação técnica	10	8	7	5	10	6
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de plantio em nível	4	0	21	2	15	2
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de rotação de culturas	6	1	3	11	3	8
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de pousio ou descanso de solos	1	1	5	16	4	10
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de proteção e/ou conservação de encostas	2	0	1	2	2	2
Nº de estabelecimentos com indicação de participação em associações e cooperativas	16	18	35	18	40	17
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de adubação	15	21	20	30	10	19
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de agrotóxicos	4	6	8	12	7	16
Nº de estabelecimentos com indicação de uso de irrigação	3	4	3	8	2	5
Nº de estabelecimentos com indicação de propriedade de trator	2	1	2	3	3	5

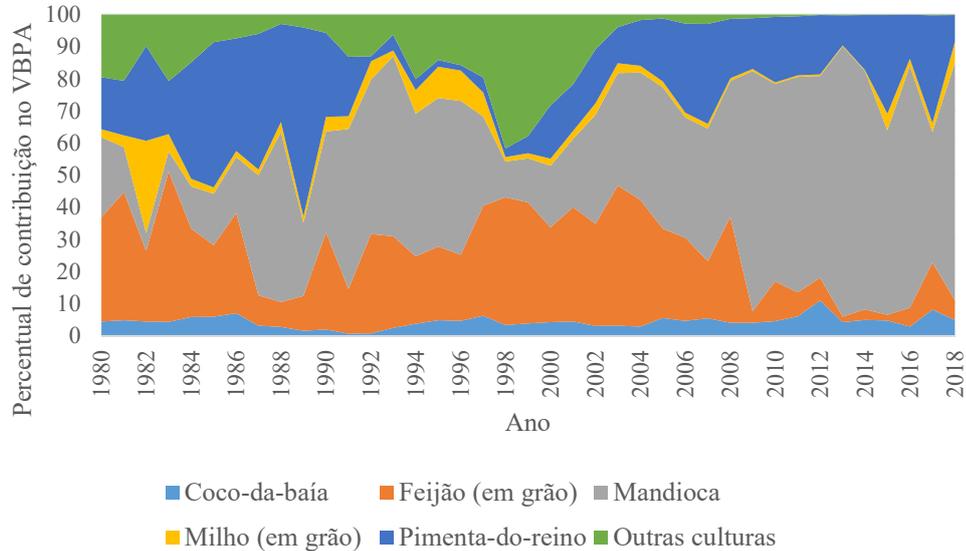
Nº de estabelecimentos com indicação de acesso a financiamentos	4	3	7	5	8	6
---	---	---	---	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2006, 2017).

Em termos de produção agrícola do município de Primavera, entre os anos de 1980 e 2018, pode-se destacar: a mandioca (*Manihot esculenta*), a pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), o milho (*Zea mays*), o feijão (*Vigna unguiculata*) e o coco-da-baía (*Cocos nucifera*). No ano de 2018, esses produtos foram responsáveis por 99,89% do valor bruto da produção agrícola (VBPA). A mandioca (*Manihot esculenta*), a partir de 2004 passou a ser a principal responsável pela composição do VBPA de Primavera, com participação variando de 37,5% (2006) a 84,18% (2013).

Culturas como o maracujá (*Passiflora edulis*), malva (*Malva sylvestris*), arroz (*Oryza sativa*), algodão (*Gossypium hirsutum*) e banana (*Musa spp.*), que em certos períodos representaram grande importância para o setor agrícola do município, foram perdendo espaço com o passar do tempo. Sendo que a partir do ano de 2002, como pode ser observado na Figura 5, predominaram os cinco produtos destacados anteriormente.

Figura 5. Evolução do valor bruto da produção agrícola do município de Primavera, no período de 1980 a 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2020).

O recorte temporal menor permite analisar a influência da empresa mineradora na produção agrícola de Primavera, observando-se diminuição na área colhida e quantidade produzida de feijão (*Vigna unguiculata*), milho (*Zea mays*) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) antes do início das obras (2014), o que pode estar relacionada ao abandono das terras agrícolas, principalmente dos agricultores mais jovens, diante da expectativa de melhoria de outros setores da economia com a construção do empreendimento.

Já no período após 2014, essas culturas que inicialmente tiveram uma perda, apresentaram uma pequena retomada, que pode estar relacionada ao aumento da pobreza da população e a necessidade do retorno do cultivo para a subsistência das famílias, porém ao analisar todo o recorte temporal recente, de 2001 a 2018, essa recuperação não foi significativa visto que no geral as culturas apresentaram perda de dinamismo ou estagnação.

A Tabela 5 demonstra que o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é o produto com maior perda de dinamismo nos últimos anos no município de Primavera, o que é destacado no estudo de Santos e Rebello (2012), no qual fica evidenciado a situação dessa cultura, que tem sofrido perda, tanto de área colhida quanto de quantidade produzida, desde o final da década de 1990. Os autores indicam que a falta de efetividade de políticas públicas que propiciem a modernização da agricultura do município é uma das principais causas desse desempenho insatisfatório.

Tabela 5. Taxas geométricas de crescimento (% ao ano) de área colhida (AC), quantidade produzida (QP) e produtividade (P) das cinco principais culturas do município de Primavera, no período de 2001 a 2018.

Culturas	2001 - 2014			2014 - 2018			2001 - 2018		
	AC (ha)	QP (ton)	P (ton/ha)	AC (ha)	QP (ton)	P (ton/ha)	AC (ha)	QP (ton)	P (ton/ha)
Coco-da-baía	9,49	8,91	-0,53	0	-1,89	-1,89	6,22	3,9	-2,18
Feijão-caupi	-12,73	-16,22	-4,00	10,44	15,43	4,51	-10,91	-12,36	-1,62
Mandioca	1,16	2,99	1,81	-6,7	-11,56	-5,22	-0,05	0,75	0,80
Milho	-13,53	-14,81	-1,49	38,96	47,79	6,36	0,18	1,23	1,04
Pimenta-do-reino	-4,95	-1,85	3,26	2,26	0,96	-1,27	-4,17	-2,96	1,26

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE (2018).

Desse modo, a implantação de sistemas de produção baseados em princípios agroecológicos, que buscam a diversificação da produção, a fim de garantir soberania alimentar para os agricultores e resiliência a alterações de ordem natural e comercial, que já foram implantados com sucesso no município de Tomé-Açu, estado do Pará, como é relatado por Mota, Ribeiro e Schmitz (2019), pode ser uma alternativa válida para aumentar o dinamismo da produção agrícola no município de Primavera.

3.4 Conclusões

Os resultados da classificação de uso e ocupação do solo demonstraram que o setor agropecuário tem grande importância para o município de Primavera, ocupando cerca de um

quarto da área total do município em todos os períodos analisados, e que o mesmo é composto por pequenas áreas de produção conduzidas por agricultores familiares.

Em relação a produção agrícola, os dados analisados revelaram que o município apresenta uma baixa diversificação de produção, além do que os seus agricultores têm acesso limitado a tecnologias e ao apoio de instituições de fomento. Diante das características apresentadas, o estímulo à adoção de práticas agroecológicas constitui alternativa para o desenvolvimento da agricultura em Primavera, podendo proporcionar mercados alternativos e soberania alimentar aos pequenos agricultores do município.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011.

COELHO, V. H. R.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; ALMEIDA, C. N.; LIMA, E. R. V.; NETO, A. R.; MOURA, G. S. S. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 64-72, 2014.

CORDEIRO, I. M. C. C.; ARBAGE, M. J. C.; SCHWARTZ, G. Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários. In: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A. (Org.). **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém, PA: EDUFRA, 2017.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. **Sensoriamento Remoto em Agricultura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 05 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 05 jan. 2020.

KALIFE, K. R. **Mineração de calcário no município de Capanema, estado do Pará: uma análise a partir da percepção dos moradores do entorno da Jazida B-17**. 2013. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

MENKE, A. B.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; OLIVEIRA, S. N. Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luis Eduardo Magalhães (BA – Brasil). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 315-326, 2009.

MOTA, D. M.; RIBEIRO, L.; SCHMITZ, H. A organização do trabalho familiar sob a influência da produção de dendê em Tomé-Açu, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 14, n. 2, p. 531-551, 2019.

OLIVEIRA, E. A. F.; FIGUEIREDO, S. S. M.; GONÇALVES, J. F.; BATISTA, T. A.; HOMEM, I. C. A.; JANUÁRIO, T. L. S. Impactos ambientais oriundos da extração de calcário laminado em Santana do Cariri (CE). **Natural Resources**, v. 8, n. 2, p. 21-30, 2018.

PRIMAVERA. Prefeitura. **Sobre a cidade**. Disponível em: <https://www.primavera.pa.gov.br/sobre-a-cidade/>. Acesso em: 05 jan. 2020.

REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S.; HOMMA, A. K. O. Modernização da agricultura nos municípios do Nordeste Paraense: determinantes e hierarquização no ano de 2006. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 209-232, 2011.

REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O. **História da colonização do nordeste paraense: uma reflexão para o futuro da Amazônia**. Belém: EDUFRA, 2017.

REGO, A. K. C.; KATO, O. R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 20, n. 3, p. 203-224, 2017.

SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K. Perfil socioeconômico e tecnológico dos pequenos produtores de feijão-caupi do município de Primavera, Nordeste do Pará – Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 72-82, 2012.

SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; SOARES, V. P.; MOREIRA, M. A.; RIBEIRO, C. A. A. S.; BARROS, K. O. **Sensoriamento Remoto no ArcGIS 10.2.2 passo a passo: processamento de imagens orbitais**. Alegre: CAUFES, 2014.

SPAGNOLO, T. F. O.; GOMES, R. A. T.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, E. S.; COUTO JUNIOR, A. F. Dinâmica da expansão agrícola do município de São Desidério-BA entre os anos de 1984 a 2008, importante produtor nacional de soja, algodão e milho. **Geo UERJ**, v. 2, n. 23, p. 603-618, 2012.

WEZEL, A.; CASAGRANDE, M.; CELETTE, F.; VIAN, J.; FERRER, A.; PEIGNÉ, J. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 34, p. 01-20, 2014.

4 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DA COOPRIMA

RESUMO

Os agricultores familiares responsáveis pela produção de uma ampla parcela dos alimentos consumidos pela população brasileira, convivem, na maioria dos casos, com a dificuldade financeira, sendo assim, os mesmos buscam soluções alternativas de produção através da adoção de práticas agroecológicas, que permitem o cultivo de espécies diversificadas com poucos recursos e baixo nível de tecnologia. Dessa forma, o objetivo do estudo foi criar um indicador para aferir o nível de transição agroecológica e analisar o perfil dos agricultores familiares pertencentes a Cooperativa dos Agricultores Familiares de Primavera (COOPRIMA). A metodologia foi baseada no levantamento de informações socioeconômicas e produtivas dos agricultores através da aplicação de questionários e observação direta em campo que permitiram a caracterização dos cooperados, além da elaboração de um índice de transição agroecológica com a utilização da análise fatorial. Os resultados demonstraram que a maior parte dos agricultores familiares entrevistados possui médio ou alto potencial de transição agroecológica, apresentando sistemas de produção diversificados com a adoção de diversas práticas agrícolas sustentáveis, porém os mesmos ainda vivem com infraestrutura limitada e com ineficiência da comercialização de seus produtos.

Palavras-chave: Agroecologia; Perfil socioeconômico; Primavera; Estado do Pará.

ABSTRACT

Family farmers responsible for the production of a large portion of the food consumed by the Brazilian population, live, in most cases, with financial difficulties, so they seek alternative production solutions through the adoption of agroecological practices, which allow cultivation of diverse species with few resources and low level of technology. Thus, the objective of the study was to create an indicator to measure the level of agroecological transition and to analyze the profile of family farmers belonging to the Cooperative of Family Farmers of Primavera (COOPRIMA). The methodology was based on the survey of socioeconomic and productive information of farmers through the application of questionnaires and direct observation in the field that allowed the characterization of the cooperative members, in addition to the elaboration of an agroecological transition index using factor analysis. The results showed that most of the interviewed family farmers have medium or high potential for agroecological transition, presenting diversified production systems with the adoption of

several sustainable agricultural practices, but they still live with limited infrastructure and with inefficiency in marketing their products. .

Keywords: Agroecology; Socioeconomic profile; Primavera; State of Pará.

4.1 Introdução

A agricultura familiar exerce um papel de fundamental importância no Brasil, tanto no ponto de vista econômico quanto social e ambiental. Segundo Damasceno, Khan e Lima (2011), esse segmento da sociedade movimenta bilhões de reais e produz parcela significativa dos alimentos consumidos pela população brasileira, contribuindo para criação de empregos e geração de renda no meio rural.

Aquino, Gazolla e Schneider (2018) destacam que apesar dos indicadores estatísticos demonstrarem a força da produção familiar no país e de apresentar o segmento como “único e homogêneo”, pode-se afirmar que o mesmo é bastante diverso. Contudo, estudos desses mesmos autores comprovaram que a maioria absoluta da agricultura familiar brasileira é formada por produtores de baixa renda e que essa característica marcante dessa parcela da sociedade é explicada pela elevada concentração fundiária, baixo padrão tecnológico, baixo nível educacional, além da falta de programas de assistência técnica e políticas de desenvolvimento rural adequadas.

Birner e Resnick (2010), por sua vez, consideram que essas condições desfavoráveis dos agricultores familiares impede o desenvolvimento rural através da modernização, ou seja, mediante a implementação de um pacote tecnológico padronizado, que consiste na utilização de insumos externos, como máquinas e produtos químicos. Com isso, os produtores familiares, que produzem em áreas marginais e sem acesso à tecnologia e políticas públicas procuram formas alternativas de produção, como por exemplo baseadas em princípios agroecológicos.

Neste sentido, a agroecologia é uma ciência que busca compatibilizar aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais, priorizando, práticas sustentáveis nos sistemas agrícolas de produção, estimulando as interações ecológicas através da diversidade de produção e da utilização de técnicas como a rotação de culturas, adubação verde, biofertilizantes, entre outras práticas de manejo (WEZEL *et al.*, 2014).

A experimentação dessas práticas agroecológicas visa contribuir para o desenvolvimento rural dos pequenos agricultores, pois estimula a permanência das famílias no campo, contribuindo para valorizar os saberes locais e proporcionar independência para que

produzam tanto aqueles produtos que garantam o retorno econômico quanto os que assegurem a soberania alimentar de suas famílias (SANTOS *et al.*, 2014)

O processo de mudança de sistemas de produção convencionais, baseados em práticas insustentáveis como corte e queima e uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes para um sistema fundamentado em princípios agroecológicos, a chamada “transição agroecológica”, é segundo Gliessman (2009) um procedimento complexo que ocorre de forma lenta e separado em etapas. Devido à complexidade desse processo de transição, Dupré, Michels e Le Gal (2017) consideram que as características dos agricultores são determinantes em suas escolhas em aderir tais práticas.

Desse modo, a presente pesquisa teve como objetivo criar um indicador de transição agroecológica e analisar o perfil dos agricultores familiares cooperados a Cooperativa dos Agricultores Familiares de Primavera (COOPRIMA), a partir de suas características socioeconômicas e produtivas, como forma de contribuir com análise quantitativa para avaliar o processo de transição agroecológica de pequenos agricultores na Amazônia.

4.2 Material e Métodos

Área de estudo

O município de Primavera, localizado na mesorregião do Nordeste Paraense, tem população estimada de 10.825 habitantes no ano de 2019. O produto interno bruto da cidade é composto, principalmente, pela administração pública e pela indústria, sendo o setor agropecuário responsável por apenas 3,19% do valor adicionado bruto a preços correntes em 2017 (IBGE, 2019a). Esse setor é caracterizado pela agricultura familiar com a produção em pequenas áreas, tendo aproximadamente, 70% dos estabelecimentos agropecuários do município extensão inferior a cinco hectares (IBGE, 2019b).

Em 2013, como forma de compensação social, e para fomentar o desenvolvimento das cadeias de valor da agricultura familiar, foi criada a COOPRIMA, com o apoio da empresa de cimentos, implantada no município no mesmo período (VOTORANTIM, 2016). A prefeitura municipal e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) também contribuíram com a criação desta cooperativa agrícola. A empresa de produção de cimentos, cedeu uma área de aproximadamente 45 hectares para atender 30 famílias de pequenos produtores rurais, além de financiar o material necessário para a implantação do sistema PAIS (Produção Agroecológica Integrada e Sustentável). O SEBRAE ficou responsável pela execução do projeto e a prefeitura municipal por obras de infraestrutura, como a abertura de ramais e a construção de caixas d'água.

O sistema PAIS, consiste em uma iniciativa com o foco na geração de renda para agricultores familiares através de uma produção agrícola sustentável. O mesmo dispensa a utilização de insumos externos, aliando a produção animal com a vegetal, a fim de preservar os recursos naturais, além de promover a organização dos produtores e incentivar novos canais de comercialização (SILVA; CALEMAN, 2015).

No momento da coleta de dados, a COOPRIMA possuía 36 cooperados, sendo que 23 produziam na área onde foi implantado o PAIS, conhecida como agropolo, e outros 13 são produtores externos que se associaram posteriormente com a intenção de aderir a produção agroecológica estimulada pela cooperativa.

Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada no mês de julho de 2018 através da aplicação de 21 questionários, 58,3% do total de cooperados a COOPRIMA, que representam os agricultores familiares que no período da coleta estavam disponíveis, e da observação direta em campo para complementar as informações. As perguntas foram divididas em seis blocos, sendo eles: (i) identificação do produtor e da família; (ii) infraestrutura, habitação e saúde; (iii) questão fundiária; (iv) informações sobre o sistema de produção e comercialização; (v) práticas agroecológicas; e (vi) associativismo, assistência técnica e crédito. Por meio dessas informações foi possível realizar a caracterização socioeconômica dos produtores analisados, além da criação de um Índice de Transição Agroecológica (ITA) desses agricultores.

O índice foi criado com o uso do *software* estatístico IBM SPSS *Statistics* 22 com a aplicação da análise fatorial, que, segundo Hair *et al.* (2009), consiste em uma técnica de interdependência com o propósito principal de definir a estrutura específica entre as variáveis utilizadas. Santana (2005), define, como uma técnica multivariada que tem o objetivo de identificar fatores comuns dentro de um conjunto de variáveis inter-relacionadas a fim de sintetizar um número maior de dados, ou seja, avalia a possibilidade de agrupar i variáveis em um número menor de j fatores.

O modelo básico da análise fatorial, segundo Dillon e Goldstein (1984), pode ser apresentado na forma matricial por:

$$X = Af + \varepsilon$$

Em que:

X = o p -dimensional vetor transposto das variáveis observadas (características), denotado por $Y' = (y_1, y_2, \dots, y_k)$;

α = uma matriz (p, k) tal que cada elemento expressa α_{ij} a correlação entre o volume y_{ij} e o fator f_j , sendo Λ denominado matriz de cargas fatoriais com o número k de fatores menor que o número p de variáveis;

F = o q-dimensional vetor transposto de variáveis não observáveis ou variáveis latentes chamadas de fatores comuns, denotado por $F' = (f_1, f_2, \dots, f_k)$, sendo $k < p$; e

ε = o p-dimensional vetor transposto de variáveis aleatórias ou fatores únicos, ou seja, vetor de componentes residuais, denotado por:

$$\varepsilon' = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k).$$

As variáveis selecionadas para representar a transição agroecológica dos agricultores familiares da COOPRIMA foram composição da produção, práticas agroecológicas, acesso a assistência técnica e cursos de qualificação e principais fontes de renda.

A criação do ITA seguiu basicamente três etapas, a primeira foi a extração dos fatores com a utilização do método das componentes principais, que de acordo com Corrar, Paulo e Dias Filho (2007) é o modo mais comum quando o objetivo é determinar fatores com o maior nível de explicação da variância e também a aplicação da rotação de fatores do tipo *varimax*, que permite que uma variável seja identificada com apenas um fator com maior facilidade, ampliando assim o seu potencial de interpretação.

Em seguida utilizou-se o percentual de variância explicada por cada fator para determinar o peso de cada score fatorial, sendo que esse foi padronizado para se obter apenas valores positivos e permitir a classificação dos agricultores, uma vez que o ITA varia de zero a um. Por fim, o ITA foi ordenado do maior para o menor valor calculado, categorizando os agricultores em alto potencial de transição agroecológica, médio potencial e com baixo potencial, de acordo com a Tabela 6.

Tabela 6. Categorização do Índice de Transição Agroecológica (ITA)

Categorização	ITA
Alto Potencial	$\geq 0,70$
Médio Potencial	$0,40 \geq 0,69$
Baixo Potencial	$< 0,40$

Fonte: dados da pesquisa.

A fim de verificar a validade dos dados obtidos nas entrevistas de campo para a realização da análise fatorial, realizou-se o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), onde valores menores ou igual a 0,5 indicam que o tamanho da amostra é inadequado, e o teste de esfericidade de Bartlett, que verifica se existe correlação suficientemente forte entre as variáveis para que a análise fatorial possa ser aplicada, no qual um p-valor (sig) menor que o

nível de significância de 5% representa rejeitar a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade e sendo assim, existe correlação (HAIR *et al.*, 2009).

4.3 Resultados e Discussão

Caracterização socioeconômica dos agricultores familiares cooperados da COOPRIMA

Dos 21 agricultores entrevistados, 52% eram naturais do próprio município de Primavera, outros 24% eram nascidos em localidades próximas no Nordeste Paraense e os 24% restantes, originários de outros estados ou da capital Belém. Apesar da maioria desses produtores serem nativos, 86% dos entrevistados, aqueles que produzem na área cedida para a cooperativa, vivem apenas a seis anos ou menos em sua atual residência, além disso, a maioria trabalhava com agricultura convencional em outras áreas anteriormente, com a utilização do corte e queima, que segundo Rego e Kato (2017) é a principal forma de preparo do solo pelos pequenos agricultores da Amazônia.

Mais da metade dos entrevistados (57%) eram mulheres, evidenciando assim, a representatividade das mesmas na agricultura, que vem crescendo em todo o município, uma vez que em 2006 apenas 10% dos estabelecimentos agropecuários em Primavera eram conduzidos por mulheres, enquanto que, em 2017, esse número chegou a 30%, segundo dados do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019b). Altieri, Funes-Monzote e Petersen (2012) destacam que as mulheres são essenciais para a preservação da biodiversidade, pois são fontes de conhecimento relacionado a conservação de sementes e da gastronomia de suas respectivas comunidades.

A idade dos entrevistados variou de 31 a 68 anos, com média de 44,71 e desvio padrão de 9,95 anos, sendo que os três mais velhos, com idade acima de 58 anos, recebem algum tipo de aposentadoria e seis recebem auxílio do governo através do programa Bolsa Família. Em relação aos outros membros da família foi possível identificar um quantitativo baixo de jovens na atividade agrícola, na faixa etária de 19 a 30 anos, Souza *et al.* (2019), em pesquisa no município de Castanhal, Nordeste Paraense, detectou o desinteresse dos jovens em atividades relacionadas ao campo. Troian e Breitenbach (2018) argumentam, que no meio rural é frequente a migração dos jovens da agricultura familiar, enfraquecendo assim, o desenvolvimento desse segmento e gerando preocupação para o futuro.

Quanto a educação, 48% dos produtores declararam que não completaram o ensino fundamental, enquanto 14% possuíam ensino superior completo e um agricultor era analfabeto. Neres *et al.* (2017), em estudo com pequenos produtores de leite no município de Tailândia, Nordeste Paraense, encontraram resultados semelhantes de escolaridade, refletindo

em dificuldades na adoção de mudanças tecnológicas nos sistemas de produção. Já em relação a dedicação exclusiva a agricultura, 29% dos entrevistados relataram que exercem outra atividade, sendo que dois informaram que a produção agrícola não é a principal fonte de renda de suas famílias. Segundo Sakamoto, Nascimento e Maia (2016) famílias pluriativas apresentam rendimentos domiciliares médios maiores do que as exclusivamente agrícolas, tendo essas maiores dificuldades financeiras, enquanto aquelas têm maior potencial de geração de renda.

Os baixos rendimentos agrícolas são refletidos nas habitações visitadas, nas quais apenas 29% tinham paredes de alvenaria e 48% apresentavam o piso de barro ou chão. Além disso, 62% dos produtores não faziam nenhum tipo de tratamento na água retirada dos poços, 48% despejam seus esgotos a céu aberto e 76% queimam ou enterram no quintal os resíduos sólidos, demonstrando assim uma limitação na infraestrutura de habitação desses pequenos agricultores.

Índice de transição agroecológica (ITA)

O modelo fatorial estimado apresentou uma medida KMO de 0,520, demonstrando a adequação da amostra e no teste de Bartlett o p-valor foi menor do que 0,05, indicando assim que existe correlação entre as variáveis, como pode ser observado na Tabela 2.

Após confirmar a adequabilidade dos dados, verificou-se que o método de componentes principais permitiu a extração de dois fatores que foram responsáveis por explicar 81% da variância total. As comunalidades de todas as variáveis, que indica a variância compartilhada de uma variável com as demais representada pelos fatores obtidos, foram maiores que 0,7 demonstrando que grande parte da variância total foi explicada pelos fatores. A Tabela 7 demonstra as variáveis que compõem cada um dos fatores e suas respectivas comunalidades.

Tabela 7. Matriz de cargas fatoriais após a rotação ortogonal pelo método Varimax e Comunalidades

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Comunalidade
Principais fontes de renda	0,856	- 0,106	0,744
Composição da produção	0,851	0,149	0,747
Acesso a assistência técnica e cursos de qualificação	- 0,134	0,941	0,903
Práticas agroecológicas	0,580	0,715	0,847
Variância Total	45,3 %	35,7 %	
KMO		0,520	
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado		19,551

df	6
Sig.	0,003

Fonte: dados da pesquisa.

O primeiro fator explicou 45,3% da variância total e foi composto pelas variáveis principais fontes de renda e composição da produção, que estão relacionadas a valorização da biodiversidade com o plantio de diferentes espécies e a criação de pequenos animais que levam a possibilidade de diferentes formas de se obter renda, sendo assim o mesmo foi denominado de diversificação da produção.

O segundo fator explicou 35,7% da variância total e agrupou as variáveis acesso a assistência técnica, como da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER), SEBRAE e outras, e cursos de qualificação, relacionados a técnicas agrícolas e gestão, e práticas agroecológicas, que se referem ao acesso ao conhecimento que os agricultores tiveram para que pudessem incorporar as práticas agroecológicas em seus sistemas de cultivo, e dessa forma esse fator foi chamado de conhecimento agroecológico. A COOPRIMA estimula entre os seus cooperados o uso de tais práticas nos sistemas de cultivos, sendo utilizadas pelos agricultores as apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8. Práticas agroecológicas usadas pelos cooperados da COOPRIMA.

Práticas Agroecológicas	Nº de agricultores que utilizam
Composto orgânico	21
Cobertura morta	18
Capina alternada	8
Coroamento	19
Quebra-vento	11
Consociação de culturas	16
Rotação de culturas	17
Sistema agroflorestal	4
Fosfato natural	5
Esterco	18
Controle alternativo PeD	7
Biofertilizantes	13
Adubação verde	14

Fonte: dados da pesquisa.

A partir dos valores das cargas fatoriais demonstrados na Tabela 7 obtiveram-se os escores fatoriais, que após a padronização, foram utilizados para determinar o ITA. Desta forma foi possível realizar a hierarquização dos agricultores familiares cooperados a

COOPRIMA, organizando os mesmos em ordem decrescente dos índices, de acordo com o potencial de transição agroecológica.

Tabela 9. Escores fatoriais e Índice de Transição Agroecológica (ITA).

Agricultor	F1	F2	FP1	FP2	ITA	Categorização
16	1,95637	0,38229	1	0,688814	0,862784	Alto Potencial
5	0,88957	1,84861	0,73428	1	0,851448	
6	1,65139	-0,29983	0,924035	0,544053	0,756484	
13	1,21185	0,04868	0,814554	0,618015	0,727891	
4	0,7777	0,30662	0,706415	0,672755	0,691573	Médio Potencial
7	0,41158	0,8296	0,615221	0,783743	0,68953	
2	0,64034	0,05196	0,672201	0,618711	0,648615	
12	0,61008	-0,12085	0,664664	0,582037	0,62823	
10	0,06883	0,05525	0,529849	0,619409	0,56934	
18	-0,2581	0,23012	0,448416	0,65652	0,540179	
1	-0,73683	0,92674	0,329174	0,804359	0,538704	
21	-0,21692	0,05689	0,458674	0,619757	0,529703	
9	-0,2114	-0,19858	0,460049	0,565541	0,506565	
3	-0,79934	0,40623	0,313604	0,693895	0,481291	
17	-0,67569	-0,27836	0,344403	0,54861	0,434447	
19	-1,70671	1,10531	0,087594	0,842255	0,420358	
11	-0,55755	-0,70747	0,373829	0,457543	0,410742	
20	-0,48271	-0,97334	0,39247	0,401119	0,396284	
15	-0,28761	-1,65833	0,441066	0,255749	0,359351	
14	-2,05838	0,85189	0	0,788474	0,347674	
8	-0,22647	-2,86343	0,456295	0	0,255094	
Máximo	1,95637	1,84861				
Mínimo	-2,05838	-2,86343				
Peso	0,559055	0,440945				

Fonte: dados da pesquisa.

Com base nos dados da Tabela 9 percebe-se que 19% dos agricultores apresentaram alto potencial de transição agroecológica. O bom resultado desses produtores pode ser associado ao primeiro fator que se refere à diversificação da produção, uma vez que os entrevistados 16, 6 e 13, por exemplo, conseguiram produzir entre culturas permanentes, temporárias e a criação de pequenos animais, 26, 19 e 26 espécies diferentes, respectivamente, possibilitando assim, aos mesmos diferentes formas de gerar renda para sua família, além de contribuir para uma dieta diversificada, garantindo a soberania alimentar. Para Gliessman (2014) e Duru, Therond e Fares (2015), a diversidade de espécies é um dos princípios fundamentais da agroecologia, garantindo maior resistência aos sistemas de cultivo contra alterações climáticas e grandes flutuações de preço no mercado.

Em relação ao agricultor 5 pode-se destacar o acesso tanto a assistência técnica, por meio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará (EMATER), quanto a

cursos de qualificação técnica e gerencial/organizacional, o que o levou a ser o cooperado que mais adotou práticas agroecológicas, além do mesmo enfatizar no momento da entrevista que não tem mais dificuldades na implantação e manutenção das mesmas. Altieri, Funez-Monzete e Petersen (2012) destacam em sua pesquisa a importância do aprimoramento do capital humano por meio de treinamentos e do apoio do governo no sucesso do processo de transição agroecológica.

No que se refere aos produtores que foram classificados com baixo potencial de transição agroecológica percebeu-se uma baixa diversificação, com uma concentração da produção em atividades específicas, como é o caso dos agricultores 15 e 14, que revelaram dedicar grande parte do seu tempo a apicultura e a produção de coentro, respectivamente. Outro ponto a destacar é do produtor 8 que obteve o pior desempenho em relação ao conhecimento agroecológico, o que pode estar relacionado a falta de acesso a assistência técnica e cursos de qualificação, implantando assim o menor número de práticas agroecológicas em sua área de produção.

Os produtores que foram enquadrados com médio potencial de transição agroecológica na maioria dos casos, demonstrando ter conhecimento da importância de diversificação da produção e da adoção de práticas mais sustentáveis baseadas na agroecologia, porém ainda manifestam certa rejeição, posto que 46% deles declararam que a utilização dessas técnicas necessita de muita mão de obra, além de que eles não conseguem produzir os insumos necessários para a adubação orgânica, precisando assim buscar fora de suas propriedades, onde os mesmos são escassos, ponto fraco também identificado no estudo de Almeida, Marchiori e Carneiro (2016) que constatou uma grande dependência do mercado externo para aquisição de compostos orgânicos devido ao manejo animal insuficiente para a produção de esterco próprio.

É importante ressaltar que 29% dos agricultores informaram que a dificuldade de comercialização é um grande obstáculo para a diversificação da produção e a adoção das práticas agroecológicas, visto que as opções para escoar a produção são limitadas e que não se recebe um preço diferenciado pelos produtos agroecológicos comparativamente aos cultivados em sistemas convencionais.

Alguns consideram que essa desvalorização ocorre pela falta de apoio da cooperativa, conforme relatado pelos produtores. Em vista disso, 33% dos entrevistados não tem vínculo de comercialização com a COOPRIMA, apesar de serem cooperados, mantendo apenas a relação com a cooperativa pelo comodato de terra e vendendo as suas produções para a prefeitura municipal, através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em

feiras ou diretamente para clientes particulares. Além disso, 19% dos agricultores ainda comercializam com atravessadores, pois dessa forma recebem o pagamento no ato da entrega do produto, o que segundo Santos *et al.* (2014) provoca uma relação de dependência dos mesmos com esses comerciantes. Vieira *et al.* (2013) destaca que os baixos preços oferecidos pelos atravessadores são responsáveis pela insatisfação dos produtores na venda dos produtos oriundos de quintais agroflorestais em Bonito, Nordeste Paraense. Sposito e Abreu (2017) reforçam que esse vínculo não garante a sustentabilidade, levando em alguns casos ao retorno a produção agrícola convencional.

4.4 Conclusões

A partir da caracterização socioeconômica dos agricultores familiares analisados e do índice de transição agroecológica elaborado foi possível perceber que a maioria dos pequenos produtores cooperados a COOPRIMA apresentam um médio potencial de transição agroecológica, uma vez que já exibem características fundamentais como a valorização da biodiversidade e a adoção de técnicas sustentáveis em seus sistemas de produção. Porém, notou-se que o emprego das práticas agroecológicas ainda não representou uma mudança significativa no desenvolvimento rural desses agricultores, pois a maior parte ainda vive em condições inadequadas de infraestrutura habitacional, pois não conseguem obter rendas agrícolas significativas, em consequência da dificuldade de comercialização.

Portanto, é necessário buscar soluções para o fortalecimento desses agricultores, através da cooperativa, como o estabelecimento de uma parceria com a empresa de produção de cimentos para compra de parte da produção, o que proporcionaria um benefício mútuo, com a consolidação da imagem empresarial, além de buscar também promover uma maior integração entre os próprios agricultores com o propósito de promover a melhoria daqueles que ainda apresentaram um baixo potencial de transição agroecológica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. H. M. P.; MARCHIORI, N. M.; CARNEIRO, M. S. Avaliação de produtividade e sustentabilidade de sistemas agroecológicos de duas propriedades do interior do estado de São Paulo. **RBPG**, Brasília, v. 13, n. 32, p. 733-753, 2016.
- ALTIERI, M.; FUNEZ-MONZOTE, F. R.; PETERSEN, P. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 32, n. 1, p. 01-13, 2012.

AQUINO, J. R.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, n. 1, p. 123-142, 2018.

BIRNER, R.; RESNICK, D. The political economy of policies for smallholder agriculture. **World Development**, v. 38, n. 10, p. 1442-1452, 2010.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada**. São Paulo: Atlas, 2007.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, V. P. S. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 49, n. 1, p. 129-156, 2011.

DILON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate Analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Son, 1984.

DUPRÉ, M.; MICHELS, T.; LE GAL, P. Y. Diverse dynamics in agroecological transitions on fruit tree farms. **European Journal of Agronomy**, v. 90, p. 23-33, 2017.

DURU, M.; THEROND, O.; FARES, M. Designing agroecological transitions; A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 4, p. 1237-1257, 2015.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. CRC press, 2014.

HAIR, J. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAN, R. L. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 set. 2019a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 24 set. 2019b.

NERES, L. S.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; SANTOS, M. A. S.; NORONHA, G. N.; BEZERRA, A. S.; SILVA, A. G. M. Caracterização da pecuária leiteira no município de Tailândia, Estado do Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 60, n. 3, p. 278-285, 2017.

REGO, A. K. C.; KATO, O. R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 20, n. 3, p. 203-224, 2017.

SAKAMOTO, C. S.; NASCIMENTO, C. A.; MAIA, A. G. As famílias pluriativas e não agrícolas no rural brasileiro: condicionantes e diferenciais de renda. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 3, p. 561-582, 2016.

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: GTZ; TUD; UFRA, 2005.

SANTOS, C. F.; SIQUEIRA, E. S.; ARAUJO, I. T.; MAIA, Z. M. G. A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 33-52, 2014.

SILVA, D. B.; CALEMAN, S. M. Q. Produção agrícola sustentável: análise de um sistema de produção de hortaliças em Mato Grosso do Sul. **Qualitas**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 01-16, 2015.

SOUZA, F. V. A.; RIBEIRO, S. C. A.; SILVA, F. L.; TEODÓSIO, A. E. M. M. Resíduos da mandioca em agroindústrias familiares no nordeste do Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 92-98, 2019.

SPOSITO, E. C.; ABREU, L. S. Diversidade da produção familiar e da comercialização de produtos orgânicos de Vitória (ES). **Redes – Santa Cruz do Sul**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 3, p. 292-315, 2017.

TROIAN, A.; BREITENBACH, R. Jovens e juventudes em estudos rurais do Brasil. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 19, n. 4, p. 789-802, 2018.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; SANTOS, M. M. L. S. Condições socioeconômicas para o manejo de quintais agroflorestais em Bonito, Pará. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 458-463, 2013.

VOTORANTIM. **Votorantim Cimentos inaugura fábrica em Primavera (PA)**. 2016. Disponível em: <http://www.votorantimcimentos.com/pt-BR/media-center/news/Paginas/Votorantim-Cimentos-inaugurates-new-factory-in-Brazil.aspx>. Acesso em: 15 jan. 2020.

WEZEL, A.; CASAGRANDE, M.; CELETTE, F.; VIAN, J.; FERRER, A.; PEIGNÉ, J. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 34, n. 1, p. 01-20, 2014.

5 CONCLUSÕES GERAIS

A pesquisa demonstrou que na Amazônia se tem um quantitativo de 36 estudos relacionados as práticas agroecológicas, pois a discussão ainda é recente com a criação de alguns grupos de pesquisas, porém já se percebe discussões importantes, como o estabelecimento dos sistemas agroflorestais.

Em relação ao município de Primavera (PA), pode-se perceber que a instalação da empresa de produção de cimentos, com a exploração de calcário, e conseqüentemente a criação da COOPRIMA, com o estabelecimento de práticas agroecológicas, não resultaram em mudanças significativas no setor agropecuário do município, que apresenta baixo acesso a tecnologias agrícolas e uma produção com pouca diversificação. Entretanto, ao analisar os agricultores familiares cooperados a COOPRIMA foi possível identificar uma adoção significativa das práticas agroecológicas, levando a diversificação da produção em pequena escala, porém com pouco reflexo na infraestrutura de habitação dos cooperados em função da dificuldade de comercialização, o que leva a necessidade de buscar alternativas que garantam melhor qualidade de vida e desenvolvimento rural, como uma parceria entre a cooperativa e a empresa de cimentos, visando a aquisição de parte da produção dos cooperados, para atender a demanda de alimentos dos seus funcionários.