



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE**

MARIA JANAÍNA NASCIMENTO SILVA

**AVALIAÇÃO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM
AGROECOSSISTEMAS DE AGRICULTURA FAMILIAR**

**MOSSORÓ
2020**

MARIA JANAÍNA NASCIMENTO SILVA

**AVALIAÇÃO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM AGROECOSSISTEMAS
DE AGRICULTURA FAMILIAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRPE, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Tecnologias Sustentáveis e Recursos Naturais do Semi-Árido.

Orientadora: Elis Regina Costa de Moraes.

Co-orientador: Joaquim Pinheiro de Araújo.

MOSSORÓ
2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ATA. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S Silva, Maria Janaína Nascimento.

587a AVALIAÇÃO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM
AGROECOSSISTEMAS DE AGRICULTURA FAMILIAR / Maria
Janaína Nascimento Silva. - 2020.

51 f.: il.

Orientadora: Elis Regina Costa de Moraes. Co-
orientador: Joaquim Pinheiro de Araújo.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação
em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2020.

1. Agroecologia. 2. Assentamento. 3.
Agricultura. 4. Metodologia Participativa. I.
Costa de Moraes, Elis Regina, orient. II.
Pinheiro de Araújo, Joaquim, co-orient. III.
Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA JANAÍNA NASCIMENTO SILVA

**AVALIAÇÃO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA EM AGROECOSSISTEMAS
DE AGRICULTURA FAMILIAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

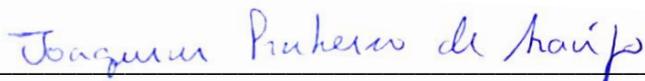
Linha de Pesquisa: Tecnologias Sustentáveis e Recursos Naturais do Semi-Árido

Defendida em: 19 / 10 / 2020

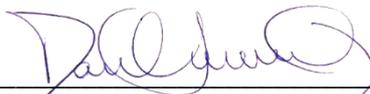
BANCA EXAMINADORA

ELIS REGINA COSTA DE Assinado de forma digital por ELIS
REGINA COSTA DE
MORAIS:76139085420 MORAIS:76139085420
Dados: 2021.01.08 10:15:38 -03'00'

Prof^a. Dra. Elis Regina Costa de Moraes (UFERSA)
Presidente



Prof. Dr. Joaquim Pinheiro, de Araújo (UFERSA)
Membro Examinador (Co-orientador)



Prof. Dr. Paulo Sidney Gomes Silva (IFRN)
Membro Examinador

ANDRE MOREIRA DE Assinado de forma digital por ANDRE
MOREIRA DE OLIVEIRA:04088998910
OLIVEIRA:04088998910 Dados: 2021.01.05 16:06:52 -03'00'

Prof. Dr. André Moreira de Oliveira (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que foi minha fortaleza, nas adversidades encontradas durante todo o meu percurso. Tantas vezes que pensei que não iria conseguir, ou que surgiram obstáculos e até pensei em desistir, Ele estava e sempre está ao meu lado para me lembrar que Ele é *“Meu refúgio e meu baluarte, Deus meu, em quem confio”*. Obrigada, Javé!

Agradeço a meus pais, que me apoiaram quando decidi cursar o mestrado, inicialmente sem bolsa, custeando meus gastos através de muitos trabalhos árduos, tendo como fonte a agricultura. Eles foram minha base desde o princípio, buscaram força de onde não tinham e amenizaram minha jornada, com amor e doação. Obrigada, pai e mãe!

Agradeço ao meu irmão, que nunca deixou de estar ao meu lado em todas as vezes que precisei e por seu amor incondicional, mesmo com algumas *“picuinhas de irmãos”*. Obrigada, maninho!

Agradeço a minha Orientadora, por seus ensinamentos nesse percurso, abraçando com carinho minha proposta de desenvolver meu trabalho voltado para a agroecologia e que se tornou um desafio para nós. Acima de tudo, por entender as diversas crises por que passei durante o mestrado, aconselhando-me da melhor forma possível. Obrigada, Elis!

Agradeço ao meu coorientador, que aceitou com carinho a missão de me direcionar nos caminhos da agroecologia, nossa paixão em comum, fazendo uma ponte entre os agricultores, para a construção deste trabalho. E pelas inúmeras vezes em que dedicou seu tempo me aconselhando a seguir em frente, mesmo com adversidades, sempre acreditando no meu potencial, mesmo quando nem eu acreditei. Obrigada, Joaquim!

Agradeço aos agricultores da Aprofam, que foram os autores principais do meu trabalho. Desde o princípio acolheram minha ideia e enxergaram, a partir dela, uma forma de contribuição para melhoria de seus agroecossistemas. E pelas tantas vezes que dispuseram seu tempo, que é precioso, para a coleta dos dados. Sem dúvida, foi uma experiência de troca e construção de saberes. Obrigada!

Agradeço à Banca Examinadora por aceitar participar deste momento ímpar, com sugestões construtivas para o enriquecimento do meu trabalho. Obrigada!

Agradeço a todos meus professores do mestrado, pelos seus ensinamentos dinâmicos, durante as disciplinas, parte importantíssima no campo teórico e prático no entendimento da interdisciplinaridade do PPGATS. Obrigada, mestres!

Agradeço ao meu esposo, por estar comigo em todas as situações, críticas e felizes, por me escutar sempre que precisei desabafar, por acreditar em meu potencial e pelo seu amor, que foi um pilar que me sustentou durante essa jornada. Obrigada, Cleyton!

Agradeço aos meus amigos Mary e Ney, que estiveram mais presentes na caminhada e me acolheram com carinho. E a todos os meus amigos que, mesmo distantes, torceram por mim. Aos colegas que fiz durante o mestrado e que compartilharam momentos importantes comigo. Obrigada!

Agradeço à Capes, por financiar meus estudos, através da bolsa. Obrigada.

Enfim, obrigada a todos que contribuíram de alguma forma par a minha dissertação!

“A prova de que estou recuperando a saúde mental, é que estou cada minuto mais permissiva: eu me permito mais liberdade e mais experiências. E aceito o acaso. Anseio pelo que ainda não experimentei. Maior espaço psíquico. Estou felizmente mais doida”.

Clarice Lispector

RESUMO

O uso indiscriminado dos recursos naturais tem ocasionado uma infinidade de problemas e boa parte deles são advindos da agricultura convencional, em que a maximização do capital para a obtenção de lucro se sobrepõe às questões sociais, ambientais e econômicas. Em contraponto a esse estilo de agricultura, surge a vertente de produção sustentável do agroecossistema, ocasionando a ruptura de paradigmas pré-existentes na agricultura, a partir da Transição Agroecológica em comunidades locais que estão inseridas nesse processo, contribui para a avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas, possibilitando a análise de quais caminhos precisamos fortalecer e percorrer para explorar os recursos naturais sem maiores danos. O presente trabalho analisa níveis de transição agroecológica, em cinco agroecossistemas embasados na agricultura familiar agroecológica. A partir de indicadores ambientais, sociais e econômicos, que indicam para a transição da agricultura convencional para agricultura agroecológica. Para isso, conduziu-se este trabalho em agroecossistemas localizados na agrovila Paulo Freire, assentamento Maísa, Rio Grande do Norte. Nesse espaço, avaliou-se indicadores como banco de sementes, comercialização em feira, participação familiar, soberania alimentar, entre outros. Esses indicadores foram quantificados em uma escala numérica de 1, 2 e 3, representando nível inicial de transição agroecológica, nível intermediário de transição agroecológica e nível desejável de transição agroecológica, respectivamente, avaliados a partir de metodologias participativas como entrevistas semiestruturada. Ao fim da análise, concluiu-se que os agroecossistemas em questão estão em um nível intermediário de transição agroecológica, em que alguns fatores influenciaram o melhor desempenho dos outros, precisando de mais atenção quanto aos princípios agroecológicos.

Palavras-chave: Agroecologia. Assentamento. Agricultura. Metodologia Participativa.

ABSTRACT

Today, there are a multitude of problems caused by the indiscriminate use of natural resources, and most of them are due to conventional agriculture. The central objective of this style of agriculture is the maximization of capital, in order to obtain profit and this generates a disconnect between the social, environmental and economic spheres. In contrast to this model, Agroecology emerges with the sustainable production aspect of the agroecosystem, causing the rupture of pre-existing paradigms in agriculture, starting from the Agroecological Transition. In this sense, the study of local communities that are part of this process, contributes to the sustainability assessment of agroecosystems, enabling the analysis of which paths we need to strengthen and follow to explore natural resources without major damage. For this, the development of research that dialogs with the local need for family farming in rural settlements and communities, which are in the process of Agroecological Transition, allows us a theoretical and practical contribution to further advances in sustainable agricultural practices. This paper analyzes levels of agroecological transition in five agroecosystems based on family agroecological agriculture. Based on environmental, social and economic indicators, which indicate the transition from conventional agriculture to agroecological agriculture. For this, this work was conducted in agroecosystems located in the Paulo Freire agrovillage, Maísa settlement, Rio Grande do Norte. Where, indicators such as seed bank, trade fair, family participation, food sovereignty, among others, were evaluated. These indicators were quantified on a numerical scale of 1, 2 and 3 representing the initial level of agroecological transition, intermediate level of agroecological transition and desirable level of agroecological transition, respectively. Evaluated using participatory methodologies such as semi-structured interviews. At the end of the analysis, it was concluded that the agroecosystems in question are at an intermediate level of agroecological transition, where some factors influenced the better performance of others, needing more attention regarding the agroecological principles.

Keywords: Agroecology. Settlement. Agriculture. Participatory Methodology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização Geográfica do Assentamento Maísa.....	23
Figura 2 - Distribuição das agrovilas no Assentamento Maísa	24
Figura 3- Potencialidades e pontos críticos, encontrados pelas famílias para a construção da agroecologia em seus agroecossistemas	25
Figura 4 - Nível de transição agroecológica para Banco de sementes (A), Produção de mudas (B), uso de insumos orgânicos (C) e Diversificação de culturas (D) para os agroecossistemas (AE).	27
Figura 5 - Nível de Transição Agroecológica para Soberania Alimentar (A), Assistência Técnica (B), acesso a água (C), Cooperativismo/ Associativismo (D) em função dos agroecossistemas (AE).	32
Figura 6 - Nível de transição agroecológica para Comercialização solidária (A), Organização da produtividade (B), Origem da renda familiar (C), Divisão do trabalho (D) dos agroecossistemas (AE).	37
Gráfico 1 - Média geral dos indicadores de Transição Agroecológica.	42
Gráfico 2 - Desempenho dos indicadores por agroecossistema analisados.....	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O percurso formador da agricultura agroecológica	14
2.2 Definição de agroecossistemas	16
2.3 Transição para a agricultura agroecológica	17
2.4 Agroecologia no semiárido	20
2.5 Indicadores de transição agroecológica	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 Local de estudo	23
3.2 Processo metodológico: coleta de dados	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Indicadores ambientais	27
4.1.1 Banco de sementes	28
4.1.2 Produção de mudas	29
4.1.3 Uso de insumos orgânicos	29
4.1.4 Diversificação de culturas	30
4.2 Indicadores Sociais	31
4.2.1 Soberania alimentar	32
4.2.2 Assistência técnica	33
4.2.3 Acesso à água	35
4.2.4 Cooperativismo e Associativismo	35
4.3 Indicadores econômicos	36
4.3.1 Comercialização solidária	37
4.3.2 Organização da produção	38
4.3.3 Origem da renda	40
4.3.4 Divisão do trabalho	40
4.4 Nível de transição agroecológica	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional associado à necessidade de produzir mais alimentos, bem como as inovações tecnológicas, foram determinantes para a transformação da agricultura tradicional em agricultura intensiva que vem contribuindo para os desequilíbrios ambientais e mudança climática no mundo, acarretando impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade, (ALTIERI; NICHOLLS, 2020), evidenciando uma crescente preocupação a nível global, assim como a necessidade de impulsionar atividades que tenham como objetivo transitar desse modelo convencional para sistemas mais sustentáveis (MUNOZ-GOMEZ *et al.*, 2018).

A busca por alternativas para uma agricultura sustentável cujo objetivo é o manejo dos recursos naturais e das tecnologias em sintonia com os ecossistemas, que possibilitem reconstrução na dinâmica entre os eixos ambiental, social e econômico ganhou impulso mundialmente no pós-guerra (ALTIERI, 2013), dando aportes para a agricultura agroecológica, que revela a agroecologia como ciência prática, e auxilia os agricultores a fazer a transição agroecológica (PLOEG *et al.*, 2019).

A transição agroecológica através dos princípios da agroecologia propõe transições múltiplas e simultâneas, em diferentes escalas, níveis e dimensões (TITTONELL, 2019). Porém, transformar sistemas convencionais em sistemas agroecológicos é um processo complexo e processual, que permite organizar o conhecimento por meio da interpretação de indicadores ambientais, sociais e econômicos presentes nos agroecossistemas e suas relações (MARASAS *et al.*, 2017).

O uso de indicadores de sustentabilidade como forma de mensurar o nível de transição agroecológica, possibilita uma avaliação da sustentabilidade, pautando instrumentos de forma sistêmica e considerando todos os componentes presentes nos agroecossistemas (MARTINEZ *et al.*, 2019), entretanto, faz-se necessário focar nas individualidades, potencialidade e dificuldades de cada indicador para cada região (MUNIZ; ANDRADE, 2016). Além de sanar questionamentos como: existe uma sequência para a classificação transição agroecológica? Existe possibilidade dos indicadores econômicos, sociais e ambientais de se encontrarem em mais de um nível de transição? E quais fatores que influenciam nesse resultado? Que até então não são tão claras nos trabalhos sobre o tema.

Em vista desses questionamentos, o presente estudo foi estruturado em quatro seções, além desta introdução. A primeira apresenta os principais referenciais teóricos que fundamentaram este trabalho, com destaque para os indicadores de transição agroecológica, ferramentas centrais para a sua realização. Na segunda seção, aborda-se os procedimentos

metodológicos que pavimentaram a pesquisa, incluindo a caracterização da comunidade onde a mesma foi aplicada; A terceira seção apresenta os resultados, com ênfase para os indicadores por meio dos quais se avaliou os agroecossistemas pesquisados. Na quarta e última parte, com base nos resultados apresentados no tópico anterior, elencou-se considerações gerais acerca do estágio de transição ecológica identificados nos agroecossistemas da agrovila Paulo Freire, bem como recomendações técnicas na perspectiva de fazê-los evoluir.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi a avaliação do nível de transição agroecológica, com auxílio de indicadores ambientais, sociais e econômicos em agroecossistemas de agricultura familiar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O percurso formador da agricultura agroecológica

A agricultura é uma técnica milenar que trouxe grandes revoluções para a vida na terra e para as relações homem/natureza. A partir do início do processo de industrialização e urbanização, a agricultura vai perdendo suas características locais e harmônicas com a natureza para uma visão produtivista, explorando um sistema de produção eficiente para a maximização do capital (HUTTUNEN, 2019), levando a exploração de grandes áreas cultivadas com monocultivos, uso intensivo de insumos agrícolas como agrotóxicos, fertilizantes sintéticos até esse estágio atual dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) que caracterizam a Revolução Verde (PLOEG, 2010). Essa mudança brusca de artificialização da agricultura sempre se alicerçou na promessa de acabar com a fome mundial (ANDERSON, 2017).

Esse processo, iniciou-se nos EUA, na década 1950, e no Brasil, a partir da metade da década de 1960 até o início dos anos 1970 (LIMA; AZEVEDO, 2013), trazendo consigo, uma desestabilidade no âmbito socioeconômico da agricultura de base. Essa “modernização” alavancou o surgimento de um campo ideológico que disseminava a agricultura tradicional como atrasada. E paralelo a essa ideia, os pacotes tecnológicos eram insustentáveis financeiramente para o (a) agricultor (a) camponês (a), que foram marginalizados e acabaram deixando o campo para morar na cidade, ao mesmo tempo em que a infiltração do capital na agricultura gerou o empobrecimento das dinâmicas dos ecossistemas locais (PETERSEN, 2013).

Podemos dizer que o processo de modernização da agricultura ocasionou, como definido por Peterssen (2013), uma desconexão da agricultura com os contextos produtivos e socioambientais locais, orientado por uma ideologia que seguiu em três níveis:

A primeira desconexão refere-se ao processo de inovação agrícola, atividade que passa a ser realizada de forma progressivamente descontextualizada dos locais em que seus artefatos tecnológicos são aplicados. Em um segundo plano, ocorre a desterritorialização da agricultura, que passa a ser cada vez mais governada por regras técnicas e econômicas exógenas. A terceira desconexão se dá com a ruptura nos processos de constituição histórica dos sistemas agrícolas (PETERSEN, 2013, p. 81).

Nesse sentido, podemos entender que a Revolução Verde gerou uma desconexão entre âmbitos ambiental, social, e econômico, causando uma série de problemas ao meio ambiente. Gerando mais desigualdades sociais pela concentração de terra, além disso provocou uma dependência, principalmente de sementes aos agricultores camponeses, dificultando-os a se

inserir em novos moldes (OCTAVIANO, 2010; DELCOURT, 2020). Além disso, a falta de planejamento a longo prazo para o desenvolvimento desse processo e o pouco estudo dos impactos ambientais que foram ocasionados aos ecossistemas, como ressalta Altieri (2012), provocou perdas incalculáveis à biodiversidade e ao conhecimento tradicional advindos dos (as) agricultores (as).

A partir da década de 1980, em decorrência da problemática socioambiental, que priorizava a reconexão socioambiental e socioeconômico, tem início uma nova visão, trazendo um método de resgate de todo conhecimento perdido nos últimos anos pela revolução verde com a construção da agroecologia como prática alternativa à modernização agrícola, pesquisando formas de produção livre de agrotóxicos e de outros insumos externos (ALTIERI; NICHOLLS, 2017), essa abordagem tem contribuído para a experiência de redesenho dos sistemas agrícolas com enfoque agroecológico (GLIESSMAN, 2018).

Segundo Da Silva, Balestrin e Brandenburg (2018), a agroecologia é a ciência que se embasa na agricultura que busca o equilíbrio do agroecossistema, juntando dois campos de conhecimento: a Agronomia e a Ecologia. Complementando esse pensamento, Carporal e Costabeber (2004) nos falam que a agroecologia possibilita a promoção de práticas menos ofensivas ao meio ambiente, além de desenvolver conjuntamente a parte social dando melhores rentabilidades econômicas para as unidades da agricultura familiar. Em consonância com esses conceitos, Gleissman (2018) reformula o conceito de agroecologia que, segundo ele, sofreu mudanças nesse período desde o seu surgimento até as aplicações dadas na atualidade incorporando aspectos, que complementam e embasam essa ciência:

Agroecologia é a integração de pesquisa, educação, ação e mudança que traz sustentabilidade a todas as partes do sistema alimentar: ecológico, econômico e social. É transdisciplinar na medida em que valoriza todas as formas de conhecimento e experiência na mudança do sistema alimentar. É participativo na medida em que requer o envolvimento de todas as partes interessadas, desde a fazenda até a mesa e todos os intermediários. É orientado para a ação porque confronta as estruturas de poder econômico e político do sistema alimentar industrial atual com estruturas sociais alternativas e ação política. A abordagem é baseada no pensamento ecológico, onde é necessária uma compreensão holística em nível de sistema da sustentabilidade do sistema alimentar (GLIESSMAN, 2018, p. 599).

O autor, fala com isso que a agroecologia traz uma abordagem multidisciplinar para a transformação do sistema agroalimentar, fazendo-se necessário o respeito do fluxo ecológico dos agroecossistemas, desenvolvendo a agroecologia como movimento social, prática e ciência (GLIESSMAN, 2018). Essa junção ocorre de forma interdependente (LOCONTO; FOUILLEUX, 2019).

Dessa forma, a agroecologia como ciência proporciona conhecimento e metodologias fundamentais para o desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente coerente, diversamente produtiva e com benefícios econômicos plausíveis. Esse processo tem sido impulsionado, a partir das ações dos movimentos sociais (GLIESSMAN, 2013). A incorporação de práticas agroecológicas, fundamenta uma nova afirmação e fortalecimento ao seguimento da agricultura familiar, possibilitando a aproximação do homem com a natureza, além de trazer um resgate os conhecimentos tradicionais (DA SILVA; BALESTRIN; BRANDENBURG, 2018).

Nesse sentido, Altieri (2012), quando nos fala da utilização dos recursos naturais disponíveis em suas propriedades, pelos camponeses, de forma eficiente, dá aporte à formação de tecnologias apropriadas para seu sistema produtivo. Consequentemente, torna os(as) agricultores(as) capazes de integrar a gestão dos recursos naturais, tornando possível o desenvolvimento sustentável. Além desses aspectos, Santos e Bevilacqua (2019) discorrem que a agricultura agroecológica direciona conjuntamente, e não menos importante, mudanças sociais e culturais que impactam diretamente na melhoria da qualidade ambiental e do que se é produzido nos agroecossistemas.

Diante desses fatos, pode-se afirmar que o processo de construção agroecológico passa por uma mudança de paradigmas, sendo necessário primeiramente que os agricultores convencionais transitem de maneira consciente da agricultura convencional para a agricultura agroecológica, através de práticas sociais, ambientais e econômicas para sucederem a sustentabilidade dos agroecossistemas. Nesse sentido, Ferreira *et al.* (2012) fundamenta que o agricultor é protagonista na gestão de agroecossistemas, fazendo possível o desenvolvimento eficaz e sustentável do ambiente e do social, fornecendo ferramentas para continuar suas atividades de produção de alimentos para o autoconsumo e comercialização, a partir da perspectiva da diversificação e integração das atividades.

2.2 Definição de agroecossistemas

A agroecologia incorpora uma visão ecológica nos processos de produção com um grau de complexidade maior que os sistemas convencionais, pois envolve vários fatores que se complementam, adotando uma diversificação de culturas animais e vegetais em dentro de uma unidade, denominada de agroecossistema (VARGAS *et al.*, 2013). Assim, agroecossistema é definido como um ecossistema modificado pela ação humana incorporando a agricultura, cuja função consiste em produzir alimentos, forragens e fibras para o mantimento da sociedade,

conectando os diferentes sujeitos que a compõem (GLIESSMAN, 2013; HARRIS, 2018; ZABALA *et al.*, 2020).

A formação de um agroecossistema acarreta várias mudanças na dinâmica ambiental, e no fluxo de energia natural. Dessa maneira, uma nova organização é formada, envolvendo não somente o ambiente, mas também o lado social e econômico entre as inter-relações, tornando um sistema mais complexo (GLIESSMAN, 2004). No entanto, os agroecossistemas podem apresentar diversas arquiteturas, desde as mais simplificadas até as mais elaboradas. Nesse segundo caso, existe um nível superior de sustentabilidade, denotando o desenvolvimento de atividades agrícolas menos impactante ao meio ambiente, dialogando com os níveis de transição agroecológica propostos por Gliessman (2013).

Nesse contexto, a formação de um agroecossistema mais diversificado em suas interações socioambientais, é constituído uma complexidade que garante um maior equilíbrio climático, ou seja, que sofre menos consequências às variações do clima no decorrer dos anos, (VARGAS *et al.*, 2020). Isso torna o ambiente mais resiliente a aumentos de temperatura, chuva e até mesmo a ataque de patógenos, assim como proporciona o desenvolvimento de plantas mais resistentes (LEGUÍZAMO *et al.*, 2017).

O redesenho de agroecossistemas pode ser percorrido com a junção de uma série de aspectos no sistema produtivo e a diversificação de culturas, seja animal ou vegetal, é um dos pilares que fortalecem o processo de transição agroecológica. Outro aspecto importante nesse sentido é a interação entre o ser humano e sua socialização com pessoas que buscam esse movimento agroecológico como uma maneira de melhoria de vida (CANUTO, 2017).

2.3 Transição para a agricultura agroecológica

A transição agroecológica é um eixo central na discussão da Agroecologia e consiste em um processo gradativo e multilinear de transformação temporal, das técnicas de manejo dos recursos naturais em agroecossistemas, sendo que na agricultura se retrata como a mudança do sistema convencional proposto pelo agronegócio baseado nos monocultivos e quimificação, para uma atividade com base e princípios ecológicos, assim como o desenvolvimento de relações sociais mais equilibradas e harmônicas entre o homem e a natureza (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Sendo um processo que procura compreender a complexidade dos fatores que estão envolvidos (SIQUEIRA, 2016), a transição agroecológica envolve o redesenho do sistema agrícola, baseando-se no sistema ecológico, onde quanto mais se aproxima da dinâmica

ambiental, mais sustentável se torna. Desse modo, os sistemas agrícolas passam do estágio simplificado para um estágio complexo de interações (REINIGER *et al.*, 2017).

Dito isto, para que ocorra todo esse processo é necessária uma interação no modo de pensar e agir ecológico, além do desafio de construção de modelos que auxiliem nas proposições de um processo de transição agroecológica de forma gradativa como propõe Gliessman (2013) e Gliessman *et al.* (2018), quando compõe cinco níveis de transição agroecológica, envolvendo questões ambientais e socioeconômicas.

Este autor dividiu esses níveis de transição da seguinte maneira: a) no primeiro nível, acontece a minimização da utilização de insumos químicos, que causam impactos ao agroecossistema; b) mais adiante, no segundo nível, esses insumos sintéticos são substituídos totalmente por insumos naturais e locais, facilitando a autonomia do agricultor dando novas e melhores perspectivas agroecológicas; c) o terceiro nível é caracterizado pelo redesenho dos sistemas produtivos através de práticas ecológicas nos sistemas produtivos, facilitando o equilíbrio dos agroecossistemas, possibilitando o aumento da biodiversidade e maior aproximação da dinâmica natural do ambiente; d) o quarto nível sofre grande influência dos níveis 1 e 2. Nele, há uma transformação no sistema agroalimentar e uma ressocialização entre o agricultor e consumidor dentro de um contexto cultural e econômico local; e) o quinto nível vai bem mais além dos anteriores, pois exige a construção de um novo sistema agroalimentar mundial, baseado em princípios como equidade, participação, democracia e justiça, que vai além da sustentabilidade para ajudar a restaurar e proteger os sistemas de suporte de vida na Terra, fonte de tudo o que precisamos.

Gliessman *et al.* (2018) advertem que precisamos ficar atentos ao processo de transição agroecológica, caso contrário teremos agricultores orgânicos e não agroecológicos. Decerto, isso acontece pois é necessário ir muito além do que a simples substituição de insumos químicos e agrotóxicos por insumos naturais. Seguindo essa linha de pensamento, Araújo *et al.* (2016) discorrem que a transição enfoca discussões em diferentes temas relevantes a agroecologia, como a participação da mulher e da juventude nas atividades, soberania alimentar, economia solidária, buscando o que o autor chama de “Enlace da Sustentabilidade”.

Dentro do viés agroecológico, a construção da soberania alimentar pela sociedade, é vista por Alves *et al.* (2017) como um dos caminhos impulsionadores na transição agroecológica. Já que o mundo transita cada vez mais para um novo sistema agroalimentar, com o consumo consciente e preocupado com a preservação ambiental e valorização social além de uma relação direta entre o consumo do alimento e sua saúde, significando uma mudança revolucionária dos hábitos alimentares saudáveis e da qualidade de vida. Além disso, a

independência alimentar, está ligada à diversidade alimentar encontrada nos policultivos, e com maior qualidade, já que esses produtos são livres de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos.

Essa mudança agroalimentar, por sua vez, leva as famílias agricultoras a passarem pelo que Lopes *et al.* (2019) descrevem como um despertar no manejo agroecológico, pois conseguem enxergar essa mudança como uma forma de trazer mais rentabilidade para sua família, gerando um fluxo que dinâmico, sendo o excedente desses produtos formador de uma ressocialização e melhoria na qualidade de vida dessas famílias. Outro ponto importante é descrito por Araújo *et al.* (2016, p. 28) como a retirada, no processo de comercialização, da figura do atravessador e conseqüentemente a desvalorização dos produtos, formando-se uma nova perspectiva através da construção de meios alternativos de comercialização solidária, como é o caso de feiras agroecológicas, que são frutos de um nível mais avançado da transição agroecológica pelo grau mais efetivo de aproximação e cumplicidade entre produção e consumo.

Porém, a transição agroecológica ainda enfrenta alguns gargalos para a construção sustentável. Em relação a isso, Borsatto *et al.* (2019) têm em mente que o avanço da agricultura mais sustentável não cresce mais no Brasil pelo fato da carência de políticas públicas governamentais. Para os autores, um dos motivos que levam a esse quadro é o pouco interesse ou desqualificação dos gestores públicos em alterar o sistema agroalimentar predominante e até a falta de clareza para que e como essa transição ocorreria.

Outro gargalo encontrado dentro desse processo é o pouco interesse de instituições públicas em desenvolverem pesquisas que tenha o foco na agricultura familiar que estejam em processo de transição agroecológica. Canuto e Urchei (2016) dizem que a maioria das pesquisas realizadas são referentes ao agronegócio, atendendo apenas o segmento dos agricultores de muitos recursos e que produzem em grande escala. O conhecimento é um dos pontos determinantes para a inserção de agricultores familiares na transformação de uma realidade pouco sustentável para uma realidade sustentável. Para tanto, uma ciência agroecológica é determinante para que isso seja alcançado. Seguindo essa lógica, Titonel (2020) fala para que de fato ocorram transições agroecológicas, essas precisam favorecer trajetórias de resiliência e adaptabilidade entre as comunidades rurais e assentamentos.

No mais, ao compreender esses desafios, faz-se necessária a reorganização do agroecossistema, configurando em um ambiente saudável e estruturado. Para Santos e Beveliqua (2019), é urgente o desenvolvimento de pesquisas que avaliem os desafios encontrados pela transição agroecológica como é uma saída para melhoria dos agroecossistemas.

Para isso, existem algumas maneiras de avaliar a transição agroecológica, uma delas é descrita por Feistauer *et al.* (2017) como a quantificação do nível de transição utilizando indicadores incorporados diariamente pelos agricultores, dialogando com os cinco níveis propostos por Gliessman (2013). Esses indicadores envolvem o campo ambiental, social e econômico e integrando todos os atores, desde agricultores(as) até os pesquisadores, no processo de construção de um conhecimento compartilhado e construção de técnicas de manejo e gestão para a transição de um sistema de cultivo convencional para um de base ecológica (MUNIZ; ANDRADE, 2016).

2.4 Agroecologia no semiárido

O semiárido brasileiro oferece inúmeros desafios para o desenvolvimento da agroecologia, principalmente enquanto a convivência com suas condições endofoclimáticas. Desse modo, é necessário o desenvolvimento de tecnologias locais que ajudem a população a se desenvolver socioeconomicamente, preservando o meio ambiente (REGO FILHO *et al.*, 2020).

Sua vegetação é constituída pela caatinga, que ocupa 11% do território brasileiro e 80% de sua área geográfica, abrangendo 800 mil km², ocupando os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e norte de Minas Gerais. Essa vegetação é extremamente resistente e adaptada ao clima quente e seco da região e ao baixo índice de precipitação, perdendo suas folhas no período de estiagem conferindo coloração esbranquiçada, atribuindo assim ao significado de seu nome “Mata Branca”. É composta por árvores de pequeno porte, xerófila, caducifólia e de ampla diversidade da fauna com 835 espécies e flora com 932 espécies (ARAÚJO FILHO, 2013).

Essas características evidenciam uma problemática, no que diz respeito ao acesso a água em quantidade e qualidade, soberania alimentar, diversificação de culturas, conservação da vegetação, produção de produtos primários com poucos mecanismos tecnológicos, entre outros, principalmente quando se trata da agricultura familiar (ALBUQUERQUE *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020).

Nesse sentido, é extremamente importante o desenvolvimento de práticas sustentáveis e rompimento do paradigma de agricultura convencional que rege a região e reconfigurar os modelos de produção familiar que sejam sustentáveis e enxergar a região semiárida como um local rico, diverso e apenas mal manejado (SILVA *et al.*, 2020).

A agroecologia surge como uma solução para tal mudança, pois se por um lado temos o agronegócio com a produção em monocultura, muitas vezes trazidas de outras regiões de climas diferentes, além de desmatar grandes áreas da caatinga, ocasionando a desertificação, a agricultura agroecológica atua inversamente a esse modelo, valorizando as espécies nativas (tanto vegetais, quanto animais), trabalhando em agroecossistemas diversos e resilientes às mudanças climáticas sofridas ao longo dos anos. Além desses aspectos ambientais, trabalhar com agroecossistemas agroecológicos possibilita uma ressocialização e resgate sociocultural da população rural que, ao longo dos anos, foi marginalizada (SILVA *et al.*, 2020).

Com base nessas perspectivas é possível percorrer a transição agroecológica na região, focando em agroecossistemas que dialoguem com as configurações espaciais existentes, aproximando a família camponesa ao natural do semiárido.

2.5 Indicadores de transição agroecológica

O uso e construção de indicadores é uma ferramenta importante na avaliação da transição agroecológica. Sendo possível a identificação das potencialidades e dificuldades para planejar e implementar práticas sustentáveis nos agroecossistemas. Geralmente os principais indicadores encontram-se a nível local, de acordo com o manejo ambiental e socioeconômico das propriedades agroecológicas, envolvendo os agricultores e agricultoras nesse processo (MUNIZ; ANDRADE, 2016).

Entretanto, para fazer uso desses indicadores é primordial que tenhamos em mente a necessidade de formular uma abordagem holística para o monitoramento e avaliação do processo de transição agroecológica, mensurando as possíveis mudanças necessárias para a implementação da agroecologia. Com isso, é possível redesenhar os agroecossistemas em transição (MUNIZ; ANDRADE, 2016).

Nesse sentido, os indicadores devem possibilitar a avaliação de diferentes dimensões para que de fato seja possível fazer mudanças a nível de agroecossistemas (CÂNDIDO *et al.*, 2015), incorporando as vertentes ambiental, social e econômica, já que a agroecologia expressa sua totalidade com o envolvimento desses três campos de conhecimento.

Percebe-se com isso que a complexidade das transformações pautadas na agroecologia, leva à multiplicidade e, portanto, a um importante diálogo sobre interdisciplinaridade na construção dos indicadores, traduzindo informações capazes de contribuir na transição agroecológica (NODER; VENTURA, 2017).

É importante, no entanto, que a construção desses indicadores busque redes de referência, como associações de agricultores ou pequenas comunidades/ assentamentos rurais. Em geral, os indicadores de transição agroecológica estão associados à busca de maior produtividade e de implementação de políticas públicas (NODER; VENTURA, 2017), mas não é menos importante a melhoria dos manejos agroecológicos que é feito em cada agroecossistema.

Para isso, Gliessmam (2016) trabalha uma série de princípios agroecológicos, levando em consideração os cinco níveis de transição agroecológica por ele definidos, como por exemplo a substituição de insumos agrícolas, soberania alimentar, diversificação de culturas, comercialização solidária na construção de um sistema agroalimentar, podemos partir para a construção de indicadores que devem ser dialogados com a realidade de cada agroecossistemas de forma participativa.

Utilizando-se desses indicadores, podemos determinar o nível de transição agroecológica, em que o melhor desempenho é encontrado quando os indicadores avaliados, desempenham impacto positivo, gradual e simultâneo, contribuindo no desenvolvimento da agroecologia nos agroecossistemas (TITONEL, 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 Local de estudo

O presente trabalho desenvolveu-se em cinco agroecossistemas localizados na agrovila Paulo Freire, assentamento Maísa, Rio Grande do Norte, no período de 2018 a 2020, que está localizado na macrorregião geográfica de Mossoró, dividindo os municípios de Baraúna e Mossoró (BARACHO, 2016), entre os paralelos $4^{\circ}57'36.0''$ de latitude sul e os meridianos $37^{\circ}26'55.3''$ a Oeste de Greenwich (Figura 1). Pelo regime térmico e pluviométrico, a região apresenta clima do tipo Bsw'h', segundo Koppen, apresentando assim incidências de chuvas no verão para outono (CARMO FILHO *et. al*, 1991).

O Assentamento Maísa foi construído a partir de reivindicações, promovidas pelos movimentos sociais, como a Federação Estadual dos Trabalhadores da Agricultura do Rio Grande do Norte (FETARN), Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e Associação dos Produtores da Antiga Maísa (APAMA). O Projeto de Assentamento Maísa foi criado, no ano 2004, pela Portaria nº 02 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária do Rio Grande do Norte (INCRA/RN), circundando uma área total de 19.709 hectares, beneficiando 1.150 famílias (BARACHO, 2016; CERQUEIRA, 2016).

Figura 1 - Localização Geográfica do Assentamento Maísa

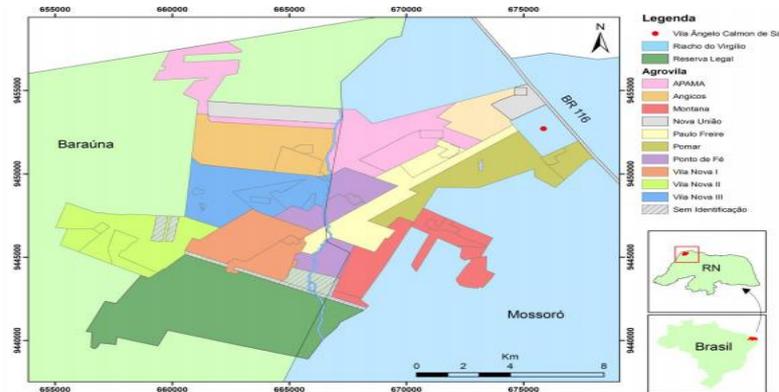


Fonte: Baracho (2016).

O assentamento foi estruturado no formato de agrovilas, caracterizado na Figura 2, respeitando a organização espacial do local, dividindo assim na parcela habitacional, onde foram construídas as moradias e os lotes produtivos, destinados a produção agropecuária, que se encontram distantes das moradias. Esses lotes são subdivididos em áreas individuais e áreas coletivas. É composto por dez agrovilas, conhecidas como: Pomar, Nova União, Apama, Paulo

Freire, Montana, Ponto da Fé, Angicos, Vila Nova I, Vila Nova II e Vila Nova III (BARACHO, 2016).

Figura 2 - Distribuição das agrovilas no Assentamento Maísa



Fonte: Baracho (2016).

3.2 Processo metodológico: coleta de dados

Os dados foram coletados em quatro etapas desenvolvidas em conjunto com os agricultores e agricultoras familiares em seus agroecossistemas. A primeira etapa se deu através de visitas à Feira Agroecológica de Mossoró (FAM), onde aconteceram os primeiros diálogos com os agricultores e agricultoras. Na ocasião, foi informado o objetivo do trabalho que seria desenvolvido, bem como os métodos de avaliação.

A partir dessas reuniões, foram selecionados cinco agroecossistemas (AE), localizados na agrovila Paulo Freire. A seleção se deu em razão desses apresentarem como características comuns a agricultura familiar em transição agroecológica recente. Apesar de ser uma parcela amostral pequena, essas experiências não podem passar despercebidas a pesquisas científicas, pois são aporte para os demais agricultores do assentamento.

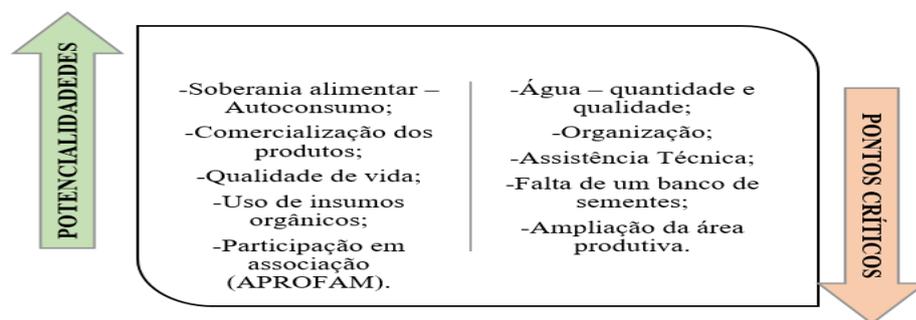
As cinco unidades familiares participam da Associação de Produtores e Produtoras Agroecológicos de Mossoró (APROFAM), trata-se de uma associação formada por unidades familiares que auxiliou no processo de transição agroecológica de residentes da zona rural do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A APROFAM organiza semanalmente a FAM, onde são comercializados hortifrutigranjeiros.

Após a seleção do campo empírico, procedeu-se a segunda etapa. Foram realizadas visitas *in loco* em cada um dos agroecossistemas, com o objetivo de caracterizar social, econômica e ambientalmente os agroecossistemas. Para isso, realizou-se entrevista semiestruturada com os membros da família. O formato da entrevista foi elaborado de maneira

a obter fluidez ao diálogo, deixando-os livres para introduzir seus próprios assuntos, porém sem desencaminhar as questões abordadas no roteiro.

No momento das entrevistas, os membros da família foram convidados a desenhar a distribuição das atividades em suas propriedades, construindo uma espécie de mapa e assim, possibilitando um maior entendimento das dinâmicas produtivas, o que contribui para uma caracterização mais realista dos pontos críticos e das potencialidades (Figura 3) do processo e onde pode ser melhorado.

Figura 3- Potencialidades e pontos críticos, encontrados pelas famílias para a construção da agroecologia em seus agroecossistemas



Fonte: elaborado pela autora, com os dados da pesquisa (2020).

Na terceira etapa, foram selecionados os indicadores sociais, econômicos e ambientais (Tabela 1) para avaliar a transição agroecológica de cada agroecossistema. Para essa seleção, tendo como referência teórica os autores Gliessmam (2013) e Araújo *et al.* (2016), a identificação dos pontos críticos e potencialidade na segunda etapa foi fundamental para contribuir na implementação de manejos agroecológico e gestão das atividades por parte das famílias. Os indicadores selecionados foram validados com auxílio dos agricultores.

Na quarta etapa, seguindo a metodologia descrita por Souza *et al.* (2017), foi realizada a mensuração da transição agroecológica nos ecossistemas, através de notas variando de 1,0 a 3,0. Distribuídos da seguinte maneira: os valores 1 a 1,49 significa níveis iniciais de transição; de 1,5 a 2,49 significa nível de transição intermediário; e 2,5 a 3 significa nível desejável de transição agroecológica.

Tabela 1- Parâmetros para avaliação dos indicadores ambientais, sociais e econômico de acordo com o nível de transição agroecológica

INDICADORES		NÍVEL DE TRANSIÇÃO	
Ambientais		1 – 1,49	2 – 2,49
			2,5 - 3
1- Banco de sementes	Compra sementes (Insumo Externo)	Possuem banco de semente para algumas espécies, sendo necessário comprar outras	Possuem banco de sementes para todas as cultivares utilizadas
2- Produção de mudas	Compra de mudas para sua produção	Produz mudas de algumas espécies utilizadas em sua produção	Produz mudas de todas as espécies utilizadas em sua produção
3- Uso de insumos orgânicos	Minimização da utilização de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos	Substituição Parcial de insumos sintéticos por insumos naturais	Substituição total dos insumos sintéticos por insumos naturais
4- Diversificação de culturas	Produz em monocultivos	Diversificação de algumas partes da produção	Produz em policultivos animal e vegetal
Sociais			
1- Soberania alimentar	A família não se alimenta do que produz	A família usa parte do que é produzido como base alimentar, mas ainda depende do mercado para adquirir alguns alimentos	Todos seus alimentos provêm do seu sistema produtivo, configurando independência e soberania alimentar
2- Assistência técnica	Não possui assistência técnica	Possui assistência técnica de forma pontual	Possui assistência técnica (Órgãos públicos, privados ou ONGs)
3- Acesso a água	Não possui fontes de água e plantam somente a sequeiro, ou possuem acesso a água de condições insalubres	Possui fontes de armazenamento de água e com qualidade, mas não são suficientes para a demanda da produção	Possui água de qualidade e em quantidade para sua produção e faz o manejo desse recurso com o propósito de preservação
4-Cooperativismo/ Associativismo	Não participam de nenhuma cooperativa ou associação	Participam de uma associação ou cooperativa	Participam de associação e cooperativa
Econômicos			
1- Comercialização Solidária	Comercializa por meio de atravessadores (preços baixos- baixo rendimento)	Adota apenas de uma forma de comercialização: seja em cestas ou em feiras agroecológicas, com preços justos	Comercializa seus produtos através de feiras agroecológicas, cestas, com preços justos e solidários
2- Organização da Produção	Não tem o controle de produção	Controlam pontualmente sua produção	Controlam regularmente sua produção
3- Origem da renda	Sua renda é obtida de outro trabalho	Sua renda é composta por outros tipos de trabalho e pela comercialização de seus produtos	Sua renda vem apenas da sua produção e comercialização agroecológica
4- Divisão das atividades	Apenas um membro da família é responsável pela produção e comercialização dos produtos	Mais de um membro são responsáveis pela produção ou comercialização	Toda a família participa no manejo do agroecossistema e da comercialização solidária de seus produtos

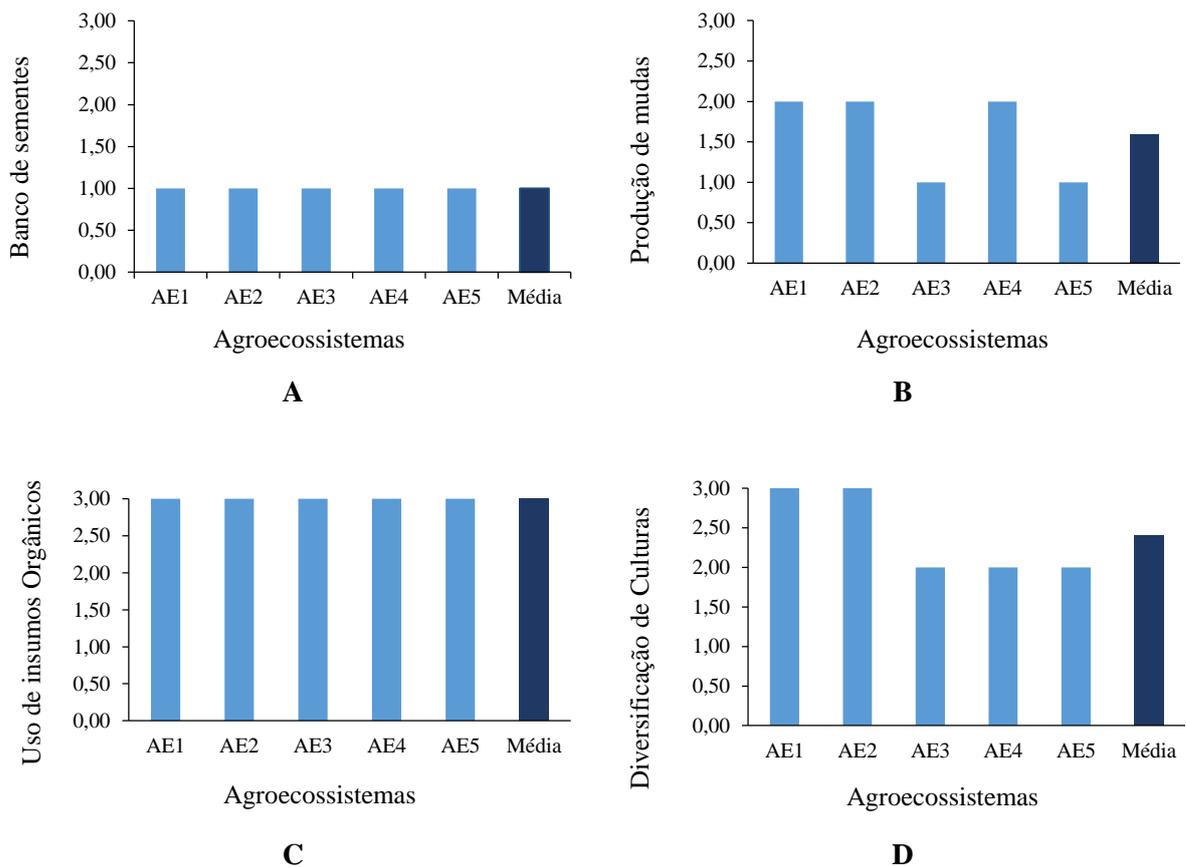
Fonte: elaborado pela autora, com adaptações de De Souza et al. (2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Indicadores ambientais

Para os indicadores ambientais, verificou-se nível inicial de transição agroecológica para banco de sementes (Figura 4A), nível intermediário para produção de mudas (Figura 4B). Já os indicadores do uso de insumos orgânicos (Figura 4C) e diversificação de culturas (Figura 4D), com média 3,0 e 2,4 respectivamente, apresentando melhor desenvolvimento que os demais, além de um maior equilíbrio na dinâmica agroecológica.

Figura 4 - Nível de transição agroecológica para Banco de sementes (A), Produção de mudas (B), uso de insumos orgânicos (C) e Diversificação de culturas (D) para os agroecossistemas (AE).



Fonte: elaborado pela autora, com os dados da pesquisa (2020).

4.1.1 Banco de sementes

O banco de sementes foi o indicador que se apresentou como um entrave no processo de transição, apresentando os valores mais baixos entre os indicadores ambientais (Figura 4A), com média, para todos os agroecossistemas, igual a 1, indicando nível inicial de transição. Conforme relatado pelos agricultores, as sementes utilizadas nas plantações são adquiridas comercialmente e não produzida pelos mesmos, apresentando um alto grau de dependência dos agricultores, o que se torna crítico na perspectiva da sustentabilidade dos agroecossistemas.

Foi citado pelos agricultores dificuldades para produção das suas próprias sementes, assim optam pela compra de sementes, justificando aumento na produção e na qualidade, bem como redução de riscos. Contudo, conforme citado por Parra Filho *et al.* (2018), isso ocasiona a redução de materiais mais resistentes às condições climáticas regionais, gerando um ciclo insustentável e dependentes de sementes distribuídas como subsídio do governo para poder plantar e suas produções controladas por multinacionais que detém esse material (SIQUIEROLI *et al.*, 2020).

O uso de sementes comerciais causam um desequilíbrio já que a maioria desses materiais precisam de um pacote tecnológico com insumos químicos para obter maior rendimento, os quais não se pode fazer uso no sistema agroecológico, ocasionando, dessa maneira, um desequilíbrio ambiental significativo, percebido em algumas culturas produzidas nos agroecossistemas, condizendo com o trabalho de Pipolo *et al.* (2010). Incluindo a resistência das sementes crioulas a pragas e doenças e condições climáticas específicas de sua região de origem. Paralelo a isso, Zúñiga Mosquera (2014) discorre que as “sementes naturais” representam uma segurança agroalimentar para as famílias e para os consumidores, tornando a alimentação livre de contaminação por produtos tóxicos à saúde.

Um dos agricultores, relatou que pretende iniciar um banco de sementes, mas ainda encontra algumas dificuldades de produção do material, principalmente nas sementes das hortaliças. Ele tem a consciência da urgência de valorizar e conservar as sementes para engrenar a transição agroecológica, mas a falta de orientação técnica causa estagnação da transição agroecológica. Isso é reflexo da ausência de assessoria técnica, que constitui os indicadores sociais, que os ajude a formular esses bancos de semente. Além disso, falta incentivos governamentais mediante promoção de políticas públicas que efetivem a conservação desse material.

Alguns agricultores ainda citaram que compram sementes híbridas (não transgênicas), o que se torna outro fator que precisa ser repensado. Isso porque, por sua vez, influencia no

retrocesso de outros indicadores como a produção de mudas e a diversificação de cultivos, gerando um impasse na evolução da transição agroecológica desses agroecossistemas, já que o armazenamento e conservação das sementes possibilitariam a produção de mudas de frutíferas e outras espécies nativas, tornando os agricultores mais independentes.

4.1.2 Produção de mudas

A produção de mudas encontram-se em um nível de transição intermediário (Figura 4B). As unidades familiares produzem mudas de algumas culturas, tais como as mudas frutíferas (mamão, acerola, goiaba, umbu, limão, laranja, manga, entre outras), que são utilizadas para plantio em seus agroecossistemas. Mesmo com alguns limites, como dormência de sementes, condições climáticas, técnicas mais adequadas para produzir essas mudas, esse indicador apresentou-se em um processo de transição mais avançado.

A importância de produzir mudas ocorre pela possibilidade de se atingir dois aspectos na transição: a independência do agricultor na produção agroecológica e a possibilidade de impulsionar a diversificação no agroecossistema, já que produzindo suas mudas não precisarão desembolsar recursos para comprá-las, tendo-as disponíveis de acordo com suas necessidades e projetos. Dialogando com Oliveira *et al.* (2018), quando mencionam em seu trabalho que, a partir do momento que se diversifica o meio ambiente, há um aumento de interações ecológicas entre as espécies, dinamizando o ambiente e assim alcançando patamares mais elevados na transição agroecológica.

Além disso, as famílias trocam esse material entre elas, possibilitando uma interação entre o grupo, como também possibilitar uma diversificação no material genético das culturas produzidas.

4.1.3 Uso de insumos orgânicos

Os agricultores alcançaram níveis desejáveis de Transição agroecológica, que se trata da substituição total dos insumos sintéticos por insumos naturais. Para Gliessmam (2013), esse é um ponto importante na construção agroecológica do agroecossistema, embora necessite de melhor desempenho nos demais indicadores ambientais e também socioeconômicos. Dessa forma, podemos dizer que a partir da substituição dos insumos foi possível iniciar o processo de transição agroecológica, impulsionando um novo pensar e uma nova prática da agricultura, encaminhando-a para um equilíbrio dinâmico.

Percebeu-se que as famílias entrevistadas possuem consciência da necessidade do uso de insumos orgânicos, segundo eles, essa foi umas das primeiras mudanças que fizeram para produção nos agroecossistemas, dialogando com Gliesmam (2013), que propõe nos níveis de transição. Destacando-se a produção de biofertilizantes, composto, húmus, bioinseticida, para o suprimento de nutrientes do solo e controle de pragas, respectivamente. Essas mudanças, refletiu nos resultados encontrados, a partir da média (Figura 4C), constando situação desejada de transição agroecológica, onde ocorreu a substituição de insumos químicos por orgânicos ou naturais. Certamente, esse indicador vem influenciando positivamente no desenvolvimento dos demais indicadores.

Outro ponto destacado pelos agricultores sobre esse indicador, é que esse processo de substituição teve início com a inclusão deles na Aprofam e da participação na FAM. Esse aspecto relaciona positivamente a influência de dois indicadores: um social e o outro econômico que são o associativismo e comercialização solidária, respectivamente. Isso nos faz associar também a importância da construção de um sistema agroalimentar saudável que está interligado ao indicador social soberania alimentar, dialogando com Schiller *et al.*, (2020) ao concluir em seu trabalho que a mudança dos hábitos alimentares da sociedade tende a repercutir na produção dos alimentos (substituindo os insumos químicos pelos naturais), constituindo-se como um aporte importante no alcance da sustentabilidade através da agroecologia.

4.1.4 Diversificação de culturas

Para diversidade de cultivos, em média, os agroecossistemas apresentaram 2,4, indica nível intermediário na transição agroecológica (Figura 4D), quando há diversificação de algumas partes da produção. A diversificação existente nos cinco agroecossistemas inclui produção de hortaliças (alface, cenoura, beterraba, coentro, cebolinha, cebola, rúcula, espinafre, manjeriço), frutíferas (mamão, manga, caju, limão, cajarana, banana) e criação de alguns animais, como aves e bovinos.

A diversidade auxilia na uma cadeia produtiva cíclica, na qual os resíduos gerados no processo produtivo é utilizado ou reutilizado para dar continuidade às interações no agroecossistema. Como exemplo, foi citado pelos agricultores o esterco produzido pelos animais, que após ser curtido é usado na adubação das hortaliças e frutíferas, em forma de biofertilizantes, compostagem, bioinseticidas, entre outros, contribuindo para o aumento da autonomia dessas unidades familiares.

Nesse sentido, as unidades familiares conseguem conviver com o que dispõem, criando um ambiente sustentável onde a diversidade atua no redesenho dos agroecossistemas. Além disso, a diversificação na produção de alimentos, tanto de origem vegetal quanto animal, possibilita autonomia e maior versatilidade e resiliência ao mercado agrícola que está cada dia mais dinâmico (VELMO *et al.*, 2017), principalmente quando se trata de produtos orgânicos e agroecológicos.

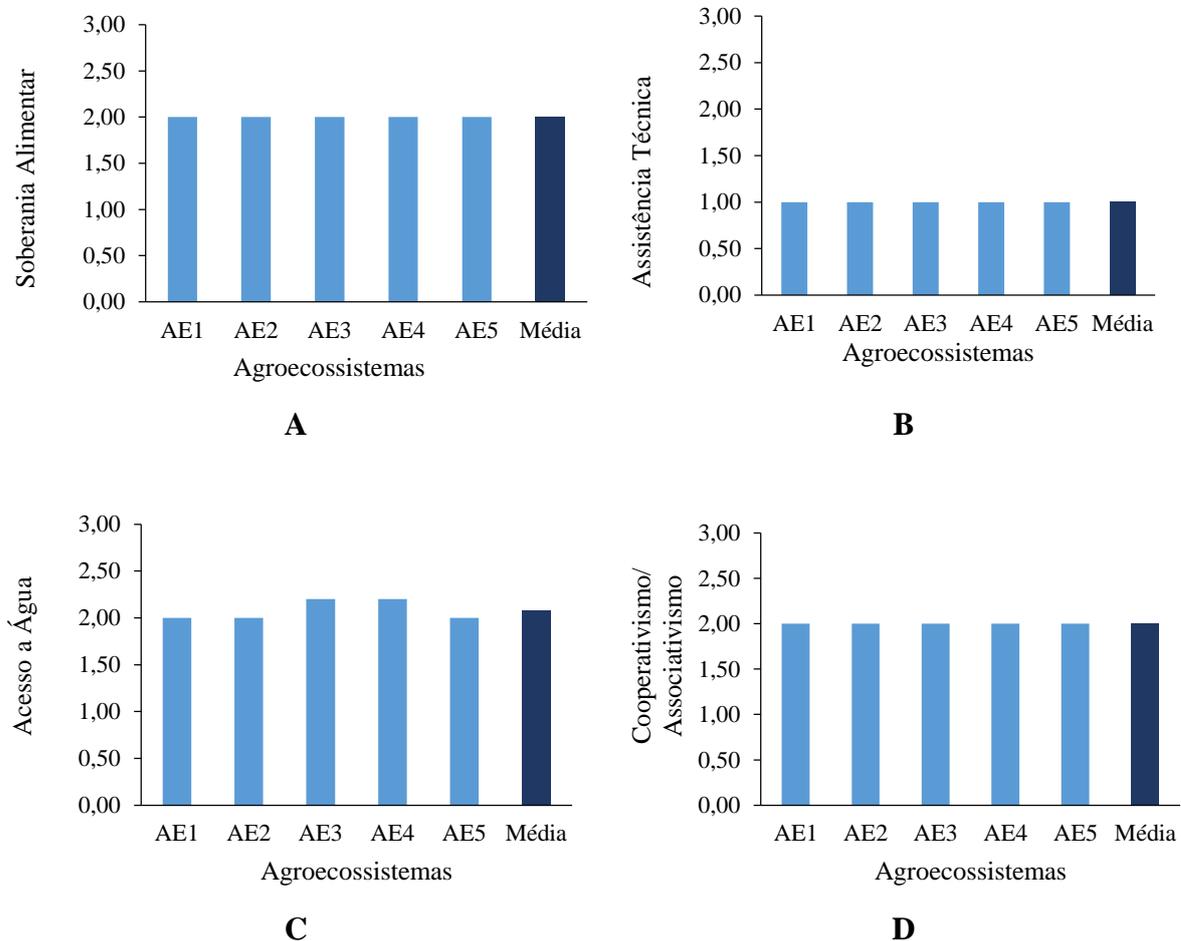
Outro forte impacto positivo da diversificação de produção é um maior controle de doenças e pragas, os agricultores citam o uso de extratos de plantas como repelentes naturais para insetos, devemos considerar que a biodiversidade presta serviços ecológicos fundamentais, e fazem com que os agroecossistemas consigam sua própria proteção, contra insetos e doenças, que acontecem frequentemente quando estes são simplificados para monocultivos (CHABOUSSOU, 2006; ALTERI; NICHOLLS, 2019).

Apesar desse avanço, um ponto que influencia negativamente esse indicador foi elencado pelos agricultores, como os baixos índices de precipitação pluviométrica encontrados na região, que os leva a cultivar apenas algumas poucas cultivares, condizendo com o trabalho de Lemos e Santiago (2020), que concluíram que as baixas precipitações e os longos períodos de estiagem que acontecem na região semiárida, impossibilita o agricultor de ampliar o número de variedades em seu sistema produtivo, precisando repensar mais tecnologias que ajudem no suprimento hídrico de suas culturas.

4.2 Indicadores Sociais

Analisando o aspecto social da transição agroecológica, obteve-se valores intermediários para os indicadores soberania alimentar (Figura 5A), acesso à água (Figura 5C) e associativismo/cooperativismo (Figura 5D), enquanto o indicador assistência técnica (Figura 5B) apresentou níveis iniciais de transição, quando não existe nenhuma forma de assistência técnica para as famílias, demonstrando uma lacuna para avançar esse processo de construção agroecológico.

Figura 5 - Nível de Transição Agroecológica para Soberania Alimentar (A), Assistência Técnica (B), acesso a água (C), Cooperativismo/ Associativismo (D) em função dos agroecossistemas (AE).



Fonte: elaborado pela autora com os dados da pesquisa, (2020).

4.2.1 Soberania alimentar

Para soberania alimentar, verificou-se para todos os agroecossistema transição intermediárias, com média igual a 2,0 (Figura 5A), significando que a família se alimenta de parte de produtos produzidos em seus agroecossistemas, mas depende do mercado para adquirir alimentos que não produzem.

Nesse ponto, ainda há uma dependência do mercado para compra de alimentos, o que, possivelmente, está ligado à disseminação sociocultural da alimentação convencional encontrada nos supermercados e pouca valorização da alimentação regional, produzida nos próprios agroecossistemas. Schiller (2020) concluiu que isso é fruto do conteúdo disseminado pelo governo e pelas multinacionais, em que há a valorização de alimentos industrializados e

ultraprocessados com baixo valor nutritivo e geradores de problemas de saúde. Narcisa-Oliveira *et al.* (2018) citam que os hábitos alimentares das pessoas integram as condições padrões da sociedade que fazem parte, assim, o alimento se torna uma forma central envolvendo a vida social, econômica, ambiental e cultural.

Além disso, a soberania alimentar alcançada por eles aconteceu em paralelo com o processo da comercialização que realizam através das feiras agroecológicas, bem como com a mudança nos hábitos alimentares. Foi unânime entre os entrevistados a preocupação crescente por ingerir alimentos saudáveis como fonte de saúde e bem-estar. Essa mudança pode ser percebida no relato de uma das agricultoras de que se sentem seguros ao se alimentarem de seus produtos, por serem livres de agrotóxicos.

Anderson *et al.* (2019) concluíram que os produtores de alimentos e os consumidores são sujeitos importantíssimos na construção de um novo sistema agroalimentar calcado na soberania alimentar, por proporcionarem melhorias ao meio ambiente, dos agricultores que optaram por fazer essa transição garantem uma alimentação saudável (SOARES *et al.*, 2017). Além do que a soberania alimentar visa acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, conforme descrito na ODS2 (ONU, 2015).

4.2.2 Assistência técnica

A assistência técnica é um dos indicadores mais críticos, em relação à construção agroecológica, apresentando média 1 (Figura 5B) e isso é resposta da pouca visibilidade dada pelo governo a esse segmento, fragilizando a agricultura familiar. Esse indicador se limita ainda mais quando se trata de uma assistência técnica calcada nos princípios agroecológicos e que facilite o diálogo de saberes com as famílias agricultoras. Gargalo esse também encontrado por Almeida *et al.* (2018) ao concluir em seu trabalho que a predominância de uma concepção e práticas de assistência técnica convencional impossibilita uma atuação desse serviço que possa contribuir efetivamente com a transição agroecológica dos processos em cursos, à exemplo dos analisados nesse estudo.

Apesar do cenário atual, as unidades familiares contaram com assistência técnica especializada no início do processo de Transição Agroecológica, financiada pelo Sebrae, que os orientou no desenvolvimento de práticas agroecológicas com a implantação do projeto PAIS (Produção Agroecológica Integrada e Sustentável). Segundo eles, a assistência técnica naquele

momento inicial foi um divisor de águas, afirmando que se não fosse essa orientação nem teriam seguido o rumo da agricultura agroecológica.

A assistência técnica inicial foi importante para o desenvolvimento de agroecossistemas agroecológicos, pois embora os agricultores sejam portadores do conhecimento prático, é importante um diálogo multidisciplinar entre os diferentes atores desse processo, desde agricultores até profissionais. E eles possuem consciência dessa interação e comunicação que foi abordado por uma agricultora do agroecossistema A2: “Quanto mais, melhor o conhecimento. É uma troca de experiência, porque nunca é demais o conhecimento”.

A assistência técnica continuada e embasada nos princípios agroecológicos, auxiliaria no desenvolvimento de outros indicadores, como exemplo a implementação de bancos de semente e tecnologias de manejo e gestão dos recursos naturais de forma equilibrada, contribuindo para o avanço desses aspectos na Transição agroecológica como um item essencial, pois a deficiência de orientações e trocas de conhecimentos com os agricultores debilita o avanço de outros fatores. Em paralelo a isso, Souza *et al.*, (2015) evidenciam que a extensão rural exerce muita importância no processo de comunicação de novas tecnologias, com cunho científico, e conhecimentos variados sobre o desenvolvimento rural voltado para a sustentabilidade da agricultura familiar.

Outro ponto que precisa ser melhorado é a ampliação de pesquisas realizadas por universidades em parcerias com a agricultura familiar agroecológica. Hoje a maioria das pesquisas são desenvolvidas em torno da agricultura convencional, excluindo a perspectiva da Transição Agroecológica e numa metodologia de pouco diálogo com os agricultores, dificultando que os mesmos participem, tanto na construção e desenvolvimento das pesquisas, como possam ser beneficiados por elas.

Dessa maneira, o indicador assistência técnica afeta diretamente o desenvolvimento de técnicas que repercutam nos demais indicadores. Atrelado a isso, acrescenta-se a questão do desenvolvimento de pesquisas nessa vertente, a partir de uma leitura da agroecologia como ciência e prática, tal como defendida por Ploeg (2019), pois ao aproximar profissionais e pesquisadores à vivência direta com agricultores e agricultoras é possível testar hipóteses até então empíricas para a resolução de problemas encontrados na transição agroecológica dos próprios agroecossistemas.

4.2.3 Acesso à água

A partir das entrevistas e visitas aos locais, foram identificadas duas formas de abastecimento: uma denominada coletiva, composta por um poço que abastece toda a agrovila e mantido através da associação comunitária por meio da adoção de um sistema de cobrança de cotas mensais aos assentados; a outra por poços individuais, já que dois dos agricultores possuem poços em seus lotes, possibilitando a expansão da produção para essas áreas, assim como a diversificação de culturas.

A quantidade da água é de fato um dos fatores que levam as famílias a produzirem nos quintais de suas casas, muitos deles relataram seu desejo de ampliar a área de produção agroecológica, só que a água disponível não é o suficiente para isso. Esse problema tem como causa a falta de tecnologias de captação e armazenamento de água, que permita a convivência com os anos de baixo índice de precipitação que acometem a região semiárida, provocado pelo fenômeno natural da escassez de chuvas.

Em relação ao armazenamento da água todos os agricultores e agricultoras possuem caixas d'água para captação da água que vem do poço coletivo. Mas ainda não é o suficiente para uma expansão das atividades produtivas. Também tem o fator da qualidade da água disponível que é altamente prejudicada pelo uso antrópico desse recurso, sem que haja gestão hídrica, conforme definido por Amâncio *et al.* (2018).

4.2.4 Cooperativismo e Associativismo

As unidades familiares entrevistadas participam de uma forma de organização social, no caso o associativismo. Entre elas a Aprofam e a associação comunitária, sendo esse um dos pontos cruciais, segundo essas famílias, a iniciar o processo de Transição Agroecológica em seus agroecossistemas. Destacando-se a participação na Aprofam que foi a mediadora do contato inicial com o Sebrae e que abriu um leque de oportunidades no campo agroecológico para essas famílias agricultoras. Eles relataram que essa associação exerceu e exerce grande influência na produção e comercialização de seus produtos agroecológicos, potencializando a sustentabilidade. Considera-se que a participação dos agricultores na Aprofam possibilitou uma visão descentralizada, rompendo o paradigma da agricultura convencional que eles realizavam, corroborando para as reivindicações e práticas agroecológicas, proporcionando uma mudança positiva no local.

Todos participam da associação em média há seis anos, o que lhes têm proporcionado um acesso mais fácil a políticas públicas governamentais, assim como o acesso a projetos financiados por outras instituições como a Fundação Banco do Brasil, dialogando com Almeida *et al.* (2018), que se refere ao associativismo como uma forte contribuição na representatividade política dos agricultores, através da junção de debates pautados na necessidade de um determinado lugar.

A participação na Aprofam diferencia as cinco unidades familiares estudadas das demais da agrovila Paulo Freire e até do Assentamento Maísa, orientando-os a traçarem novos caminhos rumo ao avanço da sustentabilidade. Embora eles não participem de nenhuma cooperativa, o que os deixam em níveis intermediários quanto à Transição, a associação é uma das bases para esse percurso.

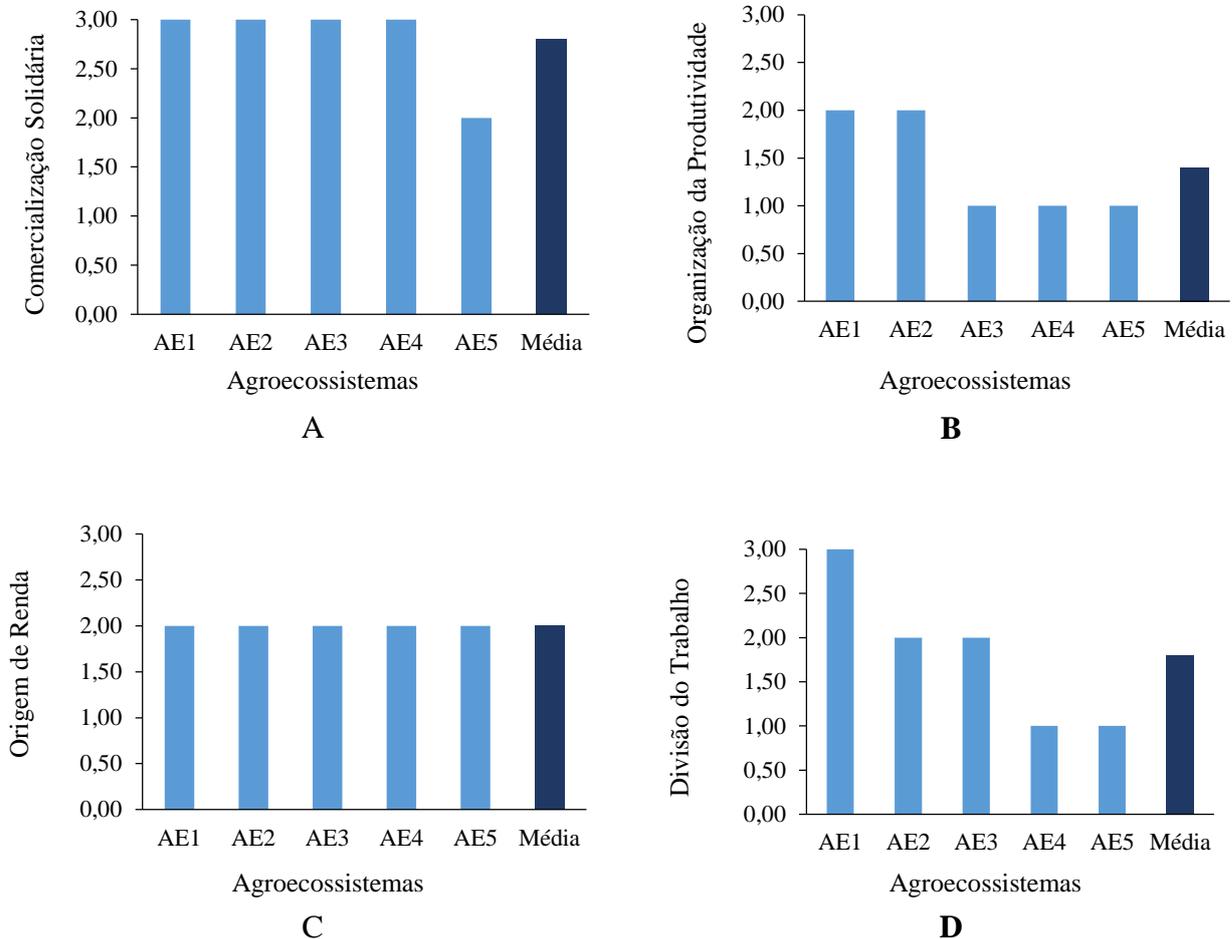
Somado a isso, a melhoria da produtividade e o acesso a novidades no setor de produção agroecológica se deu pela participação na associação, dialogando com Munic *et al.* (2016), que falam que o associativismo é forma viável de conseguir acesso a créditos para implementação de novas tecnologias e ao mercado com uma boa competitividade para a comercialização de seus produtos. O que, de fato, pode ser encontrado nessas experiências agroecológicas.

Além do mais, a Aprofam desenvolve formações e/ou minicursos com parcerias importantes como o Sebrae, universidades e Emater, entre outras instituições, que ajudam as famílias a implementarem ou melhorarem algumas técnicas em seus agroecossistemas, influenciando-os positivamente a trilhar por caminhos que possam contribuir com o avanço da transição agroecológica, visto como determinante, segundo as famílias entrevistadas.

4.3 Indicadores econômicos

Ao que se refere a transição agroecológica inserida na vertente econômica, obteve-se média 2,8 para o indicador comercialização solidária (Figura 6A), que repercute a participação das unidades familiares na FAM, média 1,4 para organização de produtividade (Figura 6B), se enquadrando em níveis iniciais de TA e nível intermediário para origem de renda (Figura 6C) e para divisão de atividades (Figura 6D), com médias 2 e 1,8 respectivamente.

Figura 6 - Nível de transição agroecológica para Comercialização solidária (A), Organização da produtividade (B), Origem da renda familiar (C), Divisão do trabalho (D) dos agroecossistemas (AE).



Fonte: elaborado pela autora, com os dados da pesquisa (2020).

4.3.1 Comercialização solidária

A comercialização solidária alcançou um nível mais avançado em relação aos outros indicadores econômicos, destacando-se como potencialidade para a Transição Agroecológica no agroecossistemas. Parte desse progresso está associado à participação das unidades familiares na FAM que os permitiu comercializar seus produtos na cidade de Mossoró, alcançando maior visibilidade e destaque no mercado de produtos agroecológicos.

A Feira Agroecológica de Mossoró proporciona vários benefícios a essas unidades familiares, pois, por estar vinculada à Aprofam, dá aportes para o alcance de mais consumidores além da certificação orgânica. Essa certificação consiste na Organização por Controle Social (OCS), que permite aos agricultores comercializarem seus produtos orgânicos diretamente aos

consumidores através de feiras e cestas por qualquer membro da família, permitindo também a comercialização em programas governamentais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), segundo o Ministério da Pecuária e Abastecimento (MPA, 2020), porém essas famílias comercializam apenas na feira e através de cestas.

Essa forma de comercialização solidária desencadeou mudanças em um pequeno grupo social que está aderindo à mudança nos hábitos alimentares, facilitando uma socialização com os consumidores, que são peças fundamentais para tal iniciativa. Essa questão é abordada por Silva *et al.* (2019), quando discorrem que a criação de pontes para comercialização dos produtos diminuem os problemas locais relacionados à economia solidária.

Além disso, as unidades familiares conseguem garantir renda com a comercialização de seus produtos exercendo a política de preços justos e solidários, impulsionando a introdução ao mercado e dando uma garantia aos consumidores preocupados com o meio ambiente e com sua saúde, que estão adquirindo a um alimento saudável e produzido com respeito ao meio ambiente, agregando um valor ao produto e crescendo a comercialização solidária.

Outra vantagem na comercialização na FAM foi a possibilidade de eliminar a figura do atravessador. Foi ressaltado pelas famílias agricultoras que, antes de comercializar seus produtos através da feira, eles vendiam a atravessador à preços baixos, visto que era uma forma que encontravam na época de escoar seus produtos, gerando pouca renda.

Outra forma que os agricultores encontraram para comercializar seus produtos foi a entrega domiciliar através de cestas. Durante as entrevistas, falaram que muitos consumidores que frequentam as feiras agroecológicas da cidade entram em contato com eles para encomendar os produtos com antecedência e a partir daí são montadas as cestas que podem ser entregues nas residências dos consumidores ou eles podem ir buscar durante o funcionamento da feira, aos sábados, ao lado do Museu. Essa forma de comercialização dialoga com a necessidade que a sociedade busca de comprar produtos saudáveis sem precisar se deslocar até a feira, tendo uma maior praticidade.

4.3.2 Organização da produção

Nesse ponto é importante ressaltar que o termo organização da produção se refere ao controle financeiro das entradas e saídas do que se é produzido nos agroecossistemas, visando um melhor aproveitamento espacial de forma sustentável.

As unidades familiares da agrovila Paulo Freire, apresentaram dificuldade em organizar a produção no aspecto relacionado ao controle do que e do quanto se é produzido em seus agroecossistemas. A organização deles, consiste apenas em anotações pontuais da produção e dos materiais utilizados nas atividades. Obtendo média 2 para os agroecossistemas 1 e 2 e média 1 para os agroecossistemas 3, 4, e 5, que não tem hábitos de fazer esse controle. Isso é um ponto que precisa ser melhorado e aqui, baseado no que foi dito nas entrevistas, o fato das famílias não receberem uma assessoria técnica acaba dificultando a orientação de como fazer essa organização de forma acessível a todos.

Associado a isso, destacamos também a dificuldade de organização coletiva dessas cinco unidades familiares, um exemplo citado por elas no momento da entrevista foi que muitas vezes é cultivado em todos os agroecossistemas uma mesma cultura em quantidade maior do que comercializam, havendo um desperdício enorme que acarreta prejuízo. Com respeito à ação coletiva, Pontes e Santos (2015) discorrem que um dos aspectos principais para a comercialização solidária é a organização coletiva para ampliar as negociações com o mercado local, assim como a organização voltada para a formação e melhoria das práticas e tecnologias usadas nos agroecossistemas.

Esse fator tem ocasionado um desequilíbrio na comercialização de seus produtos na feira, sendo um dos fatores determinantes na expansão e melhor aproveitamento de seus agroecossistemas. Nesse aspecto, a organização eficiente da produção garante um maior controle de gastos e potencializa a produção de forma dinâmica.

O controle financeiro, embora pouco abordado na agroecologia, facilitaria o controle de produção em relação ao mercado, de forma a orientar as entradas e saídas dos agroecossistemas. Em um estudo de caso feito por Seramim e Rojo (2016) foi detectado que a falta de uma assistência dentro das unidades de agricultura familiar é um dos fatores que corroboram na ausência do controle organizacional, dialogando com a realidade encontrada entre as cinco unidades familiares da agrovila Paulo Freire.

Um ponto que merece ser destacado nesse indicador é o grau de alfabetização dessas famílias. A maioria delas apresentam apenas ensino fundamental, o que limita ainda mais esse controle. Dentre elas, um deles é analfabeto, agravando ainda mais a situação. Essa questão é abordada por Souza *et al.* (2016), para quem a escolaridade se constitui em uma das problemáticas centrais na organização da produção, assim como a falta de confiança ou até mesmo o desinteresse dos produtores em tabelas de controle em suas propriedades.

4.3.3 Origem da renda

A renda familiar apresentada por essas famílias ainda não é constituída totalmente da comercialização dos produtos agroecológicos. A maioria deles possuem outro trabalho como fonte de renda. Esse fator pode ser caracterizado pela série de transformações que a agricultura passou ao longo dos anos, como exemplo a pluriatividade e as fontes de renda não agrícolas geradas pelas famílias agricultoras (ROCHA *et al.*, 2019).

As unidades familiares em questão adquirem sua renda da comercialização de seus produtos pela Feira Agroecológica de Mossoró e, para complementar a necessidade familiar, possuem outros empregos, sendo a agricultura sua fonte de renda principal. Essas alternativas de renda garantem uma maior estabilidade financeira, além de um maior engajamento social dessas famílias. No caso dos agricultores que são aposentados, a atividade agrícola vem ressocializar e agregar melhoria da qualidade de vida.

Apesar disso há um crescimento positivo nesse fator, à medida que os agricultores agregam valor a seus produtos, ou seja, processam seus produtos adicionando um maior valor a eles. Aliado a isso os produtos são certificados como orgânicos, através da Organização de Controle Social (OCS), gerando uma maior interesse e visibilidade social. Relacionado a isso Sanders *et al.* (2016) tiveram como resultado em seu trabalho que o valor agregado aos produtos orgânicos, comercializados em feiras, é superior aos convencionais. Porém, a forma de organização dos agricultores contribuirá para um maior incremento em suas rendas, tornando-os independentes.

4.3.4 Divisão do trabalho

O indicador Divisão das atividades apresentou média 1,8 (Figura 6D), enquadrando-se em um nível intermediário, o que responde a maneira que é dividida as atividades pela família no agroecossistema. Em três agroecossistemas estudados, foi constatado a participação de toda a família, onde é distribuído o trabalho igualmente. Segundo eles, essa divisão ajuda o trabalho a não sobrecarregar e gera mais otimização da produtividade, conseqüentemente, potencializa mais renda a essas famílias. Já nos outros agroecossistemas, há apenas a participação de um integrante da família e pontuais ajudas dos demais. Agravando ainda mais essa situação, algumas já são idosas, reduzindo bastante a contribuição no processo produtivo.

Na Agrovila Paulo Freire, observou-se que a maioria das mulheres, referente às unidades familiares estudadas, estão engajadas no processo formador da agricultura familiar de

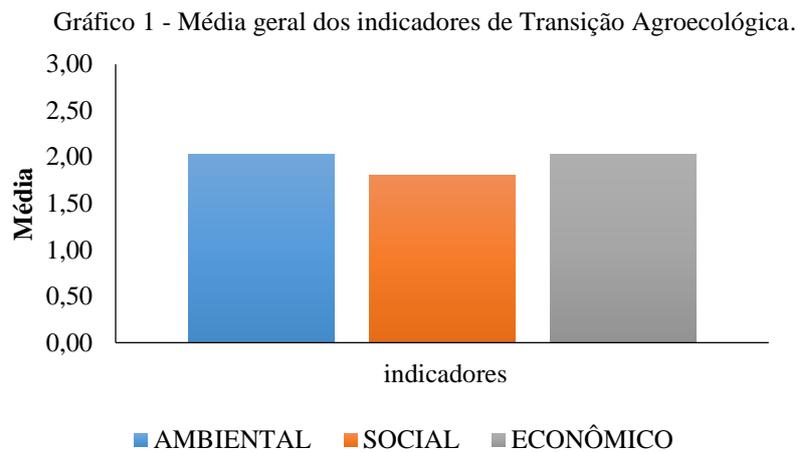
base agroecológica, desempenhando funções em todo processo produtivo. Schneider *et al.* (2020) menciona que mulheres, homens e jovens desempenham um papel importante na agricultura familiar, sendo o envolvimento das mulheres na agricultura ao longo da história da agricultura, gerador de políticas públicas que encaminham esse segmento para o desenvolvimento sustentável.

Os jovens, que são representados pelos filhos dos agricultores, ainda possuem resistência no apoio a seus pais nas diversas atividades, sendo uma das questões principais para que esse processo seja continuado e inovado. O que nos faz perceber a falta de incentivos para que permaneçam no campo, em que, segundo Barcellos (2017), esse contexto existiu e existe na história da agricultura familiar, devido a uma série de fatores, entre eles estão a restrição de bens, a falta de credibilidade e o crescimento da agricultura convencional, que desencadeia o êxodo rural, além da pouca acessibilidade das políticas públicas voltadas para a juventude rural. O que parece é que essa barreira precisa ser rompida, não apenas nas unidades familiares estudadas, mas em todo território nacional, tornando-se palco para a difusão de uma nova perspectiva da agricultura, além do agronegócio.

Somando-se a esse fator, a agricultura sofre o envelhecimento dos líderes familiares (seja agricultoras ou agricultores), que enfrentam o desafio de desenvolver as atividades produtivas sem ajuda de seus filhos. Sendo um ponto negativo em relação à ajuda e continuidade da agricultura familiar e transição agroecológica desses agroecossistemas. Os entrevistados que se encaixam nesse caso mencionam o quão cansativo é para eles desenvolverem todo trabalho sem ajuda de seus filhos e que os incentivam a participar e auxiliar na sua própria renda e melhoria de vida.

4.4 Nível de transição agroecológica

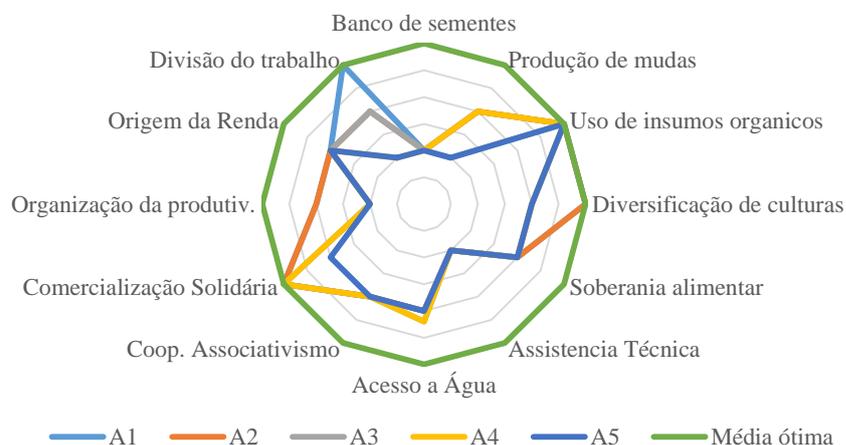
De acordo com esses indicadores, avaliou-se o nível de transição agroecológica desses cinco agroecossistemas, resultando no Gráfico 1, como intermediário, atingindo média superior a 1,5 para todos. As unidades familiares mostraram um desempenho na evolução da sustentabilidade nas vertentes, ambiental, social e econômico, criando possibilidades de melhorias para o processo agroecológico.



Fonte: elaborado pela autora com os dados da pesquisa (2020).

Quando avaliamos os agroecossistemas separadamente, Gráfico 2, percebe-se que alguns deles tiveram um melhor desempenho que outros, o que explica porque dos agroecossistemas não terem alcançado um nível maior de transição agroecológica.

Gráfico 2 - Desempenho dos indicadores por agroecossistema analisados.



Fonte: elaborado pela autora com os dados da pesquisa (2020).

O Gráfico 2 mostra um desempenho similar para a maioria dos indicadores, destacando-se A1 e A2. Pelas entrevistas e visitas feitas à feira agroecológica, verificou-se que essas famílias estavam mais engajadas no processo participativo, envolvidas na dinâmica da Aprofam, o que certamente contribuiu para estarem em melhores condições no processo da transição. Bezerra *et al.* (2019) falam que um ponto que garante destaque é a formação dessas famílias e além disso é importante que desenvolvam uma consciência agroecológica e compreensão de que não basta apenas substituir insumos químicos por natural, o que acontece com muitos agricultores e agricultoras levando-os a se acomodarem no processo de construção agroecológico.

Algo interessante percebido nesta pesquisa foi a colaboração entre os agroecossistemas, na qual em atividades específicas uma conta a com a contribuição de outro. No caso do agricultor do A1, considerado o líder entre esse grupo, e ajuda às demais famílias, como por exemplo, uma agricultora do A2 e um agricultor do A3, que já são idosos e não dispõem de muita ajuda por parte de suas famílias. E há uma troca de insumos naturais entre eles, por exemplo, quando um agricultor precisa de esterco para a elaboração de composto e não dispõe em seu agroecossistema, outro agricultor que cria animais doa esse material e assim por diante. Isso é importante para o desenvolvimento comunitário dessas famílias no contexto agroecológico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa, concluiu-se que o uso de indicadores possibilitou a avaliação do nível de transição agroecológica alcançado pelos agricultores em seus agroecossistemas, caracterizando satisfatoriamente as dimensões ambiental, social e econômica. A interação dos indicadores permitiu a descoberta de quais deles, seja socioambiental ou socioeconômica, estão atuando positiva ou negativamente no avanço da Transição Agroecológica, dos agroecossistemas da Agrovila Paulo Freire.

Primeiramente, um dos indicadores que seria importante e precisa ser implementado socialmente, diz respeito à assessoria técnica para auxiliar no processo de transição de agroecossistemas, tanto nas dimensões produtiva como na ambiental e social, de forma contínua e multidisciplinar, com um enfoque agroecológico, além da orientação sobre o acesso às políticas públicas.

Outro ponto é a necessidade de evoluírem em maior controle sobre as sementes que utilizam na produção, aumentando suas capacidades de conservação e reprodução das sementes nativas, é outro ponto importante e que deve ser priorizado. O resgate desse material genético também possibilita uma maior diversificação dos agroecossistemas, se aproximando mais do meio natural, de forma cíclica e sustentável.

Outra melhoria a ser feita nas unidades familiares é o controle da produção e comercialização de seus produtos, pois percebeu-se que ainda não existe o controle do que se é produzido, ou ainda os que tem esse controle precisa ser incrementado. Esse controle possibilitaria uma visualização dos produtos que tem uma melhor produção, relacionado com o seu valor comercial, seja *in natura* ou processado, facilitando ajustes na quantidade, de acordo com a demanda desses produtos. Além disso, é necessário o controle do plantio das culturas produzidas por eles, com intuito de fazer um fluxo contínuo no plantio para que não falte esse produto na feira agroecológica, além de não gerar desperdícios. Aumentando consequentemente a renda através da agricultura agroecológica.

Contudo, a transição agroecológica encontrada nos cinco agroecossistemas, apresentou nível intermediário. Carecendo de melhorias conjuntas nas dimensões ambiental, social e econômica. Sendo uma importante experiência para o engajamento de mais agricultores e agricultoras, dando aportes para novas pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. N. de *et al.* O modelo de assistência e extensão rural do proambiente: uma inovação na agroecologia. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 4, n. 6, p. 2939-2950, 2018.
- ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista nera**, n. 16, p. 22-32, 2012.
- ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. Agroecology: a brief account of its origins and currents of thought in Latin America. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 41, n. 3-4, p. 231-237, 2017.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Vegetational designs to enhance biological control of insect pests in agroecosystems. In: **Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems**. Springer, Cham, 2019. p. 3-13. doi.org/10.1007/978-3-030-24733-1_7.
- ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. **The Journal of Peasant Studies**, p. 1-18, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>> Acesso em: agosto de 2020
- ALVES, J. A. B. *et al.* OLHARES SOBRE A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO ESTADO DE GOIÁS. **Revista de trabalhos acadêmicos-universo-goiânia**, n. 3, 2017.
- ANDERSON, Molly D.; KENAN JR, William R. Agroecology: A Transdisciplinary, Participatory and Action-Oriented Approach, by V. Ernesto Méndez, Christopher M. Bacon, Roseann Cohen, and Stephen R. Gliessman: (2016). **CRC Press, Boca Raton**, v. 41, p. 9-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1358962>
- ANDERSON, C. R.; MAUGHAN, C.; PIMBERT, M. P. Transformative agroecology learning in Europe: building consciousness, skills and collective capacity for food sovereignty. **Agriculture and Human Values**, v. 36, n. 3, p. 531-547, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10460-018-9894-0>
- ARAÚJO, J. P. de; SILVA, P. S. G.; MAIA, Z. M. G. Aporte teórico estruturante do projeto. In: ARAÚJO, J.P. *et al.* **Vivenciando e construindo saberes para o Enlace da Sustentabilidade**. Mossoró: Edufersa, 2016. p.19-36.
- BARACHO, R. L.; GUERRERO, Rafael Eduardo Lopez; GARCEZ, Danielle Sequeira. Caracterização produtiva de um projeto de assentamento rural no semiárido nordestino (Rio Grande do Norte, Brasil). **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 111-127, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.34>
- BARCELLOS, S. B. As políticas públicas para a juventude rural: o Pronaf jovem em debate. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 48, 2017.
- BEZERRA, L. P. *et al.* Participatory construction in agroforestry systems in family farming: ways for the agroecological transition in Brazil. **Agroecology and sustainable food systems**, v. 43, n. 2, p. 180-200, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1509167>

BORSATTO, R. S.; ALTIERI, M. A.; DUVAL, H. C.; PEREZ-CASSARINO, J. Desafios dos mercados institucionais para promover a transição agroecológica. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 39, n. 1, p. 99-113, 13 jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.37370/raizes.2019.v39.84>

CÂNDIDO, G. de A. et al. Sustainability assessment of agroecological production units: A comparative study of IDEA and MESMIS methods. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 99-118, 2015.

CANUTO, J. C.; URCHEI, M. A. Comunicação para a transição agroecológica: desafios e avanços institucionais. **Embrapa Meio Ambiente**. 2016. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1061745>. > Acesso em: dezembro de 2019

CANUTO, J. C. Agroecologia: princípios e estratégias para o desenho de agroecossistemas sustentáveis. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, v. 22, n. 2, p. 137-151, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/redes.v22i2.9351>

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: **a teoria da trofobiose**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

DA SILVA, S. A.; BALESTRIN, N. L.; BRANDENBURG, A. A agroecologia como um projeto em construção no movimento dos trabalhadores rurais sem terra - MST. **Revista GeoPantanal**, v. 13, n. 24, p. 85-98, 2018.

DELCOURT, L. The future of peasant agriculture confronted by the new pressures on land—Centre tricontinental. **CETRI'S ARTICLES**, 2020. Disponível em: <<https://www.cetri.be/The-future-of-peasant-agriculture>> Acesso em: 10 jul. 2020.

DE SOUZA, R. T. M.; MARTINS, S. R.; VERONA, L. A. F. A metodologia MESMIS como instrumento de gestão ambiental em agroecossistemas no contexto da Rede

FEISTAUER, D. *et al.* Avaliação do processo de transição agroecológica em propriedades rurais em sistema orgânico de produção no norte do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 12, n. 1, 2017.

GLIESSMAN, S. R. Agroecology and Agroecosystems 2 Ch. 2. *In* **Agroecosystems Analysis**, American Society of Agronomy, Madison, 3 WI. 2004. p. 19-30.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2013.

GLIESSMAN, Steve. Transformando sistemas alimentares com agroecologia. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 40, ed. 3, p.187-189, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>

GLIESSMAN, S. R. Defining Agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, e. 6, p. 599-600, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>

GLIESSMAN, Steve; FRIEDMANN, Harriet; HOWARD, Philip H. Agroecology and Food Sovereignty. **The political economy of food**, v. 50, ed. 2, p. 91, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19088/1968-2019.120>

HUTTUNEN, S. Revisiting agricultural modernisation: Interconnected farming practices driving rural development at the farm level. **Journal of Rural Studies**, v. 71, p. 36-45, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.004>

HARRIS, Rowan. **Uma definição parentética**. 2018. Disponível em: <http://blogs.ubc.ca/rowanharriswebfolio/files/2018/04/301_Rowan-Harris_Edited-Definitions.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

LOCONTO, A. M.; FOUILLEUX, E. Definindo agroecologia: Explorando a circulação de conhecimento no Diálogo Global da FAO. **The International Journal of Sociology of Agriculture and Food**, v. 25, n. 2, pág. 116-137, 2019.

LIMA, A. M. de; AZEVEDO, C. F. de. Impactos culturais e socioambientais deixados pela Revolução Verde na região do brejo paraibano–Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 116-123, 2013.

LOPES, P. R. *et al.* Sanidade vegetal na perspectiva da transição agroecológica. **Revista Fitos**, v. 13, n 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17648/2446-4775.2019.80>

MARASAS, M.; BLANDI, M. L.; DUBROVSKY BERENSZTEIN, N.; Fernández. Transición agroecológica: características, criterios y estrategias. Dos casos emblemáticos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. **Revista Agroecología**. **10**, v. 10, n. 1 p. 49-60, 2017.

MARTINEZ, A. da S. et al. Construção de indicadores de sustentabilidade para vitrine tecnológica de agroecologia Vilson Nilson Redel'Show Rural Coopavel'. **Embrapa Pantanal-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2019.

MUNIZ, L. S.; ANDRADE, H. M. L. da S. Construção de indicadores de avaliação para a transição agroecológica. **Revista científica eletrônica de agronomia**, n. 30, p. 10, 2016.

MUNOZ-GOMEZ, F. A.; GALICIA-SARMIENTO, L.; HUMBERTO-PEREZ, E. Agricultura migratoria conductor del cambio de uso del suelo de ecosistemas alto andinos de colombia. **Rev.Bio.Agro**, Popayán , v. 16, n. 1, p. 15- 25, June 2018 . DOI: <http://dx.doi.org/10.18684/bsaa.v16n1.630>

OCTAVIANO, C. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. **ComCiência**, n. 120, p. 0-0, 2010.

PARRA FILHO, A. C. M., NORDER, L. A. C., JOVCHELEVICH, P., KINJO, S. A. Convencionalização na Produção de Sementes na Agricultura Orgânica Brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.56 n.4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560402>

PETERSEN, P. Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. **Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura**. Curitiba: Kairós, 2013. p. 69-74.

PLOEG, J. D. V. D., Os camponeses do século XXI: o debate sobre a mercantilização revisitado. **The Journal of Peasant Studies**, v. 37, n. 1, pág. 1-30, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150903498721>

PLOEG, J. D. V. D. *et al.* O potencial econômico da agroecologia: evidências empíricas da Europa. **Journal of Rural Studies**, v. 71, p. 46-61, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.003>

PIPOLO, V. C. *et al.* Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i2.430>

PONTES, A. E.; SANTOS, M. J. dos. Produção e comercialização em assentamentos rurais: estudo do caso do assentamento São Domingos dos Olhos D'Água (Morrinhos, Goiás-Brasil). **Mundo agrário**, v. 16, n. 33, 2015.

REINIGER, L. R. S.; WIZNIEWSKY, J. G; KAUFMANN, M. P. **Princípios da agroecologia**. Editora Santa Maria, Ed. 1. 2017.

REGO FILHO, F. S.; FERNANDES, A. R. P. M.; DE MENEZES, Edivaldo Rabelo. Inovação no Semiárido Brasileiro. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, 2020.

SANDERS, J. *et al.* **Distribution of the added value of the organic food chain**. 2016. Comissão Europeia, B-1049, 2016

SANTOS, P. A. dos; BEVILACQUA, P. D. Family farming in agroecological transition: a look at the marketing of milk and dairy products in municipalities of the Zona da Mata of Minas Gerais State, Brazil. **Cienc. Rural**, v. 49, n. 7, e 201-80299, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180299>

SCHILLER, K. *et al.* A transição agroecológica da Nicarágua: Transformação ou reconfiguração do regime agroalimentar ?. **Agroecologia e Sistemas Alimentares Sustentáveis**, v. 44, n. 5, pág. 611-628, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1667939>

SCHNEIDER, Clair Odete *et al.* Mulheres rurais e o protagonismo no desenvolvimento rural: um estudo no município de Vitorino, Paraná. **Interações (Campo Grande)**, v. 21, n. 2, p. 245-258, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v21i2.2560>

SIQUIEROLI, A. C. S. *et al.* Sementes crioulas: a independência e resistência dos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. **Revista Em Extensão**, p. 12-22, 2020.

SILVA, T. A. C. da, *et al.* Avaliação da qualidade de solo de área de lixão desativado: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 02, p. 630-640, 2020.

SILVA, A. C. F.; *et al.*, Unidades familiares sustentadas pela agroecologia – relato de experiência. **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**, p. 109-117, 2019.

SILVA, D. V. DA; *et al.*, Agroecologia e Convivência com o Semiárido Brasileiro: uma análise preliminar. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 1, p. 76-84, 31 mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v3i1.547>

SIQUEIRA, H. M. de. **Transição agroecológica e sustentabilidade dos agricultores familiares**. Vitória: Edufes, 2016.

TITTONELL, Pablo. Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. **Rev. Fac. Cienc. Agrar., Univ. Nac. Cuyo**, v. 51, n. 1, p. 231-246, jun. 2019.

VARGAS, Daiane Loreto; FONTOURA, Andréia Furtado; WIZNIEWSKY, José Geraldo. Agroecologia: base da sustentabilidade dos agroecossistemas. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 1, p. 173-180, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/223649948748>

ZABALA, J. A. et al. Uma abordagem baseada em avaliação para serviços de agroecossistemas irrigados. EUROPEAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS (EAAE), 172, 2019. **Anais [...]** Bruxelas, Bélgica 2019.

ZÚÑIGA MOSQUERA, OE Tecnologias utilizadas não no Brasil para recuperação de culturas nativas. **Revista de Pesquisa Agrária e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 54-69, 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1- IDENTIFICAÇÃO

Nº: _____

Gênero: Feminino () Masculino ()

Estado civil: Solteiro () Casado () Amasiado ()

Local onde nasceu: _____ Idade? _____

Local onde reside:

Quanto tempo mora no assentamento?

Número de filhos: ____ . Quantas pessoas moram na casa? ____

A terra é própria?

Qual o tamanho da propriedade ou unidade de trabalho?

2- INDICADORES AMBIENTAIS

2.1- Como o solo é preparado? Existe a prática de queimada? Rotação de culturas?

2.2- Retira madeira de sua propriedade? Para que finalidade? De quanto em quanto tempo?

2.3- Que tipo de madeira extrai? (Nome da planta)

2.4- Quais os tipos de ferramentas e/ou máquinas são utilizados no trabalho com a terra? Que outros tipos de ferramentas e máquinas gostaria de adquirir? Por quê?

2.5- Como faz para controlar as pragas na propriedade?

2.6- Faz uso de algum fertilizante sintético ou faz compostagem? Que insumos externos são necessários para produção? Ou todos os produtos são internos (encontrados na propriedade)?

2.7- Faz uso de agrotóxico? Qual sua opinião sobre isso? Quais estratégias são utilizadas para controlar pragas e doenças no agroecossistema?

2.8- Sua produção é diversificada? O que é produzido de origem animal e vegetal?

2.9- Possui banco de sementes? Como elas são adquiridas?

2.10- Qual a origem da utilização da água (consumo, irrigação, animal)? Possui água suficiente para o ano inteiro? Qual a destinação final da água (existe uma forma de reuso)?

3- INDICADORES SOCIAIS

3.1- Participa ou já participou de alguma associação ou cooperativa comunitária?

3.2- Quanto tempo participando da feira? Como e quando foi à entrada na feira e a partir de quê?

3.3- A família inteira participa da produção e comercialização dos produtos agroecológicos? Como está dividido?

3.4- Antes de participar da feira, qual atividade desenvolvia?

Trabalhava com agricultura a sequeiro e trabalhava em empresas agrícolas

3.4- Quem oferece assistência técnica: Na formação e organização de grupo? Na produção agrícola? Na criação animal?

3.5- A assistência técnica mostra solução para os diferentes problemas surgidos? Que tipo de melhoria a assistência técnica tem proporcionado?

3.6- A família alimenta-se do que é produzido no agroecossistema?

3.7- Qual grau de escolaridade dos integrantes da família? Pensa na possibilidade de formar seus filhos para dá continuidade na produção?

4- INDICADORES ECONÔMICOS?

4.1- Como é distribuído a renda da família?

Roçado Criação Aposentadoria Cargo Público Benefício social

Qual tipo de Benefício? Outra Qual? _____

4.2- Comercializa seus produtos? De que forma?

4.3- Comercializa ou já comercializou para o PAA ou PNAE?

4.4- Percebe-se evolução na sua atividade e na feira? A renda advinda desse processo é suficiente?

4.5- Qual a análise que ele tem sobre o Assentamento Maísa: o que deu certo, o que deu errado, o que precisa ser feito, qual a perspectiva?

4.6- Tem diferenciação no manejo do quintal em relação ao lote? Quais vantagens e desvantagens dos quintais e dos lotes.