

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
(AGROECOLOGIA)

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS  
DE BASE FAMILIAR NA REGIÃO DA ZONA DA MATA PARAIBANA**

**ÉRIK SERAFIM DA SILVA**

BANANEIRAS – PB  
2022

**ÉRIK SERAFIM DA SILVA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS  
DE BASE FAMILIAR NA REGIÃO DA ZONA DA MATA PARAIBANA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia).

Orientador: Prof. Dr. Fillipe Silveira Marini

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586i Silva, Érik Serafim da.

Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas  
de base familiar na região da zona da mata paraibana /  
Érik Serafim da Silva. - Bananeiras, 2023.

91 f. : il.

Orientação: Fillipe Silveira Marini.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHSA.

1. Agricultura familiar. 2. Agroecologia. 3. Feiras  
Agroecológicas. 4. Desenvolvimento Sustentável. 5.  
MESMIS. 6. Produtividade. I. Marini, Fillipe Silveira.  
II. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

CDU 63 (042)

**ÉRIK SERAFIM DA SILVA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS  
DE BASE FAMILIAR NA REGIÃO DA ZONA DA MATA PARAIBANA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia).

Aprovado em: 30 de setembro de 2022

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Fillipe Silveira Marini  
Universidade Federal da Paraíba



---

Prof. Dr. Djail Santos  
Universidade Federal da Paraíba



---

Prof. Dr. Fernando Ferreira de Moraes  
Universidade Federal da Paraíba

Dedico este trabalho ao meu filho Arthur,  
minha esposa Kelly Matias e minha mãe  
Maria Hilda.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente a Deus, pelo dom da vida e por ter me mantido firme;

A meus Pais Maria Hilda e Manoel, por me garantirem uma educação de qualidade;

Ao meu irmão, Wantuil Kardec, que sempre me incentivou;

Agradeço a minha esposa Kelly, por me dar o suporte necessário para que eu sempre fosse em busca dos meus sonhos acadêmicos;

Ao meu filho, Arhtur Matias, por ser minha maior motivação e ter aceito minhas ausências;

Ao amigo Ricardo Corrales, por ter acreditado em uma educação transformadora e ajudado a fomentar minhas ações tecnológicas;

Ao amigo Newton Freitas, por me proporcionar recursos educacionais tecnológicos para que eu pudesse dar prosseguimento às minhas ações;

Aos colegas de turma, que apesar das adversidades da pandemia, estiveram presentes, compartilhando os anseios e alegrias desta jornada;

Ao Professor Filipe Marini, por não ter soltado minha mão, mesmo diante das adversidades durante esta jornada de dois anos;

À minha amiga Rosimary Ramos, por ter sido solícita quando procurada e por ter me encorajado a fazer esse Mestrado;

A todos os agricultores que compõem as feiras da ECOVARZEA e ECOSUL, por terem me recebido em suas casas e contribuído com suas experiências e vivências para fomentar a minha pesquisa.

A todos que tenham contribuído de forma direta ou indireta, MUITO OBRIGADO.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMO .....</b>                                                                                                        | <b>12</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                                                                       | <b>13</b> |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                 | <b>14</b> |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                                                                       | <b>16</b> |
| 2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento rural .....                                                                         | 16        |
| 2.2 Agroecologia como instrumento para uma agricultura sustentável.....                                                    | 18        |
| 2.3 Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas .....                                                            | 20        |
| <b>CAPÍTULO 1: SUSTENTABILIDADE EM CONTEXTOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL LOCAL: DESAFIOS E POTENCIALIDADES.....</b>           | <b>24</b> |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                 | <b>24</b> |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                                                         | <b>26</b> |
| 2.1 Características gerais da região de estudo .....                                                                       | 26        |
| 2.2 Participação nas Feiras Agroecológicas da Zona da Mata Paraibana .....                                                 | 28        |
| 2.3 Coleta de dados .....                                                                                                  | 28        |
| 2.4 Identificação dos indicadores dos impactos ambientais.....                                                             | 31        |
| 2.5 Análise de dados .....                                                                                                 | 34        |
| <b>3. RESULTADOS.....</b>                                                                                                  | <b>35</b> |
| 3.1 Perfil sociocultural .....                                                                                             | 35        |
| 3.2 Indicadores de Sustentabilidade .....                                                                                  | 36        |
| <b>4. DISCUSSÃO.....</b>                                                                                                   | <b>43</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO.....</b>                                                                                                   | <b>47</b> |
| <b>CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS SOBRE ASPECTOS CRÍTICOS INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....</b> | <b>49</b> |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                 | <b>49</b> |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                                                         | <b>51</b> |
| 2.1 Área de Estudo .....                                                                                                   | 51        |
| 2.2 Processo participativo na fundamentação do método da avaliação.....                                                    | 52        |
| 2.3 Análise de dados .....                                                                                                 | 53        |
| <b>3. RESULTADOS.....</b>                                                                                                  | <b>56</b> |
| <b>4. DISCUSSÃO.....</b>                                                                                                   | <b>65</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO .....</b>                                                                                                  | <b>69</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                                   | <b>70</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                                                                                     | <b>80</b> |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Limites territoriais (país, estado e municípios) da Base Cartográfica.....                             | 27 |
| <b>Figura 2.</b> Esquema geral do método MESMIS: relação de atributos, dimensões e indicadores de sustentabilidade..... | 29 |
| <b>Figura 3.</b> Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS.....                                         | 30 |
| <b>Figura 4.</b> Faixa etária e escolaridade dos agricultores visitados na Zona da Mata Paraibana.....                  | 35 |

### CAPÍTULO 2

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 5.</b> Mapa da mesorregião da Zona da Mata Paraibana e agroecossistemas visitados.....                                | 52 |
| <b>Figura 6.</b> Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão social.....                                         | 57 |
| <b>Figura 7.</b> Análise estatística Permanova dimensão Social dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos.....     | 59 |
| <b>Figura 8.</b> Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão econômica.....                                      | 60 |
| <b>Figura 9.</b> Análise estatística Permanova dimensão Econômica dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos.....  | 62 |
| <b>Figura 10.</b> Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão ambiental.....                                     | 63 |
| <b>Figura 11.</b> Análise estatística Permanova dimensão Ambiental dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos..... | 65 |

## LISTA DE QUADROS

### CAPÍTULO 1

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 1:</b> Dimensões e seus indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS..... | 32 |
| <b>Quadro 2.</b> Índice Geral dos agroecossistema avaliados na dimensão Social.....                             | 37 |
| <b>Quadro 3.</b> Índice Geral dos agroecossistema avaliados na dimensão Econômica.....                          | 39 |
| <b>Quadro 4.</b> Índice dos agroecossistema avaliados na dimensão Ambiental.....                                | 41 |

### CAPÍTULO 2

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 5.</b> Indicadores de sustentabilidade utilizados como critério para avaliação por dimensão..... | 53 |
| <b>Quadro 6.</b> Pontuação e critério a serem atribuídos aos agroecossistemas.....                         | 55 |

## **LISTA DE APÊNDICES**

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Apêndice 01.</b> Roteiro semiestruturado utilizado na pesquisa .....            | <b>80</b> |
| <b>Apêndice 02.</b> Planilha do Excel utilizada para apuração dos resultados ..... | <b>83</b> |
| <b>Apêndice 02.</b> Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa .....                    | <b>84</b> |

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CDMRS - Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável

CONEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CPT – Comissão Pastoral da Terra

DRP – Diagnóstico Rural Participativo

ECOVÁRZEA – Associação dos Agricultores e Agricultoras da Várzea Paraibana

ECOCAP – Associação dos Agricultores e Agricultoras Agroecológica de Caaporã

ECOSUL – Associação dos Agricultores e Agricultoras Agroecológicos do Litoral Sul Paraibano

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Índice Geral

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

LABOA – Laboratório de Botânica Aplicada à agroecologia

NEDET - Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial e Agroecologia

MESMIS - Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade

MST - Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

OCS – Organizações de Controle Social

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OGM - Organismos Geneticamente Modificados

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OPAC – Organizações Participativas

PIB – Produto Interno Bruto

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PNAPO - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

## RESUMO

A agricultura é uma atividade importante para o desenvolvimento humano no meio rural com importante significado social, econômico e ambiental, principalmente, devido à contínua expansão do consumo dos alimentos em consonância com o crescimento populacional. Atualmente, muito se é falado sobre a responsabilidade humana acerca da mudança climática e da execução de uma agricultura sustentável. Os indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas têm sido propostos como uma importante ferramenta de apoio aos processos decisórios, não apenas locais específicos das unidades agroecológicas, mas também dentro de poderes maiores, como políticas públicas, ampliando e fortalecendo o aprendizado agroecológico, como uma proposta de desenvolvimento rural sustentável. No estado da Paraíba as feiras estabelecem uma comercialização direta do agricultor familiar ao consumidor, de forma subsidiária e solidária. Além disso, é um momento e um espaço de fortalecimento do processo de organização e de estímulo à prática de autogestão desses agricultores. Dessa forma, procuramos entender as contradições que envolvem o processo de formação territorial, partindo da hipótese geral de que os agroecossistemas de base familiar contribuem para a sustentabilidade da Zona da Mata Paraibana. O objetivo geral foi utilizar indicadores para analisar comparativamente e transversalmente a sustentabilidade em diferentes agroecossistemas das famílias que compõem as feiras agroecológicas na Zona da Mata Paraibana. Como objetivos específicos: 1 – Utilizar-se da técnica MESMIS, sendo o mapa e travessia; 2 – Identificar os pontos positivos e críticos dos agroecossistemas; 3 – Verificar se esses resultados são isolados ou territoriais. A dissertação divide-se em duas partes, a primeira parte contempla a introdução e fundamentação teórica, e a segunda parte é formada por dois capítulos que abordam um conjunto dos objetivos específicos. O capítulo 1 testará a hipótese se o processo de transição Agroecológico impacta os agroecossistemas de agricultores familiares. O capítulo 2 testará a hipótese se a dependência de insumos externos é um ponto crítico no rendimento da propriedade. A análise proposta para esse trabalho seguiu um roteiro semiestruturado e desenvolveram-se em consonância às etapas do ciclo da avaliação de sustentabilidade do Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando – MESMIS, pós identificados foi realizado uma análise estatística. Portanto, conclui-se que as hipóteses testadas foram corroboradas, os pontos críticos e positivos identificados nos agroecossistemas, são semelhantes, demonstrando que ambos os aspectos diagnósticos são territoriais, dentro da regionalidade da Zona da Mata paraibana.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar. Agroecologia. Feiras Agroecológicas. Desenvolvimento Sustentável. MESMIS. Produtividade.

## ABSTRACT

Agriculture is an important activity for human development in rural areas with important social, economic and environmental significance, mainly due to the continuous expansion of food consumption in line with population growth. Currently, much is said about human responsibility for climate change and the implementation of sustainable agriculture. Sustainability indicators in agroecosystems have been proposed as an important tool to support decision-making processes, not only specific locations of agroecological units, but also within greater powers, such as public policies, expanding and strengthening agroecological learning, as a development proposal. sustainable countryside. In the state of Paraíba, the fairs establish a direct marketing from the family farmer to the consumer, in a subsidiary and solidary way. In addition, it is a time and a space for strengthening the organization process and encouraging the practice of self-management by these farmers. In this way, we seek to understand the contradictions that involve the process of territorial formation, starting from the general hypothesis that family-based agroecosystems contribute to the sustainability of the Zona da Mata Paraibana. The general objective was to use indicators to comparatively and transversally analyze sustainability in different agroecosystems of the families that make up the agroecological fairs in the Zona da Mata Paraibana. And as specific objectives: 1 – Using the MESMIS technique, being the map and crossing; 2 – Identify the positive and critical points of agroecosystems; 3 – Check if these results are isolated or territorial. The dissertation is divided into two parts, the first part includes the introduction and theoretical foundation, and the second part consists of two chapters that address a set of specific objectives. Chapter 1 will test the hypothesis whether the Agroecological transition process impacts the agroecosystems of family farmers. Chapter 2 will test the hypothesis whether dependence on external inputs is a critical point in farm income. The analysis proposed for this work followed a semi-structured script and the stages of the sustainability assessment cycle of the Incorporating Natural Resources Management Systems Assessment Framework – MESMIS were developed, after identifying a statistical analysis. Therefore, it is concluded that the tested hypotheses were corroborated, the critical and positive points identified in the agroecosystems are similar, demonstrating that both diagnosed aspects are territorial, within the regionality of the Zona da Mata of Paraíba.

**Key Words:** Family farming. Agroecology. Sustainable development. MESM. Productivity.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade importante para o desenvolvimento humano no meio rural, com importante significado social, econômico e ambiental, principalmente, devido à contínua expansão do consumo dos alimentos em consonância com o crescimento populacional.

Atualmente, muito se é falado sobre a responsabilidade humana acerca da mudança climática e a expansão da agricultura sustentável, conceituando, assim, sua relação com o desenvolvimento rural sustentável e estabelecendo uma preservação em que a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais dependem de como a sociedade os utilizam.

Neste sentido, busca-se um novo modelo de agricultura, no qual o aumento da produção e da produtividade dos alimentos ocorra sem que se comprometa os recursos naturais e que haja a conservação da biodiversidade. Quando observamos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) com a agenda 2030, já percebemos uma preocupação, a qual demonstra um reconhecimento global de que, para alimentar uma população crescente até 2050, a agricultura deve se tornar mais sustentável e equitativa, visto ter uma estimativa crescente de cerca de 9,7 bilhões de pessoas (ONU, 2022).

Segundo autores como Gliessman (2000), Caporal e Costabeber (2002), pode-se distinguir três níveis básicos na transição para agroecossistemas sustentáveis: a primeira envolve aumentar a eficiência das práticas tradicionais para reduzir o uso e consumo de insumos externos caros, escassos e prejudiciais à saúde e ao meio ambiente; o segundo nível de transição refere-se à substituição de insumos e práticas tradicionais por práticas alternativas e, por fim, a mais complexa fase de transição que é o redesenho dos agroecossistemas para que funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos.

Assim, a busca por estratégias que possibilitem promover uma agricultura sustentável tem sido bastante discutida. Dentre as muitas estratégias surgiu a Agroecologia, área do conhecimento científico destinada a apoiar o processo de transformação da agricultura moderna em práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais dos agroecossistemas (ALTIERI, 2004; GLEISSMAN 2005; CAPORAL et al., 2006).

A Agroecologia fornece uma base científica e metodológica para promover estilos agrícolas sustentáveis (numa perspectiva multidimensional), levando-se em conta o objetivo de produzir quantidades suficientes de alimentos de alta qualidade biológica para a sociedade como um todo (CAPORAL e COSTABEBER, 2002), visando, assim, a garantia de acesso

físico e econômico aos alimentos em decorrência da pobreza e da falta de acesso aos recursos necessários para a aquisição de alimentos.

Mais recentemente, alguns autores definiram 13 princípios agroecológicos que abrangem aspectos ecológicos, sociais e econômicos dos sistemas alimentares e sua importância para as transições agroecológicas, complementando os 10 elementos da Agroecologia recentemente definidos pela Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) das Nações Unidas (BARRIOS et al., 2020; WEZEL et al., 2020).

A avaliação do impacto ambiental da atividade rural, utilizada por Ferreira et al. (2011) por meio do uso de ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo – DRP, orienta uma gestão ambiental participativa, na qual o proprietário do estabelecimento e sua família cumprem um papel fundamental, no sentido de cooperar para melhorar as dimensões e os índices com pontuações baixas.

Considerando essa contextualização, o objetivo geral dessa dissertação é utilizar indicadores para analisar comparativamente e transversalmente a sustentabilidade em diferentes agroecossistemas das famílias que compõem as feiras agroecológicas na Zona da Mata Paraibana. Quanto aos objetivos específicos: 1 – Utilizar-se da técnica do MESMIS; 2 – Identificar os pontos positivos e críticos dos agroecossistemas; 3 – Verificar se esses resultados são isolados ou territoriais.

A partir desses objetivos, buscou-se verificar a hipótese geral do trabalho, de que os agroecossistemas de base familiar contribuem para a sustentabilidade da Zona da Mata Paraibana. O trabalho divide-se em duas partes: a primeira parte contempla a introdução e fundamentação teórica, e a segunda parte é formada por dois capítulos que irão subsidiar os objetivos específicos propostos. O capítulo 1 testará a hipótese de que o processo de transição agroecológico impacta nos agroecossistemas de agricultores familiares e o capítulo 2 testará a hipótese se a dependência de insumos externos é um ponto crítico no rendimento da propriedade.

Assim, nesses dois capítulos procuramos entender as contradições que envolvem o processo de formação territorial, a partir de uma perspectiva agroecológica, através do foco na sustentabilidade no contexto do desenvolvimento rural local, desvendando seus desafios e potencialidades através da percepção dos agricultores e literatura.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA<sup>1</sup>

### 2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento rural

O desenvolvimento rural deve ser sustentável. Altieri (2012) define sustentabilidade como a capacidade de manter certo nível de produtividade sem comprometer os componentes estruturais e funcionais de um agroecossistema. Uma característica importante da sustentabilidade é a capacidade de um agroecossistema manter rendimentos que não diminuam ao longo do tempo, mesmo sob condições variadas.

Segundo Gliessman (2009), a sustentabilidade é uma versão da produção sustentável, ou seja, a condição em que a biomassa pode ser permanentemente colhida de um sistema porque sua capacidade de autorrenovação ou renovação não é comprometida.

O desenvolvimento sustentável pode ser alcançado por meio de práticas agrícolas guiadas por uma compreensão profunda dos processos ecológicos que ocorrem na área de produção e no contexto mais amplo ao qual ela pertence. Com base nisso, pode-se avançar para uma mudança socioeconômica que promova a sustentabilidade em todos os setores do sistema alimentar (GLIESSMAN, 2009).

No que diz respeito ao aumento da produção agrícola, por meio da expansão da área de terras agrícolas, estudos têm demonstrado que a estrutura da paisagem tem um impacto maior na biodiversidade do que a intensidade das próprias práticas agrícolas seja pelo uso pleno do espaço por agricultura extensiva, ou com o uso de menos espaço, mas com práticas agrícolas de alta intensidade (WILLIAMS et al., 2017).

Diante do que o autor acima cita, a primeira proposta é baseada na conservação, integração da biodiversidade e produção, tendo-se em conta a gestão dos sistemas de produção serem mais biodiversos e se adaptarem às diferentes realidades locais, destacando a qualidade da matriz da agricultura com base na conservação. A segunda seria para aumentar a intensificação agrícola tendo como base o investimento tecnológico com alta produtividade por unidade de área, à medida que a conversão e/ou destino da terra diminui nas áreas protegidas (TSCHARNTKE et al., 2012).

O setor agroindustrial brasileiro pode contribuir decisivamente para o estudo do desenvolvimento sustentável, pois toda a sociedade se baseia na extração de recursos naturais e na produção de bens e serviços, em contraponto a essa superprodução, para atender às necessidades das gerações futuras. Os rendimentos agrícolas têm um grande impacto na

---

<sup>1</sup> A Fundamentação teórica desse trabalho foi aprovada como capítulo de livro no book intitulado “Tópicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Ciências Agrárias – Volume 1, cujo título foi Agroecologia e Agroecossistemas: um olhar sistemático através dos indicadores de sustentabilidade”. O livro encontra-se em edição pela Editora e-Publicar.

sustentabilidade, a exemplo da agricultura que, de todas as atividades humanas, é a que mais demanda água (IBGE, 2017).

Outra razão pela qual a tríade da sustentabilidade desempenha um papel importante no setor agroindustrial e na agenda global de sustentabilidade é que ela se torna um ator poderoso na sociedade e, portanto, pode influenciar os resultados da sustentabilidade regional e global (BATTERHAM, 2006; MORAN, 2006).

O conceito de sustentável significa algo que pode ser suportado e preservado, apresentando uma imagem de continuidade. Portanto, trata-se da emergência de um paradigma que incide sobre a direção do processo e até mesmo uma reavaliação da relação entre a economia, a sociedade, a natureza, o Estado e a sociedade civil (DAMASCO et al., 2013).

O conceito de desenvolvimento sustentável tem dimensões ambientais, econômicas, sociais, políticas e culturais e se traduz necessariamente em preocupações: presente e futuro das pessoas; produção e consumo de bens e serviços; equilíbrio dos ecossistemas; práticas de tomada de decisão e distribuição de poder; e valores pessoais e culturais. Esse conceito é abrangente e completo, sendo necessariamente diferente quando aplicado a diferentes formações sociais e realidades históricas (DAMASCENO et al., 2011).

O sistema de produção sustentável, como uma ação agroecológica ou orgânica, pode promover a inclusão social e econômica por meio da garantia da soberania alimentar e nutricional de uma nação (DUBEUX e BATISTA, 2017). Além disso, pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento social e no crescimento equilibrado de um país.

Os milhares de agricultores familiares fazem da agricultura um setor vital no Brasil. Todos os anos, a agricultura familiar transfere bilhões de reais para todo o país, produzindo a maior parte dos alimentos consumidos nas mesas brasileiras. Assim, contribuem para a geração de empregos, distribuição de renda e redução do êxodo rural (DAMASCENO et al., 2011).

A produção orgânica brasileira vem aumentando aproximadamente 15% ao ano, sendo as Organizações Participativas (OPAC) e as Organizações de Controle Social (OCS), ou seja, os agricultores (as) familiares das feiras agroecológicas, os principais distribuidores dos alimentos orgânicos ou agroecológicos no país (MARINI et al., 2016; VILELA et al., 2019).

Apesar de expressivo crescimento no mercado de orgânicos nacional, o Brasil surge somente na 16ª (décima sexta) posição mundial como vendedor desses alimentos e 13º (décimo terceiro) como produtor. Os maiores comercializadores de alimentos orgânicos do mundo são os Estados Unidos, Alemanha e França com uma venda estimada em, respectivamente, 40, 10 e 7,9 bilhões de euros no ano de 2018. Entretanto, os maiores

produtores são Índia, Uganda e Etiópia (WILLER et al., 2020).

## **2.2 Agroecologia como instrumento para uma agricultura sustentável**

No processo de descoberta e construção de novos conhecimentos, a Agroecologia nasceu como um novo método científico capaz de apoiar a transição para práticas agrícolas sustentáveis, contribuindo, assim, para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural sustentável. A partir dos seus princípios, a Agroecologia passaria a ser estabelecida como um novo caminho para a construção de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis (JESUS et al., 2011).

Ao conceituar a Agroecologia como uma ciência interdisciplinar, vários autores propõem um modelo sustentável de produção agrícola que se baseia em três pilares: economicamente viável, socialmente equitativo e ambientalmente correto (GLIESSMAN, 2001; ROSSET e ALTIERI, 2017; SARAGOSO et al., 2019 e ALMEIDA et al., 2020).

Segundo Altieri (2012), a Agroecologia é a ciência que fornece as bases científicas (princípios, conceitos e métodos) para apoiar a transição do atual modelo agrícola moderno para um modelo agrícola sustentável.

A Agroecologia é mais do que simplesmente tratar da gestão ecologicamente responsável dos recursos naturais, ela constitui um campo de conhecimento científico, partindo de uma abordagem holística e sistêmica, visando contribuir para que a sociedade possa mudar os rumos da cooperação social e ecológica, evolução, em suas mais variadas inter-relações e interações (CAPORAL, 2016).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) faz referência à Agroecologia e sustentabilidade como um marco referencial, citando que ela se concretiza quando, simultaneamente, cumpre com os ditames da sustentabilidade econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais) (EMBRAPA, 2006).

Diferente da forma compartimentada de ver e estudar a realidade, ou da forma isolacionista da ciência tradicional, baseada no paradigma cartesiano, a agricultura ecológica procura combinar o conhecimento histórico dos agricultores com o conhecimento de diferentes ciências, de modo a compreender, analisar e criticar os atuais modelos de desenvolvimento e a agricultura como um novo desenho para a construção de novas estratégias de desenvolvimento rural e uma agricultura mais sustentável, usando uma abordagem interdisciplinar e holística (CAPORAL e COSTABEBER, 2002).

Assim, segundo Altieri (2012), a Agroecologia surgiu como um método científico que fornece princípios ecológicos básicos sobre como estudar, projetar e manejar agroecossistemas que sejam produtivos, conservando os recursos naturais, culturalmente apropriados e social e economicamente viáveis; pois a agricultura é um processo de construção social e que, portanto, são as famílias rurais que devem assumir o papel de sujeitos ativos nos processos de desenvolvimento socioeconômico e cultural de suas comunidades.

A iniciativa orientada pelo paradigma agroecológico visa transformar a agricultura, passando de uma agricultura baseada em combustíveis fósseis, voltada para a exportação do mercado e do pacote tecnológico, para uma agricultura mais diversificada, com foco na produção nacional de alimentos por agricultores e suas famílias tanto rurais como urbanas, usando recursos locais e energia renovável.

Assim, a Agroecologia utiliza o agroecossistema como unidade de estudo, indo além de uma visão unidimensional – genética, agronomia, ciência do solo – para incluir dimensões ecológicas, sociais e culturais. É claro que, de acordo com os princípios dessa ciência, o potencial das tecnologias adotadas pode estimular mudanças excessivas no meio e, portanto, podem servir de base para a reorientação do ensino, pesquisa, assistência técnica e extensão rural, assim como garantir maior sustentabilidade socioambiental e econômica dos diferentes agroecossistemas (ALTIERI, 2012).

Nesses sistemas de abordagens agroecológicas, a produção diversificada de alimentos é priorizada para conservar os recursos naturais, economizar conhecimentos tradicionais, segurança alimentar, nutricional e geração de renda (ANDRADE et al., 2011), pois são sistemas tradicionais de produção sustentável, levando em consideração a cultura local, vinculando o plantio de espécies arbóreas com culturas e/ou animais na mesma área e/ou ao longo do tempo (ALTIERI, 2012) com manejo sustentável simplificado ou complexo (MICCOLIS et al., 2016).

A sustentabilidade dos agroecossistemas também implica na necessidade de alcançar um balanço energético agrícola positivo, tornando-se necessário compatibilizar a relação entre produção agrícola e consumo de energia não renovável (CAPORAL e COSTABEBER, 2002). Além disso, por meio da Agroecologia a dimensão política da sustentabilidade está relacionada aos processos participativos e democráticos desenvolvidos no contexto da produção agropecuária e rural de diferentes segmentos da população (CAPORAL e COSTABEBER, 2007).

Ações agroecológicas podem proporcionar um maior desenvolvimento nas políticas públicas de apoio econômico, de incentivos financeiros, de oportunidades de mercado aberto e acesso a tecnologias diferenciadas, permitindo a produção de alimentos sem agrotóxicos,

além de valorizar as pequenas propriedades rurais de agricultores familiares (ALTIERI, 1999).

A multifuncionalidade desse segmento de agricultores familiares ajuda a mostrar a transformação das funções agrícolas, além da produção de alimentos e geração de empregos, em prol do processo de acumulação de capital, que hoje se apresenta como um setor multifuncional que não deve ser apenas analisar a sua eficiência produtiva, mas também a sua contribuição para a proteção ambiental e a vitalidade dos espaços rurais (SCHNEIDER et al., 2006).

Embora ainda no modelo econômico capitalista predomine no mercado de alimentos e na agropecuária, a Agroecologia não é apenas uma tecnologia, ela também pode facilitar uma mudança de paradigma nos referenciais teóricos existentes, bem como exemplos práticos que irão demonstrar isso (MACHADO e MACHADO FILHO, 2014).

### **2.3 Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**

A agricultura realmente é a que mais afeta as relações funcionais de um agroecossistema antropizado. Isso ocorre principalmente pela adaptação, manejo, divulgação e aplicação do pacote tecnológico da Revolução Verde a partir das décadas de 1960. A expansão desse pacote tecnológico na agricultura mundial trouxe vários e sérios danos ambientais como: diminuição da biodiversidade e a contaminação do solo e da água.

A partir desses pontos de vista, reconhecendo a crescente deterioração dos problemas relacionados ao meio ambiente e sua relação com a atividade econômica e os padrões de consumo no planeta, surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse foi um produto dos esforços políticos mundiais para a conscientização e o compromisso em vista dos problemas ambientais e suas causas e consequências para as gerações futuras (GONZÁLEZ e RINCÓN, 2012).

Segundo Gliessman (2009), o conceito de agroecossistemas é definido como áreas de produção agrícola. Para entender os agroecossistemas, primeiro é necessário entender os ecossistemas naturais, seus componentes, suas relações e seus aspectos funcionais.

Um agroecossistema sustentável é aquele que mantém a base de recursos da qual depende, usa insumos artificiais mínimos de fora do sistema de produção agrícola, gerencia insetos e doenças por meio de mecanismos regulatórios internos e é capaz de se recuperar de distúrbios, causados pelo manuseio e colheita (resiliência).

Os mecanismos de avaliação desses agroecossistemas precisam ser estudados e avaliados. Nesse sentido, vários métodos estão buscando essa avaliação. Entre esses métodos

o uso de indicadores ecológicos e ambientais está sendo visto como uma forma de mostrar os resultados da dinamicidade desses ambientes.

Assim, os indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas têm sido propostos como uma importante ferramenta de apoio aos processos decisórios, não apenas locais específicos das unidades agroecológicas, mas também dentro de poderes maiores, como políticas públicas, ampliando e fortalecendo o aprendizado agroecológico, como uma proposta de desenvolvimento rural sustentável.

Neste sentido, nos últimos anos estudos referentes à construção de indicadores vêm sendo bastante utilizados, por governantes, institutos de pesquisas, universidades e organizações não governamentais, inclusive na avaliação de agroecossistemas sustentáveis (MARZALL, 2000).

O uso de indicadores de sustentabilidade pode ser uma ferramenta que permita medir as mudanças induzidas pelo homem em um determinado sistema, além de comparar o estado desse sistema antropizado, com padrões e metas estabelecidas, para avaliar alguma sustentabilidade entre os naturais (MAIOR et al., 2012).

Os indicadores de sustentabilidade são as ferramentas mais utilizadas para avaliar a sustentabilidade em termos práticos e teóricos, seja individualmente, condensados em índices ou integrados em modelos mais complexos (COSTA, 2010).

Na análise da sustentabilidade, muitos autores utilizam três dimensões básicas – econômica, ambiental ou ecológica e social – para definir e usar indicadores em agroecossistemas (PURVIS et al., 2019).

Avaliar a sustentabilidade em agroecossistemas requer compreensão hermética que esclarece as interações e determinações entre os componentes, em que o uso de indicadores ambientais responde pela posição de liderança, utilizando diferentes métodos, indicadores e dimensões (MENDONÇA, 2011; MUNIZ e ANDRADE, 2016).

Os indicadores em agroecossistema medem as condições específicas necessárias à sustentabilidade, de forma a determinar o nível ou condição que os parâmetros utilizados devem manter para funcionar de maneira sustentável (GLIESSMAN, 2007; CORRÊA, 2007).

Apesar da importância e potencial desses indicadores como medida de adaptação às mudanças climáticas, o investimento em metodologias e estudos científicos ainda é baixo no Brasil. Entretanto, é necessário um maior incentivo da aplicação das técnicas e metodologias de sustentabilidade por meio de políticas públicas e assistência técnica, além de uma Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) diferenciada, voltada e pensada para agricultores familiares com baixa captação de recurso financeiro (SCHEMBERGUE et al., 2017).

O estudo de indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas pode ser um mecanismo para estimular e fortalecer a agroecologia enquanto proposta do desenvolvimento rural e assim subsidiar a atuação de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER e investimento em políticas públicas (MARZALL, 2000).

Os agroecossistemas tradicionais são frequentemente mais produtivos, mas muito menos diversificados do que os sistemas naturais. A chave para a sustentabilidade é encontrar um compromisso entre os agroecossistemas tradicionais e naturais, um que imite a estrutura e a função dos ecossistemas naturais e ainda produza culturas para uso humano (GLIESSMAN, 2009).

Os agroecossistemas antropizados são sistemas abertos que podem ou não receber insumos de fora do ambiente. Com o passar dos anos, o manejo torna o ambiente cada vez mais degradado e com baixa diversidade, resultando em produtos geralmente exportados para do próprio ambiente. Em contraponto a esse manejo aberto, os agroecossistemas agroecológicos enfatizam a interação entre as pessoas, os recursos produtivos e os alimentos produzidos dentro de uma propriedade ou área específica, tornando-se uma estratégia mais sustentável (ALTIERI, 2012).

Os princípios fundamentais dos agroecossistemas sustentáveis são a conservação dos recursos renováveis, a adaptação das espécies cultivadas ao meio ambiente e a manutenção de níveis de produtividade elevados. Portanto, um ponto chave no desenho sustentável de agroecossistemas é o entendimento de que duas funções ecossistêmicas devem existir na agricultura: biodiversidade microbiana, vegetal e animal e ciclagem biológica de nutrientes da matéria orgânica.

Os agroecossistemas naturais tendem a ser complexos. Entretanto, na agricultura moderna ela é inibida pelas monoculturas que se caracterizam por baixa diversidade e baixo nível de complexidade (ALTIERI, 2012).

Os agroecossistemas são complexos e a síntese de sua sustentabilidade é o manejo adequado de todos os seus componentes, seja solo, matéria orgânica, água, vegetação espontânea e introduzida, micro e mesofauna etc. Uma das razões pelas quais alguns agroecossistemas gerenciados artificialmente são insustentáveis é a má gestão destes.

O primeiro passo para introduzir uma cultura exótica em um agroecossistema será um estudo para verificar sua capacidade de sustentar a espécie e quais mudanças precisam ser feitas sem comprometer a sustentabilidade. Isso pode ser chamado de missão do uso da terra, buscando introduzir culturas que tenham uma boa relação com os agroecossistemas.

Dependendo das características e exigências da cultura, é preciso saber quais práticas serão necessárias para manter a sustentabilidade para as gerações futuras, como conservação

do solo e da água, e a adubação a ser utilizada.

Deste modo, é necessária a utilização dos manejos que poderão restaurar a qualidade do solo; reduzir o impacto da luz solar; da temperatura e do vento; usar pouco ou nenhum insumo externo; aumentar a biodiversidade, sequestrar carbono; proteger os mananciais; garantir a segurança alimentar e gerar renda, por serem técnicas resilientes e sustentáveis (GONÇALVES, 2016). Além disso, a biodiversidade e o manejo sustentável aprimoram os processos naturais de produção, eles são sustentáveis para a produção e alimentação das famílias agrícolas (STEENBOCK e VEZZANI, 2013).

Nesse sentido, as relações entre comida e sustentabilidade vêm provocando discussões que vão desde os hábitos alimentares até a segurança alimentar, porque existe uma cadeia de produção, distribuição e consumo de alimentos que envolvem o uso de recursos naturais e mão de obra diretamente relacionados à sustentabilidade (RIBEIRO et al., 2017).

Nos últimos anos, os consumidores têm focado cada vez mais em produtos alimentícios mais saudáveis, que não contenham substâncias químicas que possam prejudicar a saúde humana e o meio ambiente (NAVES, 2020). Concordando com esse resultado, Cruvinel et al. (2017) analisaram os fatores que determinam as decisões de consumo de produtos agroecológicos, observando que as preocupações com a saúde e o meio ambiente são os fatores mais decisivos. Por conseguinte, Eberle et al. (2019) mostraram a superioridade da qualidade do produto orgânico e que o consumo consciente é determinante da escolha do público consumidor por produtos agroecológicos.

Cada vez mais as pesquisas destacam o crescimento populacional, a intensificação da agricultura, as mudanças climáticas, as mudanças no estilo de vida, a pobreza e a segurança alimentar como situações políticas e de bem para todos. As necessidades de se redefinirem os sistemas alimentares e os padrões de consumo dos alimentos são vistas como ações de impacto ambiental e de saúde humana coletiva (BENEDETTI et al., 2018; DONATI et al., 2016). Por isso, a alimentação só pode ser considerada saudável, se for sustentável.

## CAPÍTULO 1

### SUSTENTABILIDADE EM CONTEXTOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL LOCAL: DESAFIOS E POTENCIALIDADES

#### 1. INTRODUÇÃO

As questões agrárias são entendidas como uma série de indagações relacionadas à estrutura geral da sociedade, afetando tanto o meio rural quanto o urbano. A persistência desses problemas agrários traz consequências transformadoras, principalmente, para aqueles que não são latifundiários e aos que possuem grandes concentrações de terras, acumulam riquezas e o poder. Para Moreira (2013), as questões agrárias, podem ser entendidas como conflito por ter uma percepção mais ampla, uma vez que este despontar não apenas em função das reivindicações por terra, mas também para requerer o acesso às estruturas igualitárias.

É relevante analisar as mudanças ocorridas no espaço agrário referenciando aos diversos impactos e grandes conflitos na história de ocupação da estrutura fundiária e ao paradigma da industrialização agrícola que mudou a agricultura brasileira, especialmente a partir da segunda metade do século XX (MOREIRA, 2005).

As reformas agrárias ocorridas no mundo capitalista inserem agricultores de subsistência como agricultores de pequenas *commodities* inseridos nas negociações de mercado. Essa reforma é liderada pelo Estado e seguidamente pelo mercado, favorável ao poder dos latifundiários, e às custas das necessidades de terra e subsistência da população rural pobre e sem parcela de terra (COBOS, 2018).

No contexto agrário, no estado da Paraíba, que é fruto também do processo que se formou durante a colonização, a reforma ocorreu por meio de diferentes dinâmicas de ocupação e produção contribuindo, assim, para a atual configuração espacial. A manutenção da concentração da terra, da riqueza e do poder no campo levou – e ainda leva – à expulsão de pessoas do meio rural de forma dessincronizada com os empregos gerados nas cidades, talvez o problema agrícola mais estrutural no aspecto nacional. Esse descompasso dos processos ainda provoca desigualdade social e pobreza, o qual representa as consequências atuais do caos social brasileiro, tanto rural como urbano. Segundo Herrera (2012), o capital traz algumas desigualdades sociais dentro do processo que marcam as sociedades, despertando inúmeras problemáticas.

O desenvolvimento do capitalismo no espaço agrário provou ser bastante contraditório; se, por um lado, provoca alterações nas normas tecnológicas, conduzindo ao

aumento de rendimentos e à combinação de novas áreas de desenvolvimento agrícola, por outro é responsável por um impacto social e ambiental de grande envergadura. Subordinado a esta lógica, recria o espaço agrário, que reproduz a racionalidade e atrocidade do modo de produção capitalista e a artificialidade imposta pela técnica de produção (MOREIRA, 2005).

As conjunturas agrícolas que impactam os agricultores familiares de uma forma ou de outra afetam as condições gerais de produção desse segmento, pautadas pela busca do Estado em fornecer recursos e financiamentos aos produtores para proporcionar-lhes melhores condições de produção, independentemente da categoria em que se enquadram.

Segundo Moreira e Targino (2013), os assentamentos traduzem-se como “um novo território onde se estabelecem novas relações espaciais”, porém, como um “território dentro de um território maior dominado pelo capital” sendo estes frutos do conflito estabelecido entre as categorias nos territórios agrários.

Esses autores também caracterizam esses espaços como “local de residência, produção caseira e policultura”, porém, a dependência ainda existe, um campo de “resistência à subordinação” (MITIDIEIRO JR. 2011).

A formação do espaço agrário e a utilização da terra são elementos chaves para compreender os processos transformacionais da sociedade que, envolvidos pelo processo de modernização agrícola, exacerba o conflito entre capital e trabalho. Segundo Barboza (2022), o trabalho é uma condição primária de todo meio de produção e desenvolvimento do capital. Esse conflito deu origem aos movimentos sociais que solicitam a política pública pelo uso da terra e pelo trabalho, o que especificamente traz a discussão da reforma agrária no mundo, no Brasil, assim como na Paraíba e o olhar para a Zona da Mata Paraibana.

Nessa perspectiva, para a agricultura familiar, a importância da questão agrária está no processo de desenvolvimento de estratégias para o desenvolvimento rural sustentável. Essa forma de agricultura vem se consolidando e aumentando a produção nacional de alimentos básicos fortalecendo as ações de políticas públicas, principalmente o Brasil (LEITE, 2022).

A Agroecologia surge como parte desse processo de transformação: uma nova ciência, ou uma abordagem científica projetada para apoiar e sustentar a transição de modelos existentes no desenvolvimento rural tradicional e de transformação da agricultura sustentável (CAPORAL e COSTABEBER, 2000a; 2000b; CAPORAL e COSTABEBER, 2001).

Assim, neste capítulo, levantou-se a hipótese de que o processo de transição agroecológico impacta os agroecossistemas de agricultores familiares. Assim, procurou-se entender as contradições que envolvem o processo de formação territorial, a partir de uma perspectiva agroecológica para compreender o diálogo que envolve a reprodução agrícola camponesa e a experiência de subordinação ao capital e sua representação no território,

constituindo com uma importante alternativa aos efeitos negativos da produção agrícola moderna, desvendando seus desafios e potencialidades através da percepção dos agricultores e, da literatura da área.

O do objetivo geral dessa dissertação que foi utilizar indicadores para analisar comparativamente, e transversalmente, a sustentabilidade em diferentes agroecossistemas das famílias que compõem as feiras agroecológicas na Zona da Mata Paraibana. Nesse capítulo foram verificados os objetivos específicos: 1 – Utilizar-se da técnica do MESMIS; 2 – Identificar os pontos positivos e críticos dos agroecossistemas.

Nesse sentido, a pesquisa fez uma análise através de indicadores de sustentabilidade, a dinâmica do processo de transição agroecológica nas três dimensões do tripé da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), e os impactos ocasionados nesse processo transitório, com os pontos positivos e críticos dentro dos índices de sustentabilidade nos agroecossistemas dos agricultores familiares da Zona da Mata Paraibana.

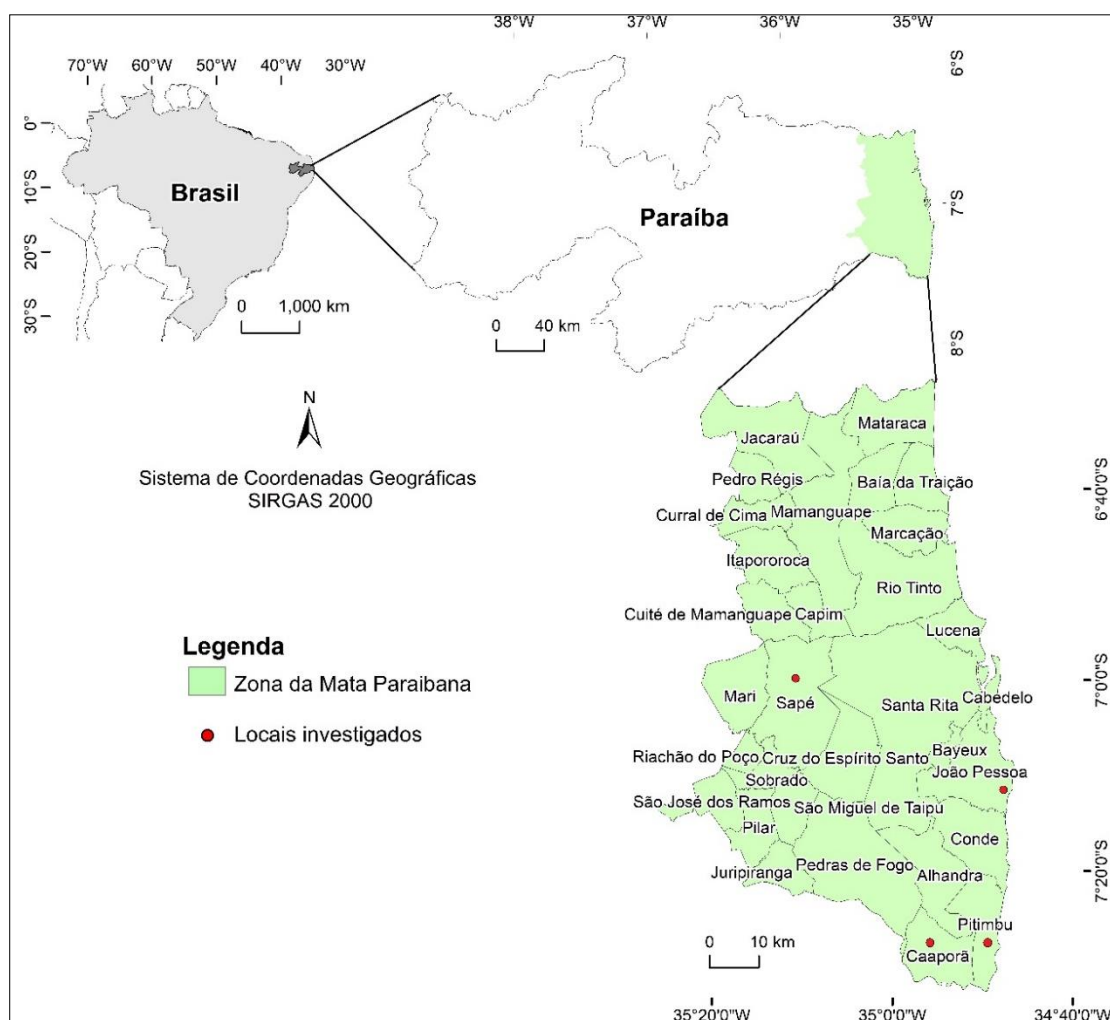
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Características gerais da região da Zona da Mata Paraibana**

As propriedades são dos agricultores familiares agroecológicos pertencentes à feira agroecológica da região metropolitana de João Pessoa-PB, das quais somam 60 famílias atuantes no projeto das feiras. Contudo, esta pesquisa utilizou-se de uma amostragem de 20% dessa totalidade.

Esses agroecossistemas estão inseridos na mesorregião da Zona da Mata Paraibana (Figura 1), a qual é definida e integrada pelos limites geográficos: Litoral Norte, Sapé, João Pessoa e Litoral Sul, que englobam 30 dos 223 municípios do estado, com população que representa 34,72% e uma superfície de 5.242 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018), segundo Kottek et.al, (2006), o clima classificado como tropical úmido.

Em grande parte do estado da Paraíba predomina o clima semiárido no qual a instabilidade do sistema solo-clima-vegetação é naturalmente mais acentuada que em outras regiões de clima mais ameno. A Paraíba, como outros estados da região, tem, como características climáticas marcantes, as irregularidades, tanto espacial quanto temporal, do seu regime de chuvas. Essas condições climáticas interferem diretamente na produção de alimentos.



**Figura 1.** Limites territoriais (País, Estado e municípios) da Base Cartográfica.  
**Fonte:** IBGE (2016)

Além disso, o desequilíbrio ambiental é apontado como uma das principais características da agricultura moderna, que tem acarretado problemas como a redução da diversidade biológica nos ecossistemas, invasão e disseminação de insetos e doenças nas lavouras (CÂNDIDO et al., 2016). Assim, os agroecossistemas nos municípios avaliados nesta pesquisa fazem parte de áreas de transição climática.

A Mata Paraibana é caracterizada pelo clima tropical. A umidade advinda do Oceano Atlântico é a principal responsável pelos altos índices pluviométricos na porção leste do território. As médias, anuais da região atingem 1.800 mm, especialmente no outono e no inverno (AESAs, 2016).

Os municípios onde se situam as unidades de produção familiar abrangidas no presente estudo possuem pequeno porte populacional, diferindo quanto à predominância da população residente na zona rural.

O município de João Pessoa, com uma extensão territorial de 210.044 km<sup>2</sup>, possuía, em 2010, 723.515 habitantes, dos quais apenas 0,38% residem na Zona Rural, com densidade

demográfica de 3.421,28 hab/km<sup>2</sup> e com Produto Interno Bruto - PIB per capita (2018) R\$ 25.768,09 (IBGE, 2018).

O município de Caaporã, com uma extensão territorial de 151,018 km<sup>2</sup>, possuía, em 2010, 20.362 habitantes, dos quais apenas 13,82% residem na Zona Rural, com densidade demográfica de 135,59 hab/km<sup>2</sup> e com Produto Interno Bruto - PIB per capita (2018) R\$ 15.225,27 (IBGE, 2018).

O município de Sapé, com uma extensão territorial de 313,678 km<sup>2</sup>, possuía, em 2010, 50.143 habitantes, dos quais apenas 23,94% residem na Zona Rural, com densidade demográfica de 158,92 hab/km<sup>2</sup> e com Produto Interno Bruto - PIB per capita (2018) R\$ 10.617,86 (IBGE, 2018).

O município de Pitimbu, com uma extensão territorial de 135,801 km<sup>2</sup>, possuía, em 2010, 17.024 habitantes, dos quais apenas 39,00% residem na Zona Rural, com densidade demográfica de 124,78 hab/km<sup>2</sup> e com PIB per capita (2018) R\$ 13.555,07 (IBGE, 2018).

## **2.2. Participação nas Feiras Agroecológicas da Zona da Mata Paraibana**

Na região metropolitana de João Pessoa (Lei Complementar Estadual - LCE 59/2003, LCE 90/2009 e LCE 93/2009), atualmente, existem seis feiras livres da Rede das Feiras Agroecológicas de agricultores de base familiar em pelo menos três cidades da região metropolitana e cidades circunvizinhas.

A organização e o gerenciamento das feiras são de responsabilidade dos próprios feirantes, contudo, recebem um auxílio e impulsionamento da Comissão Pastoral da Terra (CPT) nas atividades desenvolvidas pelos agricultores familiares de base agroecológica.

As feiras são organizadas pelos Organismos de Controle Social (OCS) cadastrados no Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica (SisOrg), órgão administrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Governo Federal em conjunto com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), que são as que compõem a Rede de Feiras Agroecológicas da Zona da Mata como: ECOVARZEA, ECOCAP e ECOSUL.

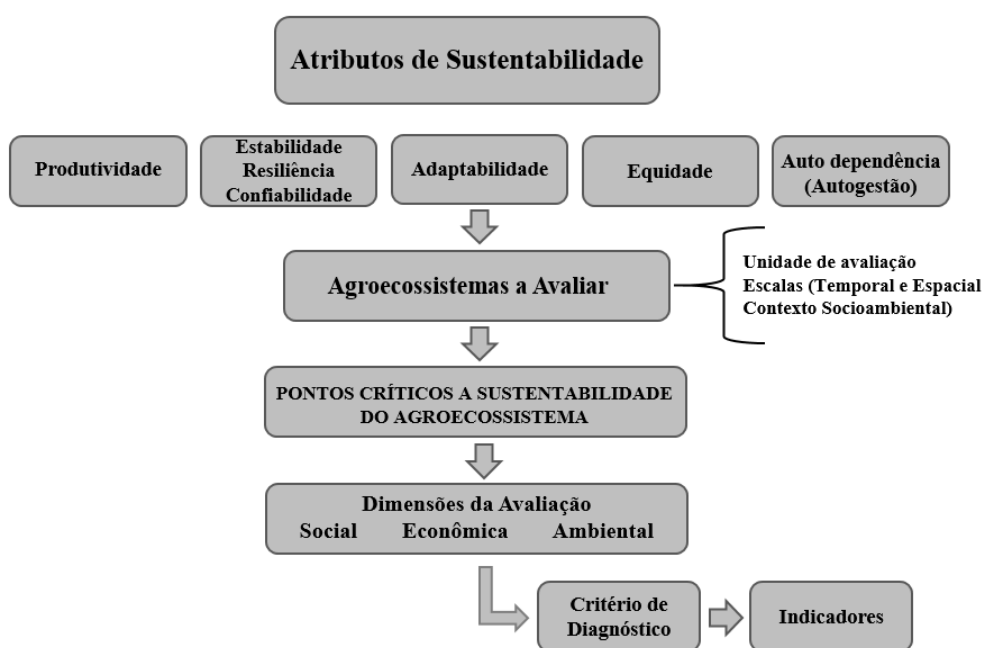
## **2.3. Coleta de dados**

Os dados coletados foram obtidos em visitas às propriedades rurais de base agroecológica da agricultura familiar, utilizando-se de roteiro semiestruturado (Apêndice 1) e observações não participativas, como também informações de origem secundária, por meio de pesquisa bibliográfica. Esse modelo proposto de um roteiro semiestruturado, dialoga através

de como o agricultor enxerga sua propriedade e demonstrou através dos dados coletados *in loco* os parâmetros, pontos positivos, pontos negativos e os critérios dos indicadores propostos.

Existem vários métodos para análises através de indicadores de sustentabilidade que são encontrados na literatura científica, entre estes destacam-se o método Indicadores de Desenvolvimento Sustentável das Explorações Agrícolas – IDEA (MAIOR et al., 2012), o Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas – ISA (FERREIRA et al., 2012), o método Presión-Estado-Impacto-Respuesta – PEIR (SILVA & HOLANDA, 2010), e o método Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade – MESMIS (MASERA et al., 2000).

Para esse trabalho, utilizou-se a metodologia do Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade – MESMIS, que é uma ferramenta metodológica desenvolvida com o intuito de instrumentalizar os princípios gerais da sustentabilidade, dando ênfase nos agricultores familiares e no âmbito local. Também visa avaliar e monitorar o agroecossistema, apontando o grau de vulnerabilidade dos ecossistemas e fomentar medidas que visem mudanças. Os atributos básicos utilizados para avaliação da sustentabilidade (Figura 2) foram: produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e auto dependência (MASERA *et al.*, 2000).



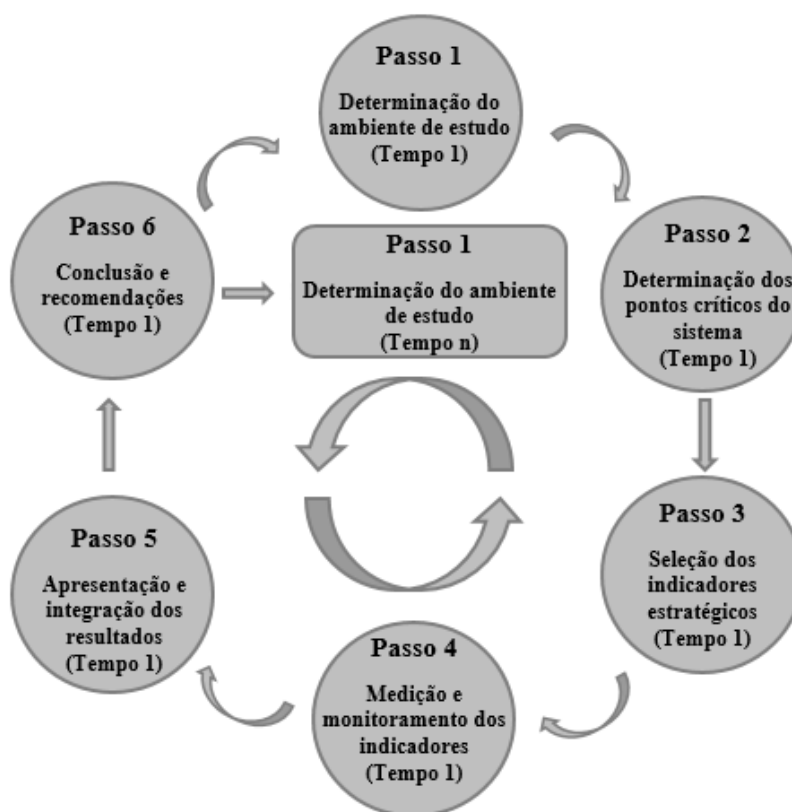
**Figura 2.** Esquema geral do método MESMIS: relação de atributos, dimensões e indicadores de sustentabilidade.

**Fonte:** Adaptado de Masera et al. (2000)

Para a continuidade das verificações das informações coletadas, apresentando as características sistemáticas, interdisciplinares e participativas, utilizou-se das técnicas e ferramentas de mapa e a travessia do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) (FARIAS & FERREIRA NETO, 2006).

Assim, a derivação de indicadores específicos para socioecossistêmico agroecológicos estudados, considerando um contexto socioambiental e uma escala de análise comum, é realizada a partir da identificação de pontos críticos em relação à sustentabilidade dos sistemas de manejo de recursos naturais em questão.

As análises propostas para esse trabalho se desenvolveram em consonância com as etapas do ciclo da avaliação de sustentabilidade do MESMIS (Figura 3). Este método permite elaborar um paralelo entre os indicadores impactantes e os respectivos efeitos gerados (impactos ambientais), ficando explícita a relação “causa x efeito” das atividades agroecológicas que os agricultores vêm desempenhando em suas propriedades. O sistema de avaliação dos indicadores desempenha função principal, levando à obtenção de dados para posterior mensuração da sustentabilidade (GALLO et al., 2015).



**Figura 3.** Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS  
**Fonte:** Verona (2006), Masera et al. (2001)

O método prevê em sua aplicação 6 etapas:

- 1) Caracterização dos agroecossistemas objeto da avaliação, identificando os sistemas de manejo, suas características e contexto socioeconômico e ambiental;
- 2) Análise dos pontos críticos existentes nos agroecossistemas, a fim de identificar os fatores limitantes e potenciais relacionados com a sustentabilidade;
- 3) Formulação e seleção de indicadores, considerando-se os critérios de diagnóstico determinados, a partir dos quais derivarão os indicadores estratégicos (e seus componentes) que servirão de instrumento para a realização das avaliações, bem como para a construção de indicadores de sustentabilidade compostos;
- 4) Mensuração dos indicadores, através de instrumentos de avaliação, a fim de obter e quantificar as informações qualitativas e quantitativas desejadas;
- 5) Apresentação e integração dos resultados, envolvendo a análise integrada e sistêmica dos resultados inerentes ao desempenho apresentado pelos agroecossistemas, podendo-se utilizar testes estatísticos multivariados, com posterior abordagem a respeito dos principais obstáculos para a sustentabilidade, assim como dos aspectos que mais a favorecem;
- 6) Indicações gerais para os agroecossistemas, realizada através de uma síntese da avaliação com proposição de alternativas para fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de manejo, assim como para melhorar o processo da própria avaliação em trabalhos futuros na região.

A princípio, para dar seguimento às etapas, foram realizadas visitas *in loco* para caracterização e reconhecimento das propriedades de base agroecológicas nos diversos municípios da Zona da Mata Paraibana (Figura 1) e para ter contato inicial com os agricultores de base familiar. Para isso, o contato inicial deu-se através de membros da Rede de Feiras Agroecológicas, a partir dos quais foi possível realizar visitas nas residências dos agricultores, dentro da disponibilidade e condições de acesso aos mesmos.

## **2.4. Identificação dos indicadores dos impactos ambientais**

A partir desta sequência de indicadores, e levando em consideração o ciclo de avaliação do método Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade - MESMIS, de modo que para cada indicador foram quantificados, e/ou transformados, as informações qualitativas em números, que foram avaliados os parâmetros com notas de 1 a 5, de acordo com o número de indicadores avaliados, a cada indicador positivo foi atribuído 1 ponto, e a cada ponto crítico identificado foi subtraído 1 ponto. Essa dinâmica objetiva estabelecer o equilíbrio das ações que foram

executas no ambiente.

Após a seleção desses indicadores, no que tange às dimensões social e econômica, além de serem consideradas as informações dos dados econômicos da feira agroecológica, também foram consideradas as percepções dos autores sociais e suas características (Quadro 1). Os indicadores permitiram um diagnóstico auxiliar para compreender os pontos críticos econômicos e sociais apresentados através da análise do roteiro semiestruturado de políticas públicas acessadas pela família.

**Quadro 1.** Dimensões e seus Indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS

| Dimensão | Indicadores                                                          | Critérios avaliados                                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Social   | Gênero, faixa etária envolvidas no manejo                            | - Nº de pessoas envolvidas na produção e comercialização;<br>- Idade dos membros da família.                                                 |
|          | Índices de qualidade de vida                                         | - Resposta pessoal.                                                                                                                          |
|          | Capacitação e formação dos integrantes                               | - Qual o grau de escolaridade dos membros da família;<br>- Participação em cursos de capacitação.                                            |
|          | Adaptações locais ao sistema proposto                                | - Participação no processo de transição agroecológica;<br>- Sistematização da produção.                                                      |
|          | Evolução do nº de produtores por sistema                             | - Aceitação no processo de transição;<br>- Replicabilidade do sistema.                                                                       |
|          | Geração de conhecimento e práticas (uso de tecnologias)              | - Utilização aparelhos tecnológicos para comunicação e comercialização;<br>- Ferramentas tecnológicas para uso na propriedade.               |
|          | Envolvimento dos agricultores no projeto das feiras                  | - Participação na comercialização nas feiras;<br>- Participação de eventos e capacitações por elas propostas;<br>- Manutenção e valorização. |
|          | Reconhecimento do direito de propriedade                             | - Legalização da propriedade;<br>- Uso e reconhecimento sobre a terra.                                                                       |
|          | Poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema | - Participação em associação, cooperativa ou sindicatos;<br>- Liderança na propriedade e comunidade.                                         |
|          | Custo benefício                                                      | - Produção de subsistência;<br>- Produção para comercialização;                                                                              |
|          | Investimento                                                         | - Aquisição de equipamentos para melhorias na produção;<br>- Investimento em benfeitorias estruturais.                                       |
|          | Acesso a créditos, seguros e outros mecanismos                       | - Acesso aos PRONAFs;<br>- Acesso a Capital de Cooperativa e ou associações;<br>- Empréstimos.                                               |
|          | Produtividade do trabalho                                            | - Envolvimento dos membros na produção e comercialização;<br>- Fonte de renda sobre a diversidade de produção.                               |
|          | Nº de cultivos                                                       | - Quantos cultivos a propriedade produz                                                                                                      |

|           |                                                     |                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Econômica |                                                     | (Hortaliças, tubérculos, frutas e leguminosas).                                                                                                                                             |
|           | Grau de integração na produção e na comercialização | - Efetividade na interação dos membros nos tratos culturais, produção dos alimentos processados e comercialização dos produtos na feira e propriedade.                                      |
|           | Capacidade de economia                              | - Dependência de insumos externos;<br>- Armazenamento de grãos para consumo e replantio;<br>- Processamento de produtos para consumo e comercialização;<br>- Produção das mudas para horta. |
|           | Tendências e variações de rendimentos               | - Fluxo de vendas dos produtos;<br>- Produções e variações de rendimentos;<br>- Reflexos da Pandemia sobre aspectos de rendimento.                                                          |
|           | Demanda e jornada de trabalho                       | - Distribuição do trabalho para realização das tarefas na produção e comercialização.                                                                                                       |
|           | Nível de autofinanciamento                          | - Insumos (Produz ou depende de externos);<br>- Financeiro (Sustentável ou empréstimo);                                                                                                     |
| Ambiental | Rendimento                                          | - Conversão de sistema monocultor para agroecológico;<br>- Acúmulo de matéria orgânica;<br>- Reflorestamento.                                                                               |
|           | Eficiência energética                               | - Utiliza esterco próprio de animais para adubação;<br>- Armazenamento de sementes para plantio;<br>- Utilização de recursos florestais;                                                    |
|           | Espécies manejadas                                  | - Hortaliças, Tubérculos, leguminosas, frutas e ervas medicinais.                                                                                                                           |
|           | Policultivos                                        | - Qual a interação dos cultivos com mais de uma espécie.                                                                                                                                    |
|           | Rotações                                            | - Pousio de área;<br>- Rotação em Leiras;<br>- Alternância de cultivos;                                                                                                                     |
|           | Percepção do Solo                                   | - Presença de matéria orgânica;<br>- Presença de lixo;<br>- Cobertura do solo (Solo exposto por tratos culturais).<br>- Consideração do agricultor sobre a terra.                           |
|           | Percepção da água                                   | - Água para consumo e gastos;<br>- Quantidade de reservatórios e tipos (Açude, barreiro, poço artesiano ou amazonas e cisternas);<br>- Consideração do agricultor sobre a água.             |
|           | Variedades tradicionais                             | - Sementes crioulas (leguminosas);<br>- Tubérculos.                                                                                                                                         |
|           | Incidência de insetos (indesejados) e enfermidades  | - Presença de insetos que atacam a produção;<br>- Enfermidades que ocasionaram perda;<br>- Relato dos agricultores dessas aparições.                                                        |
|           | Grau de dependência de insumos externos             | - Dependência de adultos;<br>- Dependência de sementes;<br>- Dependência de mudas de hortifrutigranjeiros;<br>- Dependência de água.                                                        |

**Fonte:** Adaptado pelo autor de Masera *et al.* (2000).

Ao final de cada coleta, ao se contabilizar as notas, elas foram utilizadas para fazer o cálculo do índice de sustentabilidade de cada uma das dimensões (Equação 1), de acordo com a metodologia de Ferreira (2012).

Este trabalho seguiu todos os procedimentos éticos que atendem às normas da Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do sistema de Comitê de Ética e Pesquisa – CEP-CONEP, deliberados pelo Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CCS/UFPB), através do parecer do processo nº CAAE 55764622.9.0000.5188 e parecer nº 5.428.988 (Apêndice 3).

## 2.5 Análise de dados

Os dados foram integrados através da abordagem qualiquantitativa. Para as análises quantitativas utilizou-se o método de construção de índice proposto por Ferreira et al. (2012) através da seguinte Equação 1:

$$IG = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Equação 1- Cálculo do índice de sustentabilidade:

Onde:

**IG** = índice geral de sustentabilidade

**X** = média do indicador

**X<sub>min</sub>** = nota mínima atribuída

**X<sub>max</sub>** = nota máxima atribuída

Ainda baseando-se na metodologia de Ferreira et al. (2012), os critérios para valoração e análise dos índices foram levados em consideração as seguintes faixas: de **0,00 – 0,30** (insustentáveis), **0,31 – 0,69** (parcialmente sustentáveis), e **0,70 - 1,00** (sustentáveis). Considerando o processo de produção sustentável, preservação da diversidade biológica dos ecossistemas; o uso do solo e da água; utilização de matéria de origem orgânica, para mitigar o uso de recursos não renováveis.

Por conseguinte, utilizou-se o método percentual proposto por Lacerda et al. (2019), identificando os indicadores para cada dimensão e o Índice Geral (IG), que determina que, se menos de 30% dos indicadores propostos analisados são sustentáveis, a dimensão tende a ser insustentável; se entre 31% e 69% desses indicadores de sustentabilidade analisadas são sustentáveis, a dimensão tende a ser parcialmente sustentável; enquanto esta dimensão tenderá

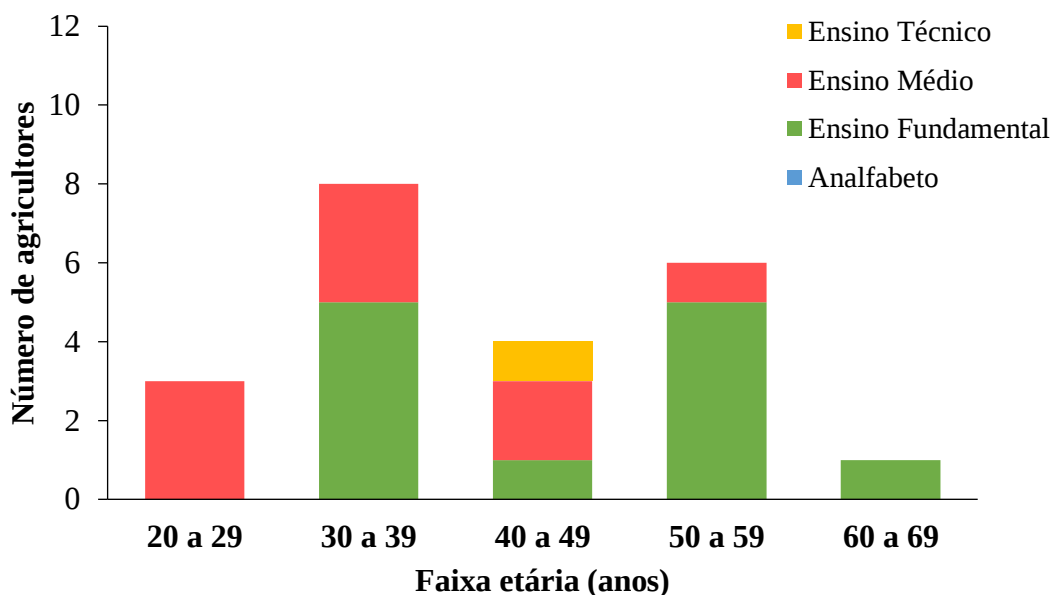
a ser sustentável se mais de 70% dos indicadores analisados forem sustentáveis.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Perfil sociocultural

Dos (as) 12 agricultores (as) entrevistado(a)s nos agroecossistemas visitados, 58% e 42% foram do sexo masculino e do sexo feminino respectivamente. Assim, pode-se ter uma noção da divisão por gênero das famílias avaliadas, percebendo inclusive a importância da participação e liderança das mulheres em agroecossistemas agroecológicos.

Houve uma variação de idade entre os membros visitados, com faixa etária entre 20 e 67 anos dos quais, a maioria, possui o ensino fundamental (Figura 4). Apenas uma única agricultora terminou o Ensino Técnico. Poucos conseguiram concluir o ensino médio porque tiveram que abdicar dos estudos para trabalhar. Entretanto, a maioria relatou a importância do conhecimento, principalmente o agroecológico, nas capacitações promovidas pela CPT como fonte de conhecimento para melhorias das práticas de manejo do agroecossistema.



**Figura 4.** Faixa etária e escolaridade dos agricultores visitados na Zona da Mata Paraibana

Os filhos dos agricultores avaliados, na sua maioria, estudam ou já terminaram o ensino médio e poucos conseguiram concluir o ensino superior e continuam morando e ajudando seus pais, seja na lavoura, ou na comercialização nas feiras.

Na sua maioria, os agroecossistemas passam por um processo de regularização fundiária, mesmo após 20 anos de luta. Assim, a permanência das famílias em seus lotes demarcados permitia prática das atividades agrícolas para o seu sustento, principalmente utilizando a mão de obra familiar. Entretanto, esperam o Cadastro Ambiental Rural – CAR e a averbação dos lotes para certificação por vias legais, a ser realizados pelo INCRA.

A região estudada é caracterizada principalmente pelo cultivo de tubérculos, frutas e hortaliças. Outros produtos processados também são comercializados: bejú, tapioca, goma e farinha. As sobras das feiras são doadas, além de se realizarem trocas entre os próprios feirantes, ou simplesmente o alimento retorna para a propriedade, comercializados em outras feiras locais ou servindo como alimento aos pequenos animais.

### **3.2. Indicadores de Sustentabilidade**

Primeiramente, foi observado que os agroecossistemas visitados correspondem a ilhas agroecológicas dentro do território da Zona da Mata Paraibana. Ao visitar os agroecossistemas verificou-se que os agricultores vizinhos, em sua maioria, não desenvolvem sistemas agroecológicos. As atividades praticadas, pevuária e monocultura, estão em acordo com as características locais, sendo, inclusive, praticadas com o uso de agrotóxicos e fertilizantes minerais (sintéticos).

A teoria de ilha propõe, basicamente, que a riqueza de espécies em uma ilha é mantida em um equilíbrio entre migrações e extinções — com espécies continuamente sendo substituídas — que por sua vez dependem de dois fatores: o tamanho da ilha e seu grau de isolamento (TOWNSEND et al. 2006). Assim, o manejo não agroecológico em torno desses agroecossistemas poderão causar efeitos negativos nas taxas de equilíbrio, além da contaminação por deriva de pesticidas e dos lençóis freáticos.

No início do manejo agroecológico, muitos dos agricultores avaliados eram desacreditados pelos seus vizinhos limítrofes. Entretanto, com o passar dos anos já se observou uma influência de forma moderada de algumas famílias que acreditaram na mudança de manejo e são essas pessoas que fazem parte das OCS.

Nesse sentido, para buscar a valorização dos conhecimentos desses agricultores e verificar a efetiva ação dos agroecossistemas estudados, a avaliação do tripé da sustentabilidade foi separado por dimensões (social, econômico e ambiental) para o melhor entendimento (Quadro 1).

Ao avaliar a dimensão social, observou-se que 88,9% dos indicadores foram parcialmente sustentáveis e 10,1% foi caracterizado como sustentável (Quadro 2). Nenhum

dos indicadores analisados se mostrou como insustentável na dimensão avaliada. Assim, o Índice Geral – IG dessa dimensão analisada pode ser classificado como Parcialmente Sustentável, pois todos obtiveram seus índices acima de 0,30, sendo apenas o indicador de capacidade de formação dos integrantes caracterizado como sustentável com IG = 0,81.

**Quadro 2.** Índice Geral dos agroecossistemas avaliados na dimensão Social.

| SOCIAL                                                               |           |                           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|
| INDICADOR                                                            | INDICE    | NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE |
| Índice de qualidade de vida                                          | IG = 0,58 | Parcialmente sustentável  |
| Capacidade de formação dos integrantes                               | IG = 0,81 | Sustentável               |
| Adaptações locais ao sistema proposto                                | IG = 0,31 | Parcialmente sustentável  |
| Evolução do nº de produtores por sistema                             | IG = 0,42 | Parcialmente sustentável  |
| Geração de conhecimento e práticas (tecnologias)                     | IG = 0,42 | Parcialmente sustentável  |
| Beneficiários Gêneros e Grupo Social                                 | IG = 0,42 | Parcialmente sustentável  |
| Envolvimento dos agricultores no Projeto das feiras                  | IG = 0,50 | Parcialmente sustentável  |
| Uso de Conhecimentos Locais                                          | IG = 0,44 | Parcialmente sustentável  |
| Poder de decisão sobre aspectos críticos do Funcionamento do sistema | IG = 0,42 | Parcialmente sustentável  |

**Fonte:** Dados da pesquisa SILVA (2022).

Quando o indicador avaliado foi “Índice de qualidade de vida”, foi feita a pergunta quanto ao grau de satisfação, de 1 a 5, sobre morar e trabalhar dentro desse modelo, apresentando o Índice Geral (IG) sobre o olhar dos agricultores como parcialmente sustentável, visto que, apesar das dificuldades, todos se mostraram satisfeitos com a vida que levam.

Quanto ao indicador “capacitação e formação dos integrantes”, foram considerados sustentáveis de acordo com o cálculo do IG. Na sua maioria, os mesmos possuem nível fundamental, poucos com ensino médio e apenas um dos entrevistados com nível técnico; contudo, todos mantêm seus filhos (as) na escola e alguns até estão cursando ou já cursaram o nível superior, além de participar de capacitações promovidas por instituições parceiras.

O indicador analisado sobre “adaptações locais ao sistema proposto” mostrou-se parcialmente sustentável, pois as propriedades antes da sua chegada eram produtoras de cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e suas primeiras produções ocorreram de forma convencional.

O indicador “evolução do número de produtores por sistema” foi avaliado como parcialmente sustentável. Embora já se percebe que outras propriedades vizinhas já começaram a observar os bons exemplos existentes na comunidade, ainda existe uma grande batalha para conquistar outras pessoas, mas já há uma discussão e respeito mais aceitável para esse novo modelo.

Ao analisar o indicador “geração de conhecimento e práticas (uso de tecnologias)”, este mostrou nível de sustentabilidade parcialmente sustentável. Alguns dispõem de placas solares que utilizam para uso doméstico e produção. Os agricultores também utilizam as redes sociais para comunicação e comercialização dos seus produtos, através de encomendas. Alguns utilizam ferramentas como *WhatsApp* e sites (como o da Ecovárzea) para a comercialização e mídias como *Youtube* para procurar informações de práticas sustentáveis e manejos agroecológicos.

Ainda na dimensão social, o indicador analisado (beneficiários gêneros e grupo social) está relacionado aos assentamentos de reforma agrária, o envolvimento com o associativismo e cooperativismo, que foram analisados como parcialmente sustentável.

Ao analisar o indicador (envolvimento dos agricultores no projeto das feiras), esse se mostrou parcialmente sustentável, pois os membros estão envolvidos nos projetos propostos pela feira, bem como na comercialização dos seus produtos nas mesmas. Os membros participam dos eventos propostos, além de ajudar na manutenção da associação com um percentual proposto em assembleia.

Para o controle de insetos e doenças nos agroecossistemas, o(a)s agricultores (as) utilizam-se dos conhecimentos locais agroecológicos com a fabricação de defensivos naturais. Outro fator é a utilização de infusões, sucos e chás de ervas medicinais, forno a lenha, prensa, nas quais se produz goma, farinha, bejú e tapioca, conhecimentos adquiridos das grandes casas de farinha, que hoje dificilmente encontram-se na região. Apesar dos sistemas climáticos estarem desregulados, alguns ainda confiam nas fases da lua em relação ao plantio e previsão de chuvas.

O último indicador dessa dimensão, sobre “poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema”, revelou ser parcialmente sustentável, pois na maioria mostrou-se que o representante de liderança na propriedade é, também, o da comunidade. As evidências se concretizam quando se olha o envolvimento dos mesmos nas associações e cooperativas. Além das participações em visitas, viagens, intercâmbios que trazem, posteriormente, essas experiências vivenciadas para sua propriedade e comunidade. Entretanto, devido à falta de assistência técnica e políticas públicas para o setor de agricultura familiar e agroecologia, por parte do governo federal, estadual e municipal, atualmente, as práticas de capacitação e visitas não existem mais.

Os indicadores na dimensão econômica demonstraram a sustentabilidade dos impactos econômicos frente aos agroecossistemas e como está o desempenho financeiro em relação a sua produção e gerenciamento da propriedade (Quadro 3). Os indicadores econômicos apresentaram índice de 20% como insustentável, 60% como parcialmente sustentável e 20%

como sustentável.

**Quadro 3.** Índice Geral dos agroecossistemas avaliados na dimensão Econômica.

| ECONÔMICO                                       |           |                           |
|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------|
| INDICADOR                                       | INDICE    | NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE |
| Custo-Benefício                                 | IG = 0,46 | Parcialmente sustentável  |
| Investimento                                    | IG = 0,14 | Insustentável             |
| Produtividade do trabalho                       | IG = 0,60 | Parcialmente sustentável  |
| Nº de cultivos                                  | IG = 0,92 | Sustentável               |
| Grau de Interação na Produção e Comercialização | IG = 0,71 | Sustentável               |
| Capacidade de Economia                          | IG = 0,27 | Insustentável             |
| Tendências de variações e rendimentos           | IG = 0,47 | Parcialmente sustentável  |
| Acesso a crédito, seguros e outros mecanismos   | IG = 0,52 | Parcialmente sustentável  |
| Demanda e Jornada de trabalho                   | IG = 0,33 | Parcialmente sustentável  |
| Nível de autofinanciamento                      | IG = 0,36 | Parcialmente sustentável  |

**Fonte:** Dados da pesquisa, SILVA (2022).

O indicador de custo-benefício mostrou-se parcialmente sustentável e está pautado nas hortas de base agroecológica para consumo e vendas, evitando comprar alimentos que ali se plantam, além da criação de pequenos animais que contribui na renda familiar e produção de produtos processados. Mantendo as características de produção regional, os agricultores familiares agroecológicos fazem o cultivo de mandioca/macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), que comercializam a atravessadores e nas feiras, sendo que os derivados do produto processado são utilizados para ração animal.

Porém, como ponto crítico dos rendimentos, foi verificado que os agricultores familiares ainda compram boa parte da alimentação da família em mercadinhos ou supermercados locais, inclusive o feijão, que, ao invés de guardá-los para o consumo anual da família, vendem como “feijão verde”, muito consumido na região, por um preço maior que o grão do feijão comercial encontrados nos mercados locais.

No que tange aos investimentos propostos para a realização de melhorias nas propriedades ou aquisição de equipamentos, sejam eles advindos de políticas públicas ou de crédito rural, observou-se um indicador insustentável. Isso pode ser devido ao fato de que, entre os agricultores familiares avaliados, os que tiveram acesso a algum tipo de crédito endividaram-se, o que, conseqüentemente, prejudicou a renda familiar.

Os que conseguiram efetivar algum acesso aos créditos sem endividamento, conseguiram melhorar as suas produções, entretanto, afirmaram que é difícil empreender sem uma assistência técnica efetiva e contínua na propriedade, para assim melhorar a forma de

utilização dos recursos financeiros. Portanto, o resultado avaliado e as experiências adquiridas mostraram como é importante que o agricultor agroecológico desenvolva o manejo do agroecossistema sem contar com o uso de créditos para o investimento. Assim, na Agroecologia busca-se uma independência do agricultor junto ao mercado de créditos.

Quando falamos sobre produtividade do trabalho, os agroecossistemas visitados mostraram-se pouco parcialmente sustentável, na sua maioria a renda provém dos alimentos processados vendidos nas feiras agroecológicas. Esposas e filhos, sempre que possível, ajudam na produção da propriedade e comercialização nas feiras e mercados locais propostos. Existe uma boa diversidade na produção de hortifrutigranjeiros, aves, suínos, caprinos e em menor escala bovinos.

O ponto que demonstrou afetar a produtividade do trabalho é que, a maioria assume papel de liderança, seja ele no Conselho de Desenvolvimento Municipal Rural e Solidário (CDMRS), assentamentos e ou Cooperativas que a certo ponto esse perfil ajuda na tomada de decisões. No entanto, ausência da propriedade para participar desses movimentos fragiliza os tratos culturais e comercialização das suas produções, papel fundamental para agricultura de base familiar.

Os números de cultivos se mostram diversos quanto ao indicador avaliado, mostrando uma sustentabilidade frente à dimensão econômica e tendência de vendas. Ter uma diversidade de cultivos indica que as vendas podem se dar durante todo o ano de acordo com a estação produtiva (sazonalidade).

Quando o indicador investigado foi o “grau de interação entre produção e comercialização”, a integração dos membros da família no manejo das produções e comercializações dos produtos mostrou-se sustentável. Alguns dos membros familiares moram na propriedade, mas já constituíram outra família e/ ou ainda estudam. O principal membro da família sempre está envolvido com articulações da associação e das Organizações de Controle Social - OCS e ou ajudando na comercialização das produções e, algumas vezes, se capacitando através de visitas e ou reuniões propostas pelas entidades parceiras.

Ao avaliar o indicador de “capacidade de economia”, o mesmo mostrou-se insustentável, pois apesar de produzir produtos, ter criações e produzir um terço dos seus alimentos de consumo, alguns ainda compram “feijão” e uma grande parte depende de insumos externos (adubos, sementes, mudas, água etc.).

O indicador de “tendência e variações de rendimentos” mostrou-se parcialmente sustentável, porque o fluxo de caixa tende a variar de acordo com as safras anuais, evidenciando que na época do feijão verde há um aumento no faturamento, além da mandioca e seus produtos processados. Durante do período avaliado, a pandemia afetou acentuadamente

as vendas, porém, alguns conseguiram manter as vendas por entregas e ou sites específicos da rede.

Quanto ao acesso aos créditos, seguros e outros mecanismos, alguns tiveram acesso ao capital social promovido por integrantes da associação local, além de acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) custeio e capital. Essa dependência acaba gerando problemáticas com a administração, pois muitos acabaram contraindo débitos por conta desses empréstimos, não conseguindo até o momento sanar, considerado por muitos como um entrave para a sustentabilidade da atividade.

O indicador sobre demanda e jornada de trabalho também se mostrou parcialmente sustentável. A grande maioria dos agricultores tem a jornada de trabalho nas suas propriedades com tratamentos culturais e alimentação dos animais, mas também ajudam na comercialização dos produtos, seja na própria propriedade ou através das feiras agroecológicas da rede.

O nível de autofinanciamento é bem distinto dentre os agroecossistemas, apesar de alguns guardarem sementes, fazerem compostagem e utilizar-se dos recursos da agrofloresta. Muitos dependem de insumos de outras propriedades a exemplo de adubos, deixando assim uma fragilidade para sua sustentabilidade, porém o IG calculado ficou como parcialmente sustentável.

A dimensão ambiental (Quadro 4) foi correlacionada por observações do solo, da água, dos manejos e aspectos físico-bióticos nos agroecossistemas. Os indicadores se apresentaram como: 10% insustentável, 60% como parcialmente sustentável e 30% como sustentável.

**Quadro 4.** Índice Geral dos agroecossistema avaliados na dimensão Ambiental.

| AMBIENTAL                                     |           |                           |
|-----------------------------------------------|-----------|---------------------------|
| INDICADOR                                     | INDICE    | NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE |
| Rendimento                                    | IG = 0,52 | Parcialmente sustentável  |
| Eficiência energética                         | IG = 0,46 | Sustentável               |
| Espécies manejadas                            | IG = 0,79 | Sustentável               |
| Policultivos                                  | IG = 0,79 | Sustentável               |
| Rotações de culturas                          | IG = 0,47 | Parcialmente sustentável  |
| Percepção do Solo                             | IG = 0,63 | Parcialmente sustentável  |
| Percepção da água                             | IG = 0,36 | Parcialmente sustentável  |
| Variedades tradicionais                       | IG = 0,69 | Parcialmente sustentável  |
| Incidência de insetos (indesejados) e doenças | IG = 0,53 | Parcialmente sustentável  |
| Grau de dependência de insumos externos       | IG = 0,25 | Insustentável             |

**Fonte:** Dados da pesquisa, SILVA (2022).

A partir dessas análises, observou-se que o indicador de rendimento mostrou que, na sua grande maioria, o processo de transição agroecológica começou através da substituição de manejos agroecológicos, sem uso de agrotóxicos, trocando adubo mineral por matéria orgânica (esterços), policultivos e agroflorestas, além da sistematização da produção e modificação da estrutura do solo, antes degradado pelas monoculturas ali presentes.

A análise ainda mostrou a eficiência energética, pois deixam de comprar a outras propriedades e produzem suas próprias mudas de hortaliças e tubérculos, usam sementes crioulas de leguminosas, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e milho (*Zea mays* L.) guardadas de anos anteriores, bem como preservam o solo e a inserem adubação própria da área com o esterco dos animais da propriedade.

Pelos dados observados pelo roteiro semiestruturado, quando avaliado o indicador de espécies manejadas, verificou-se a biodiversidade produtiva dos agroecossistemas. Assim, foram levados em consideração todas as hortaliças, tubérculos, leguminosas, frutas, verduras e animais encontrados nas propriedades. Seguindo o mesmo critério proposto e avaliando o indicador de policultivos, foi identificada a variação dos consórcios realizados nos agroecossistemas geralmente compostos por feijão, milho e fava, além da diversidade de hortaliças e verduras plantadas em hortas e as espécies de frutíferas integradas às agroflorestas.

Os policultivos se mostraram diversos quanto ao indicador avaliado, mostrando essa diversidade de trabalho com mais de uma cultura integrada. No indicador sobre rotações de culturas observou-se que, na sua grande maioria, os agricultores as executam nos agroecossistemas, além de fazer troca de áreas realizando pousio das mesmas. Para as hortaliças, a rotação foi verificada, quando ao finalizar o cultivo de uma espécie, automaticamente serão inseridas outras espécies no mesmo local. Essa rotação traz melhorias ao solo minimizando a incidência de insetos e doenças.

O indicador “percepção do solo” mostrou-se parcialmente sustentável. Na grande maioria o solo é visualmente arenoso, bastante característico da região. Um ponto frágil detectado é que a coleta seletiva de lixo não existe em todas as áreas rurais. Assim, naquelas em que não se dispõe desse processo, os lixos das propriedades são incinerados no quintal da casa e, visivelmente, foi observado lixo espalhado dentre as áreas.

No indicador percepção da água, verificou-se que as propriedades possuem pequenos barreiros e ou poços do tipo “Amazonas” ou semiartesiano, além de cisternas para captação da chuva, ou a água advém de alguma propriedade vizinha.

O indicador sobre variedades tradicionais mostrou-se parcialmente sustentável, apesar

da grande variabilidade de espécies cultivadas em algumas propriedades, na maioria relacionada a algumas leguminosas e tubérculos.

Na fragilidade do sistema, quando levado como critério, o indicador “incidência de insetos (indesejados) e doenças” mostrou-se parcialmente sustentável, pois trabalhar agroecologia é aprender a conviver com os insetos e doenças, mas também saber utilizar-se de recursos naturais para saber superá-las.

Um ponto em comum de todos os agroecossistemas é sobre o indicador “grau de dependência de insumos externos”, que se mostrou insustentável devido ao fato de que muitos compram esterco de galinha e gado de outras propriedades, alguns ainda dependem da compra de sementes de milho e mudas de hortaliças, além de água para irrigar o plantio.

#### **4. DISCUSSÃO**

Os agroecossistemas avaliados mostraram-se com variáveis que os configuram com um quadro de sustentabilidade parcial, apresentando variações de tendência nos aspectos econômicos e dependência de insumos externos. As análises feitas através dos indicadores selecionados para avaliar um universo amostral dos 60 agricultores que participam do projeto das feiras agroecológicas na Zona da Mata Paraibana contemplam as dimensões do tripé da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), dentre os indicadores verificou-se, na média, 10,35%, 68,97% e 20,68% como insustentável, parcialmente sustentável sustentável respectivamente.

A dimensão social mostrou-se estar parcialmente sustentável, principalmente a adaptação local ao sistema proposto, visto que a agricultura familiar com manejos agroecológicos é impulsionada a crescente demanda por alimentos saudáveis e a agricultura orgânica vêm avançando em termos de certificação, área plantada, número de produtores e quantidades produzidas no Brasil e no mundo para consumo interno ou exportação.

Segundo Souza (2012), em estudos realizados em agroecossistemas em Chapecó-SC, esta expansão da atividade gera necessidades de adaptação das famílias agricultoras, tanto no aspecto do desenvolvimento tecnológico da atividade como nas consequências diretas que proporcionaria ao meio ambiente.

A falta de políticas públicas assistenciais desfavorece a estruturação dos agroecossistemas. Segundo Sendtko (2020), a falta de assistência técnica adequada e de incentivos, público ou privado, fatos apontados em sua pesquisa e que atualmente a única organização intervinda nesse sentido é a Comissão Pastoral da Terra – CPT. Porém, a mesma não é capaz de suprir as necessidades das associações, principalmente em relação às etapas

produtivas.

A menção da boa qualidade de vida, tida como parcialmente sustentável, está atrelada ao ambiente em que vivem, trabalhando de forma agroecológica. Desta forma, não só sua saúde está sendo preservada, ocupando um patamar melhor, mas também as condições socioambientais do seu entorno. Segundo Lima (2017), nesse atual contexto, verificou-se a exigência de priorizar um ambiente de forma sustentável, aspectos estes que estão correlacionados à sobrevivência da humanidade, e o comportamento que proporcionam uma melhor qualidade de vida, colaborando na harmonização entre a sociedade e o meio ambiente. Assim, as mudanças da sociedade são necessárias para conservar o meio ao qual estão inseridos.

Um dos indicadores que apresentou total relevância para a vida dos agricultores visitados é a relação do envolvimento dos mesmos nos projetos das feiras agroecológicas organizados pela CPT e instituições parceiras. Para Altieri (2022), as feiras agroecológicas são instrumentos de emancipação agroecológica, da qual seus produtos para alimentos agroecológicos de consumo, não apenas comercializados, mas principalmente pelos predicados que envolvem os processos de produção desses alimentos.

No Brasil, a produção orgânica cresce aproximadamente 15% ao ano (MARINI et al., 2016; VILELA et al., 2019). Essa participação nas feiras ajuda a alavancar o Estado da Paraíba, que ocupa o 9º lugar como produtor brasileiro desse segmento (VILELA et al., 2019), sendo as Organizações de Controle Social (OCS), ou seja, os agricultores (as) das feiras agroecológicas, os principais distribuidores dos alimentos orgânicos no Estado e na região Nordeste (MARINI et al., 2016; VILELA et al., 2019).

No estado da Paraíba, as feiras estabelecem uma comercialização direta do pequeno produtor para o consumidor, de forma subsidiária e solidária. Além disso, é um momento e um espaço de fortalecimento do processo de organização e de estímulo à prática de autogestão desses agricultores. A presença de mais membros na família significa maior transmissão de conhecimento e maior acesso à força de trabalho, levando em consideração a idade, sexo e força de trabalho necessária (PALESTINA-GONZALES, 2021).

Os grupos sociais constituem uma importante variável para o seu processo de integração com a comunidade vizinha. Os assentamentos, associações e cooperativas e a identidade social se desenvolvem quando as pessoas ou famílias de certo grupo social de origem geográfica comum mantêm interação social com grupos sociais de origem distinta.

Segundo Palestina-Gonzales (2021), a avaliação feita em agroecossistemas em Puebla (México) apresentou resultados significativos, associados ao bom manejo do solo que representa uma estratégia para melhorar a produção e a resiliência do agroecossistema, essa

estratégia relacionada à segurança alimentar.

Os conhecimentos locais agregam no processo de transição dos sistemas, muito se tem buscado fontes de melhorias agroecológicas que agregam. Alguns já vêm desenvolvendo desde a experiência dos seus pais. Com a acessibilidade tecnológica, os agricultores buscam alternativas viáveis sustentáveis através de sites e redes sociais. Assim, além do auxílio que têm com as entidades parceiras, os mesmos ganham autonomia para combater insetos e doenças através de defensivos naturais, compostagem e utilização de materiais orgânicos locais para implementação na adubação das hortas e quintais.

Essa aprendizagem agroecológica é desenvolvida por meio da socialização e troca de saberes entre as comunidades, construída de forma participativa (CAPORAL e COSTABEBER, 2004). Para Costabeber e Moyano (2000), apud IPEA (2017), não se versa em buscar a padronização técnica, mas desenvolver transições agroecológicas, incluindo mudanças nas práticas agrícolas e um processo de adaptação contínua, em busca de um sistema sustentável.

Os resultados para a dimensão econômica foram o que apresentaram as maiores instabilidades dentro dos agroecossistemas, principalmente em relação a investimentos e capacidade econômica. Esse primeiro indicador traz os investimentos para melhorias em suas produções, que dentro do identificado são poucas ou inexistentes. Grande parte desse investimento foi através da CPT com *kit* de placa solar, agregando irrigação e estufas.

Essa capacidade de economia é vista como o não aproveitamento dos recursos da propriedade, ou a má gestão dos insumos para capitanear suas produções futuras. Se o agroecossistema consegue dentro dos seus recursos essa sustentabilidade com capacidade de reestruturar o ambiente dentro das suas limitações, evita-se economicamente essa dependência. De acordo com estudos realizados em agroecossistemas de Guacheta (Colômbia), as diferenças mais notáveis entre os produtores foram sobre dependências de alguns insumos, existem distintos graus de dependência da compra de recursos no mercado (BARRIOS, 2021).

Essa dependência vê no acesso a créditos, que por muitas vezes mostrou-se a não capacidade de gerir esse fomento, se transformando um entrave que dificulta o andamento da produtividade com rentabilidade financeira. Então, se o agroecossistema consegue ser autossuficiente, ele tenderá a ter resultados positivos dentro dos índices de custo-benefício e produtividade do trabalho.

A dimensão ambiental está estável, mostrando índices positivos para sustentabilidade. Através de entidades como a CPT, os agricultores começaram a vivenciar o processo de transição agroecológica, tendo que se adaptar e sistematizar as produções dentro dos moldes agroecológicos.

Houve embate e resistência na aceitação, antes a descredibilidade nos modelos propostos, principalmente quando tiveram que sistematizar suas produções. Porém, com o passar do tempo e as orientações e capacitações, abriu-se um olhar para a prática agroecológica como instrumento de mudança socioambiental.

Os indicadores dessa dimensão estão atrelados a esse processo de transformação. Essa transformação agroecológica nos agroecossistemas de base familiar, distribuídos em ilhas de desenvolvimento dentro do território da Zona da Mata Paraibana, reflete os principais objetivos do desenvolvimento sustentável. Gliessman (2009) coloca que, à medida que as famílias agricultoras se inserem na transição agroecológica, estão sujeitas a sucessos e falhas, e toda a criatividade e conhecimento gerado ao longo do tempo deve ser avaliada e documentada a partir de uma visão sistêmica.

A transição agroecológica faz-se necessária, mas, para que isso ocorra de forma ampla, é necessária a implementação de políticas públicas voltadas à reforma da estrutura fundiária, que representa dificuldades consideráveis, principalmente por se tratar de uma questão de interesses e privilégios.

Pode-se perceber que o cenário produtivo da Zona da Mata Paraibana começou a mudar através da incorporação da reforma agrária por meio de assentamentos rurais e, com ela, novas atividades estão sendo desenvolvidas, principalmente no que diz respeito à produção agroecológica de alimentos. Essa promoção da alimentação na região, quanto à segurança e soberania, tem destaque positivo sobre as produções de cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e abacaxi (*Ananas comosus* L.) que antes era tida como única referência na mesorregião.

Esses moldes agroecológicos favorecem a agrobiodiversidade, fator benéfico no controle de patógenos e insetos que atacam as lavouras, pois diversas estratégias que limitam a ocorrência de doenças e insetos desempenham um papel benéfico na proteção dos policultivos (GHINI e BETTIOL, 2000; ALTIERI; NICHOLLS, 2000). Isso se dá porque podem não se espalhar tão rápido nos policultivos devido à suscetibilidade de diferentes culturas ao ataque de insetos e outros agentes, isso devido a grande diversidade e eficácia dos inimigos naturais ali existentes (ALTIERI, 2002).

Essa diversidade de práticas ajuda o agroecossistema a sofrer menos danos na presença de furacões (em comparação com as monoculturas convencionais) e reduz sua vulnerabilidade à variabilidade climática (PALESTINA-GONZALES, 2021), devido a sua maior resistência.

A estruturação da Agricultura na Zona da Mata Paraibana apesar de ser difundida sobre a atividade canavieira, que também propiciou a implantação de tecnologias mecânicas e

químicas no cultivo do abacaxi. A Paraíba segundo maior produtor brasileiro dessa cultura, segundo o IBGE e comercial da região, e sobre a produtividade de produtos alimentícios empreendidos pelas pequenas produções agrícolas promovendo importantes transformações na organização do trabalho e produção (MOREIRA *et al.*, 2005).

Segundo Panta (2015), o seguimento desses Assentamentos, além de romper com a hegemonia monopolista do território da cana de açúcar e abacaxi em favor do desenvolvimento das fronteiras de produção da agricultura familiar, promove, uma reestruturação do setor produtivo e do trabalho, apontando a um aumento no território ocupado por produções de culturas diversificadas e consequentemente diminuição da produção monocultora.

O ingresso às atuais formas de manejo e gerenciamento do desenvolvimento das atividades agropecuárias nesse processamento de reformulações agrárias foi uma problemática para as organizações da produtividade familiar, principalmente nas práticas agroecológicas desenvolvidas, devido à utilização desordenada do uso do solo nas produções monocultoras anteriores.

Para Palestina-Gonzales (2021), em avaliações feitas em Puebla (México), essa diversidade vegetal foi relevante porque promove plantas ricas em nutrientes, insetos predadores e polinizadores, bactérias fixadoras e decompositoras de nitrogênio e outros organismos que desempenham várias funções ecológicas benéficas. Segnon *et al.* (2015) explica que os sistemas agrícolas integrados são mais produtivos se a produção total for considerada em vez do rendimento de uma única cultura.

Em geral, apesar do desenvolvimento de diversas práticas agroecológicas, as famílias dos assentamentos enfrentam dificuldades na restauração do solo ou quando surgem problemas com fungos, insetos, bactérias e plantas espontâneas nas atividades agrícolas. Portanto, segundo Souza Filho e Batalha (2004), o desempenho da agricultura familiar é definido por um grande número de variáveis, que podem advir de políticas públicas e situações macroeconômicas, bem como de condições específicas locais, centrais e regionais.

## 5. CONCLUSÃO

A partir das análises dos dados diagnosticamos que o grau de sustentabilidade no qual se encontram os agroecossistemas agroecológicos de base familiar na Zona da Mata paraibana, mostraram-se eficazes. Assim, entende-se que a hipótese foi aceita, pois o processo de transição impacta os agroecossistemas de agricultores familiares.

As avaliações dos agroecossistemas familiares, considerados ilhas dentro do território

da Zona da Mata, apresentaram-se parcialmente sustentáveis, pois a maioria de seus indicadores tendeu a esse resultado, demonstrando a importância da agricultura familiar no processo evolutivo para a consolidação da transição agroecológica.

Os indicadores utilizados se configuram como uma ótima ferramenta para diagnosticar o grau de sustentabilidade do ambiente, podendo ser definidos e operacionalizados. Assim, os agroecossistemas têm contribuído significativamente para essa mudança na Zona da Mata, demonstrando através dos indicadores suas limitações e potencialidades.

Deste modo, a dimensão econômica, na parte de gestão, precisa de um olhar sustentável, visto haver preponderância de ações de melhorias de pontos críticos identificados pela pesquisa, principalmente sobre a dependência de insumos externos, como o feijão, demonstrando esse viés de má utilização dos recursos operacionalizados. Já os aspectos ambientais têm evoluído de forma a garantir uma maior e mais efetiva sustentabilidade.

Após aplicação do cálculo do Índice Geral (IG), esses agroecossistemas encontram-se em constante evolução, parcialmente sustentáveis e mostraram-se ser o caminho que concilia a agricultura familiar e a sustentabilidade para o espaço rural.

É necessário reconhecer os desafios da transição de um modelo para outro, que envolve as dimensões social, econômica e ambiental. Abordar a perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento no âmbito do espaço rural é reconhecer sua complexidade no que se refere a sua composição social, práticas cotidianas e relações sociais e econômicas, que por vezes se estendem para além desse espaço.

## **CAPÍTULO 2**

### **AVALIAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS SOBRE ASPECTOS CRÍTICOS INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

#### **1. INTRODUÇÃO**

A agricultura de base familiar é uma das mais importantes ferramentas para a renda da população brasileira. Os agricultores familiares dispõem de uma capacidade sistemática de desenvolver habilidades pertencentes à sua relação com o meio em que vivem através da cultura e dos saberes tradicionais adquiridos (RIPPEL et al., 2018). Segundo Altieri (2012), os debates que transcendem as práticas agrícolas atuais vêm evoluindo, quebrando paradigmas das abordagens técnicas convencionais e abrangendo a correlação entre o ambiente e o homem.

A precisão de compreender a relação do ecossistema e da restauração da existência dos seres vivos, com a manutenção da qualidade de vida da sociedade, atualmente e no futuro, a todo o momento com um foco socioambiental e econômico, traz importantes reflexões e discussões em busca de um ambiente mais sustentável. Nessa perspectiva, ressalta-se a importância de mensurar a sustentabilidade das práticas empregadas nas atividades, buscando promover uma gestão que minimize o impacto das atividades humanas e desenvolva a agricultura sustentável.

De acordo com Altieri (2002), alguns aspectos significativos dos agroecossistemas são: a) consiste em todos os tipos de elementos, sejam bióticos ou abióticos, interligados eles formam uma unidade ecológica funcional; b) são limitados de definição e qualidade da autorregulação; c) de acordo com a natureza, disposição temporal e espacial de seus componentes e a intervenção humana possuem estruturas funcionais específicas; d) não há uma unidade autônoma, existe com poucos limites e um produto biológico bem definido; e) pode pertencer a qualquer escala biogeográfica.

Assim, a agricultura familiar apresenta papel fundamental quando abordado o assunto de sustentabilidade, destaca-se como produtora de alimentos para a sociedade, como prestadora de serviços ambientais e estreitamente relacionada às situações sociais e econômicas dos países. Segundo Corrêa (2007), ao avaliar o comportamento das famílias de base agroecológica frente ao meio rural e ao novo sistema de produção, verificou-se que há um modo ambiental sustentável e que se torna imprescindível. Ainda segundo o mesmo autor, essa consciência agroecológica é um importante critério para a avaliação dos pontos críticos

da relação do agricultor com a natureza, e correlacionam os atributos da sua adaptação dentro do processo de aprendizagem.

Desta forma, a avaliação das condições da produção alimentar, considerando o viés da sustentabilidade, pode fornecer informações sobre estratégias de manejo e possíveis ajustes para garantir uma produção segura (MOREIRA, 2013).

A partir da mensuração da sustentabilidade da agricultura familiar, pode-se obter o mapeamento das fragilidades, aspectos críticos e, assim, visar ações corretivas baseadas nos princípios de igualdade, solidariedade e proteção à natureza (SALES e CÂNDIDO, 2016).

O processo para diferenciar as práticas econômicas e ações conservadoras é um fator preeminente para a progressão dos embates socioambientais (CARRANZA et al., 2020). O processo sustentável ponderado de forma retrospectiva, e é indispensável ter um monitoramento e avaliação constante (CÔRREA, 2007).

Assim, indicadores são ferramentas fundamentais para avaliar a sustentabilidade, aplicados em termos teóricos e práticos, sejam únicos ou atrelados e ou sistematizados em índices, ou também utilizados de formas mais complexas e estruturadas (COSTA, 2010).

Nesse contexto ressalta-se a gama de diversidade inerente às parcelas da sociedade brasileira, a qual adiciona em sua percepção nos diferentes setores sociais relacionando-os aos mais diferentes cenários históricos, sociais e ambientais em detrimento aos diferentes biomas onde as propriedades de produção de base familiar encontram-se inseridas, e seus membros exteriorizam suas práticas de vivência (GRISA e SCHNEIDER, 2014).

A partir desse aspecto, é necessário o entendimento do agroecossistema de modo unitário para as análises de resultado do progresso das ações socioambientais, onde de forma paralela esses processos sustentáveis demonstram-se correlativos à dinâmica de aspectos críticos e positivos. Deste modo, a adoção de algumas práticas e desenvolvimento, sistemas agrícolas e tecnologias, surge da interatividade com os agricultores, por participação dos seus conhecimentos e todos os meios que os rodeiam (ALTIERI, 2012).

A transição de um ambiente em agroecossistema agroecológico abrange mudanças significativas. Os agroecossistemas com complexibilidade são ajustados por uma série de fatores ecológicos intrínsecos semelhantes aos ecossistemas naturais, incluindo estratégias de manejo agrícola relacionadas aos ciclos reprodutivos, estágios fenológicos, diversidade existente e uso sustentável dos recursos, levando em consideração o consumo máximo de energia.

Nesse sentido, os atributos envolvidos na caracterização da complexidade dos agroecossistemas e na determinação de sua eficiência no desempenho de suas funções incluem objetos de análise, ou seja, avaliar o comportamento desses sistemas em relação a

outros sistemas (SARADÓN, 2014).

Na qualidade de unidade de análise, uma especificidade importante na concepção dos agroecossistemas esta correlacionado aos seus limites espaciais. De forma subjetiva, as frontim espaciais de qualquer agroecossistema assumem um entendimento de forma autocrática, que relacionada às atividades agrícolas empregadas, convencionalmente corresponde a uma propriedade produtora rural individual, ainda podendo assim estar correlacionada à outros constituintes espaciais de análise (GLIESSMAN, 2012).

Após a análise geral no território, partindo agora de uma análise mais específica em cada unidade de agroecossistema de agricultores familiares distribuído em ilhas no território da Zona da Mata Paraibana, que é integrada pelas microrregiões geográficas: Litoral Norte, Sapé, João Pessoa e Litoral Sul, que englobam 30 dos 223 municípios do Estado da Paraíba, ou seja, 13,45% do total.

Tendo em vista a execução da avaliação de indicadores de forma ampla desse território já ter sido aplicada e partindo da premissa que cada agroecossistema possui características próprias e divergem entre si, será analisada a hipótese de que a dependência de insumos externos se torna um ponto crítico no rendimento dos agroecossistemas, avaliando e compreendendo cada agroecossistema dentro dos critérios dos indicadores, individualmente o grau de sustentabilidade, inerente aos pontos críticos e relevantes e seu impacto dentro do território. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas e verificar se os pontos críticos são isolados ou possuem características territoriais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de Estudo**

A Zona da Mata da Paraíba é definida pelo IBGE (2014) e seus limites do zoneamento geográficos (Figura 5) são compostos por quatro microrregiões e trinta municípios com uma área de 5.327,0 km<sup>2</sup> que corresponde a 9,87% da área total do Estado da Paraíba. Os principais centros urbanos do Território são: João Pessoa, capital do Estado que polariza toda a Região, além das cidades de Bayeux e de Conde. Os municípios integrantes da Microrregião Litoral Sul (Alhandra, Caaporã, Pedras de Fogo e Pitimbu), além de intensas relações estabelecidas com a capital do Estado, recebem também influência do vizinho estado de Pernambuco, considerando a proximidade desses municípios com aquele Estado.



transformando-as em dados de estudo dos prontos críticos nas dimensões sócias, econômica e ambientais identificados a partir do ciclo do MESMIS (MASERA et al., 2000).

Assim como Silva et al. (2012), utilizaram-se da metodologia do Mapa do Diagnóstico Rural Participativo para avaliar agroecossistemas, essa pesquisa utilizou-se das conjunturas do Mapa do DRP (FARIAS & FERREIRA NETO, 2006), e travessia para fomentar a participação dos autores nesse processo como ferramentas na formação do conhecimento de investigação-diagnóstica nesse processo de transição agroecológica, e prospecção para fortalecer mudanças na qualidade de vida.

### 2.3. Análise de dados

Para avaliar cada agroecossistema, dentro da sua individualidade, e como este contribui para a sustentabilidade da Zona da Mata através dos indicadores utilizados e ter a percepção de sua atuação na mesorregião. A partir dos critérios avaliados (quadro 5) e o método participativo dos agricultores familiares, foi atribuído 1 ponto para cada fator de indicador mencionado ou investigado, e de acordo com o ciclo do método MESMIS que inclui um fator preponderante dos pontos críticos, ao ser mencionado será considerado -1, sendo subtraído dos indicadores positivos.

**QUADRO 5.** Indicadores de sustentabilidade utilizados como critério para avaliação por dimensão

| CRITÉRIOS AVALIADOS |                                                         |                                                                                                                                              |
|---------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INDICADORES SOCIAIS | Gênero, faixa etária envolvidas no manejo               | - N° de pessoas envolvidas na produção e comercialização;<br>- Idade dos membros da família.                                                 |
|                     | Índices de qualidade de vida                            | - Resposta pessoal.                                                                                                                          |
|                     | Capacitação e formação dos integrantes                  | - Qual o grau de escolaridade dos membros da família;<br>- Participação em cursos de capacitação.                                            |
|                     | Adaptações locais ao sistema proposto                   | - Participação no processo de transição agroecológica;<br>- Sistematização da produção.                                                      |
|                     | Evolução do n° de produtores por sistema                | - Aceitação no processo de transição;<br>- Replicabilidade do sistema.                                                                       |
|                     | Geração de conhecimento e práticas (uso de tecnologias) | - Utilização aparelhos tecnológicos para comunicação e comercialização;<br>- Ferramentas tecnológicas para uso na propriedade.               |
|                     | Envolvimento dos agricultores no projeto das feiras     | - Participação na comercialização nas feiras;<br>- Participação de eventos e capacitações por elas propostas;<br>- Manutenção e valorização. |
|                     | Reconhecimento do direito de propriedade                | - Legalização da propriedade;<br>- Uso e reconhecimento sobre a terra.                                                                       |

|                        |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação em associação, cooperativa ou sindicatos;</li> <li>- Liderança na propriedade e comunidade.</li> </ul>                                                                                                    |
| INDICADORES ECONÔMICOS | Custo benefício                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de subsistência;</li> <li>- Produção para comercialização;</li> </ul>                                                                                                                                         |
|                        | Investimento                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquisição de equipamentos para melhorias na produção;</li> <li>- Investimento em benfeitorias estruturais.</li> </ul>                                                                                                  |
|                        | Acesso a créditos, seguros e outros mecanismos                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acesso aos PRONAFs;</li> <li>- Acesso a Capital de Cooperativa e ou associações;</li> <li>- Empréstimos.</li> </ul>                                                                                                    |
|                        | Produtividade do trabalho                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envolvimento dos membros na produção e comercialização;</li> <li>- Fonte de renda sobre a diversidade de produção.</li> </ul>                                                                                          |
|                        | Nº de cultivos                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantos cultivos a propriedade produz (Hortaliças, tubérculos, frutas e leguminosas).</li> </ul>                                                                                                                       |
|                        | Grau de integração na produção e na comercialização                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efetividade na interação dos membros nos tratos culturais, produção dos alimentos processados e comercialização dos produtos na feira e propriedade.</li> </ul>                                                        |
|                        | Capacidade de economia                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependência de insumos externos;</li> <li>- Armazenamento de grãos para consumo e replantio;</li> <li>- Processamento de produtos para consumo e comercialização;</li> <li>- Produção das mudas para horta.</li> </ul> |
|                        | Tendências e variações de rendimentos                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluxo de vendas dos produtos;</li> <li>- Produções e variações de rendimentos;</li> <li>- Reflexos da Pandemia sobre aspectos de rendimento.</li> </ul>                                                                |
|                        | Demanda e jornada de trabalho                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição do trabalho para realização das tarefas na produção e comercialização.</li> </ul>                                                                                                                         |
|                        | Nível de autofinanciamento                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insumos (Produz ou depende de externos);</li> <li>- Financeiro (Sustentável ou empréstimo).</li> </ul>                                                                                                                 |
| INDICADORES AMBIENTAIS | Rendimento                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversão de sistema monocultor para agroecológico;</li> <li>- Acúmulo de matéria orgânica;</li> <li>- Reflorestamento.</li> </ul>                                                                                     |
|                        | Eficiência energética                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza esterco próprio de animais para adubação;</li> <li>- Armazenamento de sementes para plantio;</li> <li>- Utilização de recursos florestais.</li> </ul>                                                          |
|                        | Espécies manejadas                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hortaliças, Tubérculos, leguminosas, frutas e ervas medicinais.</li> </ul>                                                                                                                                             |
|                        | Policultivos                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qual a interação dos cultivos com mais de uma espécie.</li> </ul>                                                                                                                                                      |
|                        | Rotações                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pousio de área;</li> <li>- Rotação em Leiras;</li> <li>- Alternância de cultivos.</li> </ul>                                                                                                                           |
|                        | Percepção do solo                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de matéria orgânica;</li> <li>- Presença de lixo;</li> <li>- Cobertura do solo (Solo exposto por tratos</li> </ul>                                                                                            |

|  |                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                    | culturais).<br>- Consideração do agricultor sobre a terra.                                                                                                                      |
|  | Percepção da água                                  | - Água para consumo e gastos;<br>- Quantidade de reservatórios e tipos (Açude, barreiro, poço artesiano ou amazonas e cisternas);<br>- Consideração do agricultor sobre a água. |
|  | Variedades tradicionais                            | - Sementes crioulas (leguminosas);<br>- Tubérculos.                                                                                                                             |
|  | Incidência de insetos (indesejados) e enfermidades | - Presença de insetos que atacam a produção;<br>- Enfermidades que ocasionaram perda;<br>- Relato dos agricultores dessas aparições.                                            |
|  | Grau de dependência de insumos externos            | - Dependência de adubos;<br>- Dependência de sementes;<br>- Dependência de mudas de hortifrutigranjeiros;<br>- Dependência de água.                                             |

**Fonte:** Adaptado pelo de autor de Masera et al. (2000).

Assim, os indicadores variaram de 1 a 5 pontos (Quadro 6), quando o agroecossistema tiver mais de cinco fatores positivos, ainda seremos considerados 5 por ser a pontuação máxima atribuída para fins de cálculos, ficando desta forma:

**Quadro 6.** Pontuação e critério a serem atribuídas aos agroecossistemas.

| PONTUAÇÃO | REFERÊNCIA               |
|-----------|--------------------------|
| 1 - 2     | Insustentável            |
| 3 - 4     | Parcialmente Sustentável |
| 5         | Sustentável              |

**Fonte:** SILVA (2022).

Após a tabulação dos dados, os mesmos foram apresentados através de gráfico do tipo Radar para avaliar os agroecossistemas individualmente traçando um raio proporcional à magnitude da variável para o ponto de dado do Indicador avaliado.

Para respondermos se há concordância dos indicadores social, econômico e ambiental entre os agrossistemas utilizamos uma matriz com os valores dos indicadores para agrossistemas para calcularmos uma matriz de distância com o uso do índice de Bray Curtis e analisamos a representatividade da similaridade pela análise multivariada permutacional – PERMANOVA, com 999 permutações (ANDERSON, 2001). O resultado da matriz de similaridade foi representada por meio do escalonamento multidimensional não paramétrico – NMDS (GOTELLI & ELLISON, 2011). Para avaliarmos se os agrupamentos dos agrossistemas apresentavam diferenças nos indicadores social, econômico e social, um teste a *posteriori* foi realizado utilizando a função “pairwise.perm.amanova” do pacote “RVAideMemoire” (HERVÉ, 2021).

Realizamos essas análises no ambiente R versão 4.0 (R Core Team 2020) e adotamos o valor de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

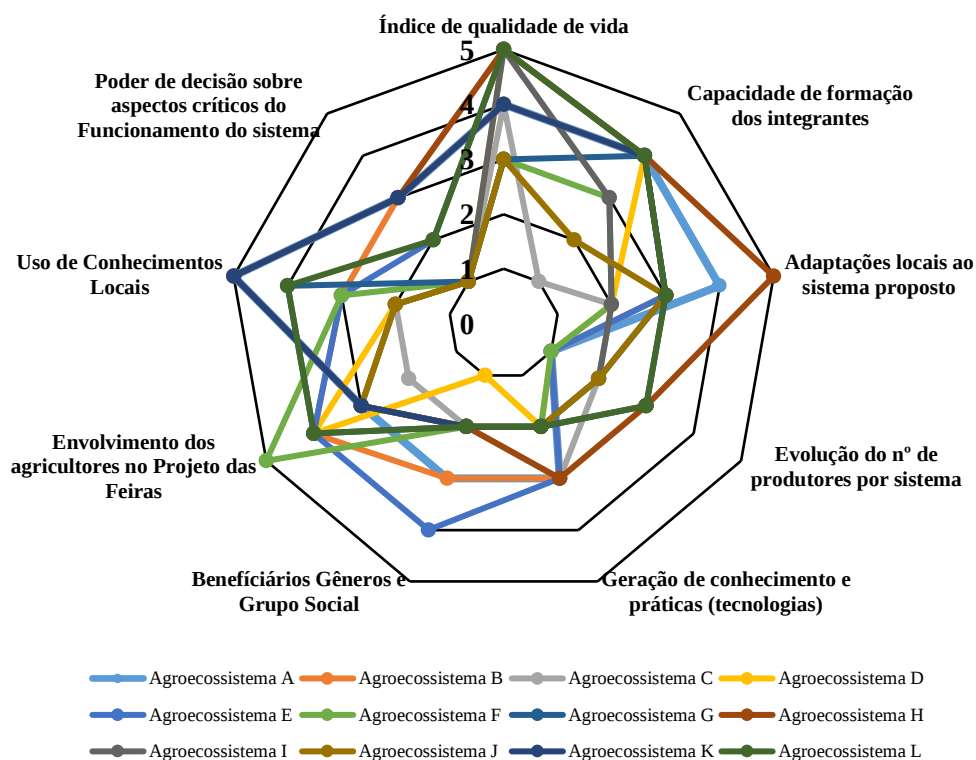
A sustentabilidade está na relação que cada componente, seja social, econômico, ou ambiental, tem com os demais. Através desses dados qualitativos, verifica-se a influência nos pontos positivos, como em seus pontos críticos, para determinar se o sistema poderá ser sustentável.

A partir do resultado observado é possível compreender que a produção familiar agroecológica viverá de modo sustentado, se manterem em equilíbrio entre as três dimensões. Assim, cada agroecossistema foi avaliado separadamente e suas correlações diagnosticadas.

Para a qualidade de vida observou-se que os agricultore(a)s diante das respostas coletadas se identificam como parcialmente sustentável. Isso ocorre porque eles alegaram que isto se deve, principalmente, a forma como vivem, seja plantando sem prejudicar o meio ambiente, produzindo alimentos saudáveis e mantendo um padrão socioambiental nos agroecossistemas.

Neste sentido, quando foi avaliada a dimensão social (Figura 6), verificou-se que a maioria dos agroecossistemas apresentou-se como sustentável na capacidade de formação dos integrantes. Esse resultado foi observado porque, além dos agricultores entrevistados que não conseguiram terminar seus estudos, eles foram bastante receptivos a participarem de diversas capacitações oferecidas pela CPT, Universidade Federal da Paraíba - UFPB e diversas outras instituições parceiras que atuam ou atuaram no território. Os mesmos se preocupam com os filhos, pois buscam melhorias para as futuras gerações e fazem questão de mantê-los na escola bem como em alguns casos verificados em que seus filhos cursam ou concluíram nível superior.

## SOCIAL



**Figura 6.** Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão social.

As adaptações locais ao sistema proposto mostraram-se parcialmente sustentáveis, com destaque aos agroecossistemas “A” e “H”. Apesar da resistência à adaptação local e ao processo de transição agroecológica, conseguiram sistematizar as produções nos moldes agroecológicos. No início, quando chegaram ao lote estabelecido pelo processo de reforma agrária estabelecido se depararam com um latifúndio produtor de cana de açúcar, assim suas primeiras produções tiveram que ser de forma convencional, mas com a ajuda das instituições parceiras como a CPT começaram a se modificar e vivenciar esse processo de transição agroecológica que persistem até o momento.

O indicador avaliado sobre a evolução do número de produtores por sistema os agroecossistemas “H, K e L” classificou-se como parcialmente sustentável e os demais como insustentável, pois alguns desses agroecossistema foram pioneiros. Estes foram desacreditados por muitos, entretanto, conseguiram produzir de forma satisfatória no modelo agroecológico. Alguns desses agroecossistemas se tornaram referência para outros. Mas ainda não se verificou a multiplicação desses porque existe no entorno desses agroecossistemas, sendo, principalmente, seus vizinhos com atividades de pecuária convencional e monocultura. Portanto, sem o redesenho da paisagem e a valorização da biodiversidade.

A geração de conhecimento e práticas (Uso de Tecnologias) foi verificada como parcialmente sustentável. Os mesmos utilizam-se de redes sociais para comunicação, comercialização dos seus produtos, bem como na busca de informações relevantes sobre sistemas agroecológicos e seus manejos, além de vendas pelo site da associação, com destaque para os agroecossistemas “A, B, C, E e H”. Também se percebeu em algumas dessas propriedades a utilização de placas solares para sistema de irrigação de luz e produções.

O indicador “Beneficiários, gêneros e grupo social” mostrou-se parcialmente sustentável. Além dos membros da família dos agroecossistemas serem associados às cooperativas, ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Solidário (CMDRS), participam das associações locais, alguns como membros da gestão. Assim, destacam-se os agroecossistemas “A, B e E” pela atuação dentro dos assentamentos e membros cooperativista e associativista.

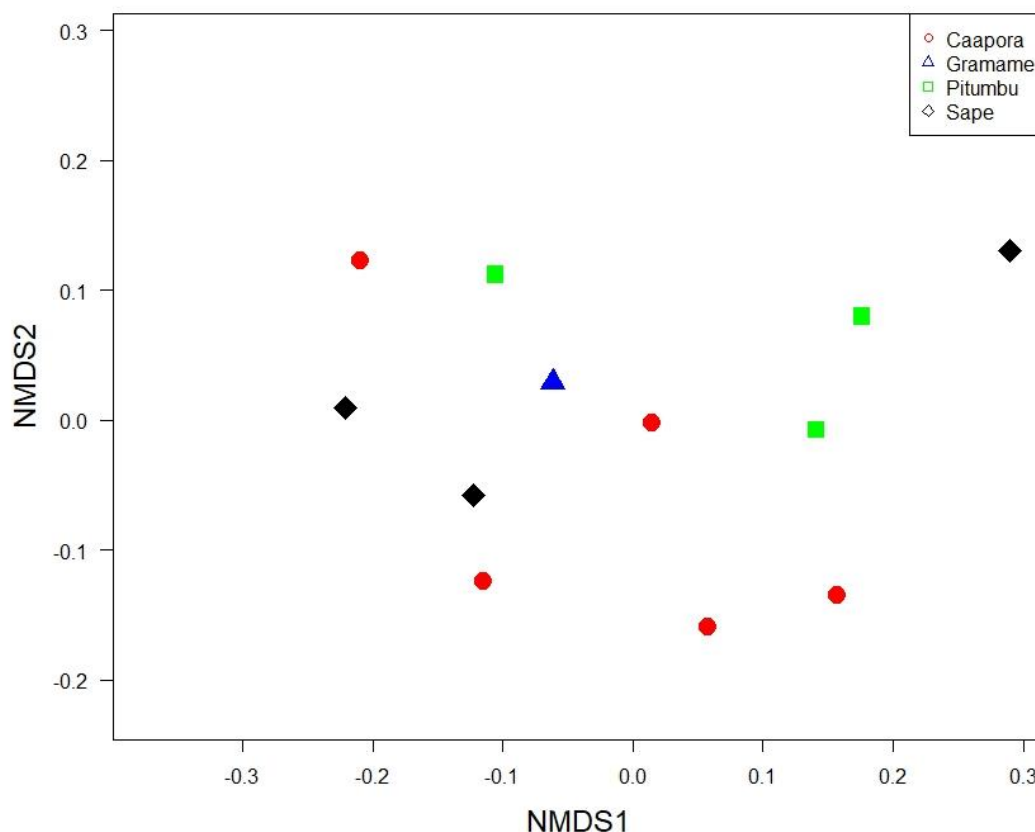
Em relação à participação dos agricultores no envolvimento no projeto das feiras agroecológicas, identificou-se esse como parcialmente sustentável. Grande têm sido a luta e evolução desses na comercialização dos seus produtos através desse mecanismo. A participação das famílias na feira é tida como um espaço social como vitrine do reconhecimento da transformação que os mesmos fazem nas suas propriedades. A interação que esses têm com as formações que são dispostas pela CPT é fundamental para disseminação do conhecimento e apropriação do seu papel dentro da sociedade.

Os usos de conhecimentos locais apresentaram-se parcialmente sustentáveis com destaque para os agroecossistemas “A, H e K”. Além de fazerem rotação de culturas como forma de melhorar o solo e minimizar a incidência de insetos (indesejados) e doenças, faz uso de defensivo natural para controle das mesmas. A utilização de ervas medicinais para chás, sucos e infusões são constantes, além de alguns agricultores utilizarem-se das fases da lua para orientar ao plantio. Observou-se que em alguns dos agroecossistemas possuem um pequeno forno e prensa onde produz goma, farinha, bejus e tapiocas, conhecimento adquirido das grandes casas de farinha que dificilmente se acham na região.

No poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema foi configurado como parcialmente sustentável. Os agricultores consideram-se como um líder nas suas propriedades, tomando as decisões sobre o funcionamento do sistema. Alguns são membros da diretoria de associações e ou cooperativas, possui uma voz ativa local, além da participação em diversos eventos e viagens a outros países, como o caso do agricultor do agroecossistema “A”, o qual adquiriu experiências e vivências que agregou na comunidade.

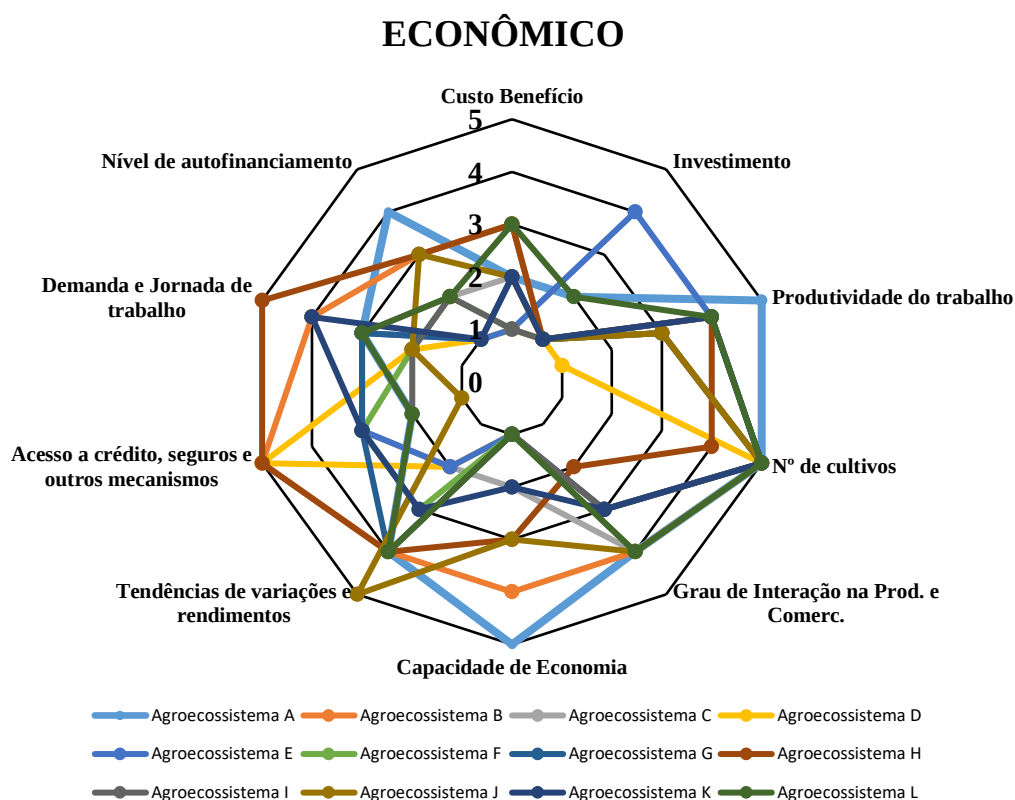
Para a dimensão social a análise estatística Permanova (Figura 7), apresentou um valor de  $R^2$  igual 0,23 valor de  $f= 0.7991$  e o valor de  $p=0.630$  e, o teste a posteriori não identificou

diferenças entre os agrossistemas. O estress para ordenação dos informantes baseados em suas repostas foi baixo (stress igual 0.901), o que evidencia uma ordenação consistente.



**Figura 7.** Análise estatística Permanova dimensão social dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos.

A dimensão econômica (Figura 8) é fator necessário para o bom funcionamento do sistema, visto que a gestão da propriedade está configurada ao olhar de como ela é gerenciada. Assim, o indicador de custo-benefício se apresentou parcialmente sustentável. Apesar de a maioria produzir os hortifrutigranjeiros e alguns tubérculos para sua subsistência, a maioria vende o feijão quando ele está verde a preços maiores que os vendidos em mercados locais, e assim, não armazenam para o consumo anual, sem contar a compra de arroz, macarrão e óleo em supermercados a preços altos.



**Figura 8.** Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão Econômica

O indicador investimento é um processo de trabalho dentro do agroecossistema que ajuda na sistematização ou auxílio das produções. Pouco se viu dentro dos agroecossistemas ferramentas para esses fins. Na maioria deles, seus investimentos foram em automóveis através de crédito, que acabou se individualizando. Os sistemas de irrigações adquiridos por alguns foram através da doação por projeto da CPT, com isso nem todos conseguem realizar aquisições, e dentro dos critérios estabelecidos destaca-se o agroecossistema “E” como parcialmente sustentável.

A avaliação do indicador produtividade do trabalho foi observada como um dos melhores resultados, bem avançado para a sustentabilidade. Além das famílias estarem envolvidas nas produções e comercialização dos produtos, os agroecossistemas possuem uma diversidade de culturas e dentre suas maiores rendas advém da macaxeira/mandioca com a produção e comercialização dos seus derivados (farinha, goma, tapioca, beiju e bolos), outros tubérculos e hortaliças nas feiras agroecológicas e seus arredores. Um fator preponderante é que alguns líderes, além de trabalhar diariamente na propriedade, se ausentam para participar da associação ou cooperativa, desta-se apenas como crítica a situação do agroecossistema “D”.

O número de cultivos foi bem variado em todos os agroecossistemas, principalmente na diversidade em relação às culturas de ciclo curto e/ou longos, desde plantio de hortaliças,

tubérculos, leguminosas e frutas. Nesse aspecto o indicador se mostrou em sustentabilidade, facilitando, assim, os aspectos espaciais e temporais ao longo do ano.

Quando avaliado o grau de interação na produção e na comercialização, os mesmos mostraram-se parcialmente sustentáveis, sendo apenas o agroecossistema “H” classificado como insustentável de acordo com os critérios e pontuações coletados e estabelecidos. A participação da família no processo de beneficiamento e comercialização nas feiras e/ou site, bem como na ajuda dos membros da família nos manejos na propriedade e nas articulações sociais foram pontos preponderantes na avaliação.

Na avaliação do indicador “capacidade de economia” apenas o agroecossistema “A” apresentou estar sustentável. Isso está atrelado ao seu sistema produtivo, pois possui pequenas criações para venda e consumo, produz boa parte de suas hortaliças, além dos beneficiados de macaxeira que também são consumidos, fazem a produção de suas próprias mudas, guardam as sementes de milho, feijão, fava e o excedente de mandioca trocam por outros insumos com vizinhos. Porém, os agroecossistemas “B, H e J” foram considerados parcialmente sustentáveis e os demais como insustentáveis, pois acabam não realizando essas práticas. E como já exposto anteriormente todos compram feijão ao invés de armazenar para consumo.

Para a tendência de variação de rendimento, avaliada apenas o agroecossistema “J”, mostrou-se estar sustentável. Os agroecossistemas “C, D e E” como insustentáveis e os demais parcialmente sustentáveis. O fluxo de venda tem variações por depender da produção das safras anuais, a venda de feijão verde é muito importante para a renda familiar naquele momento. Entretanto, o maior faturamento advém dos processados da mandioca (. Na pandemia houve uma queda acentuada, mas através dos canais de comercialização se mantiveram firmes.

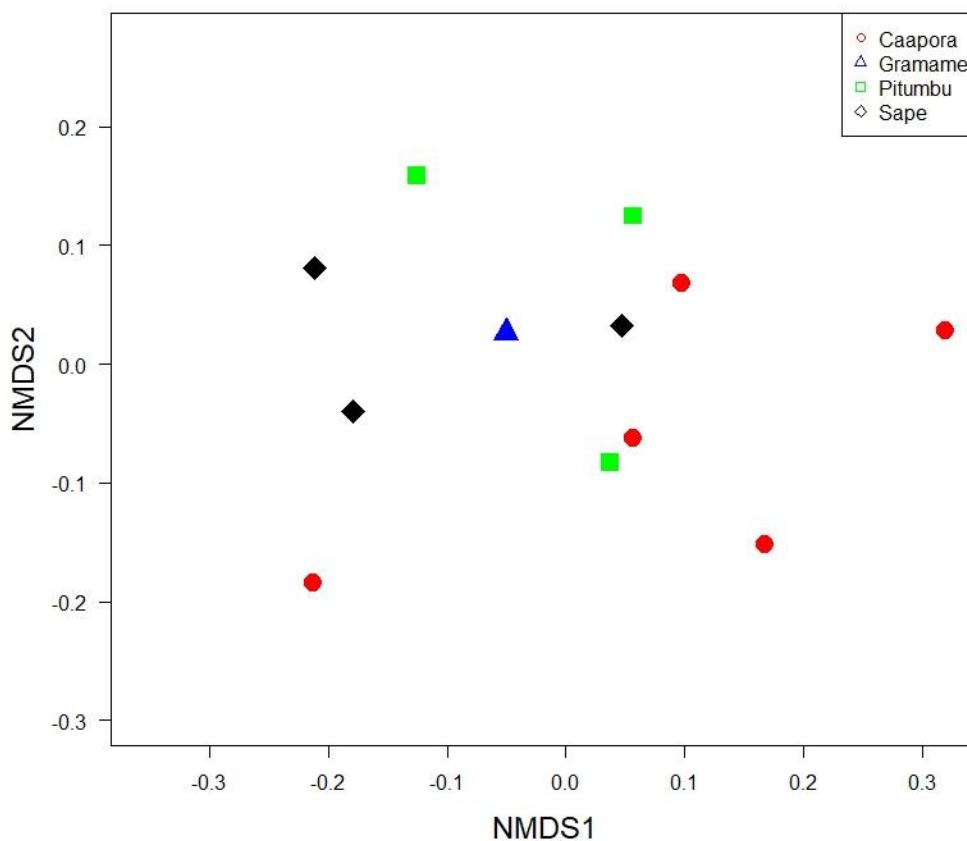
O indicador de acesso a crédito, seguros e outros mecanismos nos agroecossistemas “B, D e H” mostrou-se sustentável, pois não precisa de crédito para subsidiar a produção. Os agroecossistemas “C, E, F, G e K” indicaram estar parcialmente sustentáveis, já os agroecossistemas “A, I, J e L” apresentaram-se como insustentáveis. Isso ocorreu porque, apesar do acesso ao capital social promovida pela associação do assentamento, como também, acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF (Custeio e tipo A), o recurso acabou sendo mal administrado, deixando o agricultor endividado por não conseguir pagar as prestações. Os mesmos estão em processo de renegociação de dívidas. Assim, demonstrando que o acesso ao crédito gera dependência e que nos moldes agroecológicos não é sustentável.

Quando avaliado o indicador da demanda e jornada de trabalho, os agroecossistemas “B, H e K” foram diagnosticados como sustentáveis, os agroecossistemas “A, C, E, G e L”

parcialmente sustentáveis e os demais apresentaram-se insustentáveis. Esse indicador está atrelado ao envolvimento na produção, comercialização na feira agroecológica e entorno, além dos tratos culturais e alimentação animal.

No que diz respeito ao nível de autofinanciamento, apenas o agroecossistema “A” apresentou estar sustentável e os “B, J e H” parcialmente sustentáveis. Apesar de dependerem de alguns insumos externos, alguns conseguem ainda produzir algumas mudas de hortaliças, além de guardar anualmente sementes de milho, feijão e para o plantio, além da manivas de macaxeira para replantio. Já os agroecossistemas “C, D, E, F, G, I, K e L” apresentaram insustentáveis pela grande dependência desses insumos.

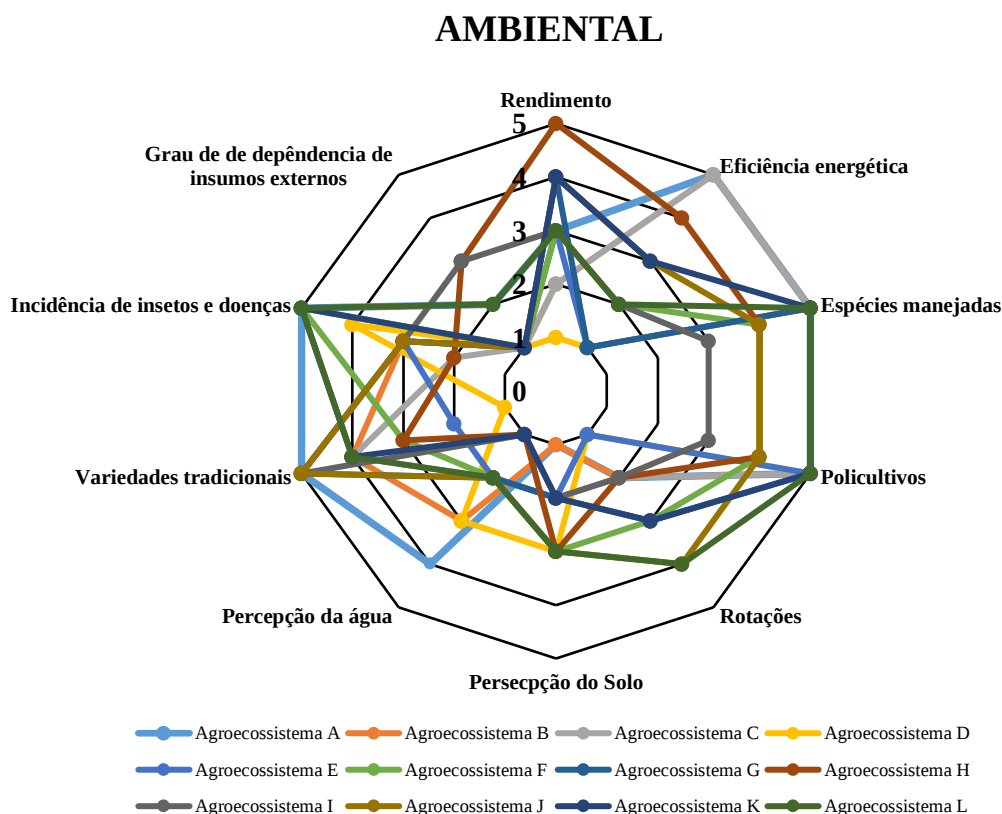
Para a dimensão econômica, a análise estatística Permanova (Figura 9) apresentou um valor de  $R^2$  igual 0,28 valor de  $f= 1.142$  e o valor de  $p=0.442$  e, o teste a posteriori não identificou diferenças entre os agrossistemas. O estress para ordenação dos informantes baseados em suas repostas foi baixo (stress igual 0.103), o que evidencia uma ordenação consistente.



**Figura 9.** Análise estatística Permanova dimensão econômica dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos.

Na dimensão ambiental (Figura 10), o indicador rendimento está atrelado à conversão

do sistema no modelo agroecológico, com estruturação do solo, a água e a biodiversidade. Assim, os agroecossistemas “G e H” apresentaram níveis sustentáveis, apenas os agroecossistemas “B, C e D” como insustentáveis e os demais parcialmente sustentáveis.



**Figura 10.** Diagnóstico dos agroecossistemas caracterizando a dimensão ambiental

O indicador de eficiência energética dos agroecossistemas “A, B, C e H” se apresentou como sustentável, visto a utilização do esterco bovino e de aves dispostas na propriedade. Assim, os agricultores fazem compostagem e suas próprias mudas de hortaliças e tubérculos. Já os agroecossistemas “J e K” mostraram-se parcialmente sustentáveis por ainda fazerem algumas dessas práticas e os demais agroecossistemas como insustentáveis.

Devido à variedade de espécies manejadas, quase todos os agroecossistemas foram classificados como sustentáveis. Porém, apenas o agroecossistema “I” foi classificado como parcialmente sustentável por ser praticada a bovinocultura como principal atividade do agroecossistema.

Os policultivos nesses agroecossistemas são variados e foram considerados sustentáveis, além dos produtos hortícolas, tubérculos e consórcio de milho, feijão e fava, além da fruticultura integrada à produção. Apenas o agroecossistema “I” que apresentou menos policultivos e foi classificado como parcialmente sustentável.

Em relação ao indicador de rotações de culturas, o mesmo foi classificado como insustentável em quase todos os agroecossistemas. Apenas os agroecossistemas “F, G, J, K e

L” ficaram como parcialmente sustentáveis, pois os mesmos fazem rotações com o milho e feijões, das hortaliças nas leiras e troca de área para pousio.

A percepção do solo está avaliada no olhar técnico no dia da visita, bem como a percepção do agricultor, levando em consideração a presença de matéria orgânica e se há lixo nos entornos. Assim, apenas os agroecossistemas “D, F, H, J e L” apresentaram estar parcialmente sustentáveis, os demais agroecossistemas foram avaliados como insustentáveis.

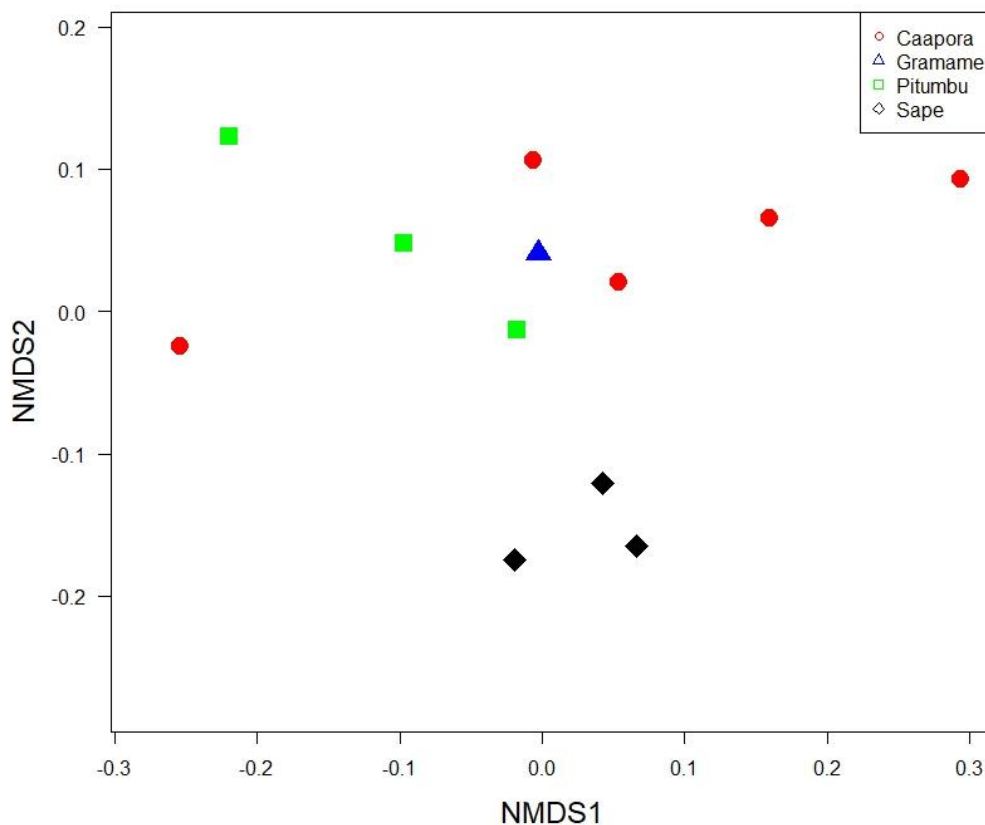
Em relação ao indicador percepção da água foi levada em consideração a água para consumo, o gasto nas produções do beneficiamento dos alimentos, os reservatórios que os agroecossistemas dispõem e o olhar do agricultor sobre os mesmos. Assim, o agroecossistema “A” apresentou estar sustentável, entretanto, os “B e D” demonstraram-se estar parcialmente sustentáveis e os demais dentro dos requisitos avaliados mostraram estar insustentáveis.

O indicador das variedades tradicionais nos agroecossistemas “D e E” foi considerado como insustentável, “F e H” como parcialmente sustentável e os demais quase não têm variedades tradicionais como milhos, feijões, variedades de favas, hortaliças, além de macaxeira e mandioca sendo considerado insustentável.

O indicador analisado “incidência de insetos (indesejados) e doenças”, apenas o agroecossistema “C” indicou insustentabilidade dentro da pontuação, e apenas os agroecossistemas “A, D, F, K e L” apresentaram estar sustentáveis, sendo os demais parcialmente sustentáveis, pois, apesar da diversidade de insetos (grilos, lagarta, etc.) e doenças (ferrugem, mancha podre, fusariose e encruamento) observados as produções conseguem conviver e ainda ter rentabilidade.

A autossuficiência do indicador de grau de dependência de insumos externos ainda demonstrou-se insustentável em quase todos os agroecossistemas. Os agroecossistemas dependem muito de esterco, seja de aves ou de gado, mudas e principalmente de compra de feijão e sementes de hortaliças, apenas o “H e I” demonstraram estar parcialmente sustentável, pois ainda produzem e/ou armazenam um pouco.

Para a dimensão ambiental, a análise estatística Permanova (Figura 11) apresentou um valor de  $R^2$  igual 0,38 valor de  $f= 1.6721$  e o valor de  $p=0.08$  e, o teste a posteriori não identificou diferenças entre os agrossistemas. O estress para ordenação dos informantes baseados em suas repostas foi baixo (stress igual 0.100), o que evidencia uma ordenação consistente.



**Figura 11.** Análise estatística Permanova dimensão ambiental dos municípios onde os agroecossistemas estão inseridos.

#### 4. DISCUSSÃO

Dentro dos indicadores analisados, cada ponto crítico está relacionado a uma das dimensões estudadas, assim buscaram-se correlacionar os agroecossistemas estudados, verificando se esses resultados apresentados são únicos ou territoriais, o que poderá levar à insustentabilidade dos sistemas.

Cada agroecossistema avaliado tem suas características próprias, demonstrando seu grau de relevância dentro do território da Zona da Mata Paraibana. Pesquisas sobre sustentabilidade, nas três dimensões básicas (social, econômica e ambiental), têm sido utilizadas por muitos autores para definir e usar indicadores nos agroecossistemas (Purvis et al. 2019), principalmente usando indicadores ambientais e usando diferentes métodos, como abordagens agroecológicas (MENDONÇA, 2011; MUNIZ e ANDRADE, 2016).

Na dimensão social, no indicador capacidade de formação dos integrantes, foi indentificado como insustentável apenas o agroecossistema “A”, evidenciando que esse indicador através do resultado apresentado é de característica própria.

Com relação às adaptações locais ao sistema proposto, o agroecossistema “C, D, F e I”, mesmo esses trabalhando no modelo agroecológico, ainda precisam melhorar a sistematização

das suas produções, observando falhas dentro desse processo. Para melhorar as adaptações, é necessário disponibilizar tecnologias e informações com amplo potencial de adaptação a sistemas agroecológicos e orgânicos de produção (FIDELES, 2022).

O ponto crítico principalmente observado foi na evolução no número de produtores por sistema em quase todos os agroecossistemas, apenas os agroecossistemas “H, K e L” ficaram com bons índices. Essa insustentabilidade apresentada nos demais agroecossistemas está correlacionada, porque muitos dos seus vizinhos limitantes ainda persistem em práticas convencionais, mostrando que a evolução por sistema ainda é algo a que precisamos qualificar para atingir outros integrantes, e que esses agroecossistemas se tornam ilhas dentro do território.

A forma de uso das técnicas defensivas contra doenças e pragas é um fator que corrobora esse cenário. Os que acreditam, a sua direção é aquela que leva cada vez mais à agricultura sem agrotóxicos; por outro lado, os que não acreditam caminham no sentido oposto, precisando praticar uma agricultura imersa em agrotóxicos (DE OLIVEIRA, 2022).

Na geração de conhecimentos e práticas (tecnologias), os agroecossistemas “D, F, G, I, J, K e L”, configurando mais da metade dos avaliados, apresentaram ponto crítico nesse indicador. Assim, demonstrou o pouco uso de ferramentas tecnológicas no auxílio às suas produções, visto que estas estão interligadas à utilização de outros meios (*WhatsApp, site* etc.) para comercialização das suas produções e ou aprendizagem. Segundo Affonso, Hashimoto e Santana (2015), a utilização das tecnologias da informação e comunicação potencializam as atividades da agricultura familiar.

Outro ponto crítico que atinge quase todos os agroecossistemas é o poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema oito dos doze agroecossistemas avaliados (C, D, E, F, G, I, J e L). Sabe-se que grande é a relevância da participação dos membros dentro das associações, assentamentos e ou cooperativas, mas esses agroecossistemas ainda demonstram instabilidade sobre o indicador avaliado. São através das tomadas de decisões que as mitigações dos pontos críticos que se consegue o controle das problemáticas nas três dimensões, além de um gerenciamento mais eficaz do sistema de produção, possibilitando vislumbrar novas formas de melhorias a qualidade ambiental e agrícola dos agroecossistemas (DOS SANTOS, 2022).

Na dimensão econômica é onde mais houve detecção de pontos críticos entre os agroecossistemas. No indicador custo benefício, oito dos doze agroecossistemas (C, D, E, F, G, I, J e K) apresentaram-se insustentáveis, isso diante de muitos fatores sobre a produção de subsistência e determinados produtos para comercialização, demonstrando ainda dentro dessas propriedades a instabilidade sobre o indicador avaliado. As produções dos agroecossistemas

proporcionam um custo benefício positivo, principalmente sobre a subsistência familiar e em prol da soberania alimentar, através da comercialização dos produtos. (ROCHA et al. 2020).

Estudos realizados por Azevedo et al. (2011) evidenciam que a agricultura agroecológica apresenta-se como um sistema produtivo que objetiva a autossustentação da propriedade agrícola no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais para o agricultor e a minimização da dependência de energias não renováveis na produção.

No indicador de investimento, onde dos doze agroecossistemas avaliados apresentaram como um ponto crítico para a sustentabilidade, demonstrando que esse resultado é reflexo da estrutura dessas propriedades para possibilitar um investimento necessário para melhoria das suas produções e que o crédito para os agricultores familiares agroecológicos nem sempre traz bons retornos, porque os tornam dependentes e com dívidas. Esse resultado demonstra que essa avaliação do indicador é comum entre muitos agroecossistemas. Essa problemática está enraizada na escassez de investimentos, que não cumprem o papel original a que foram propostas ou destinadas inicialmente em função das necessidades dos agricultores (NEPOMOCENO, 2022).

A capacidade de economia, também demonstrou ser um ponto crítico entre os agroecossistemas “C, D, E, F, G, I, K e L”. Este está relacionado sobre a produção e utilização de seus próprios insumos, pois a propriedade tem que se gerir com os recursos dispostos dentro do seu território. Fatores esses que estão relacionados com o indicador de tendências e variações de rendimento que também influenciaram na avaliação dos agroecossistemas “C, D e E”, os quais, nesse quesito, foram também avaliados como insustentáveis. Segundo Palestina-Gonzales (2021), em estudos realizados em agroecossistemas no México, o baixo uso de recursos externos foi relevante, pois não se promove o uso de produtos externos; independência tecnológica e maior controle sobre distúrbios são mantidos.

O acesso a crédito, seguros e outros mecanismos, ponto crítico semelhante entre os agroecossistemas “A, I, J e L”, está pautado na aquisição desses mecanismos que acabaram sendo mal geridos e acarretando outro endividamento, refinanciando, demonstrando assim que esses acessos têm que ser bem administrados, mas também que o indicador de nível autofinanciamento tem que ter uma boa base, pois os agroecossistemas “C, D, E, F, G, I, K e L” mostraram-se críticos para que essas propriedades consigam se gerir dos seus próprios recursos.

Segundo Corrêa (2007), a autogestão, levando em consideração o acesso ao crédito, dependência de insumos e fatores organizacionais, faz um diagnóstico a outras situações como a capacidade de gerenciamento. Assim, ter conhecimento sobre o gerenciamento da sua

propriedade, facilita na administração para a comercialização, não gerando dependência de programas governamentais e ter direitos de propriedade.

Na dimensão ambiental, o fator crítico observado está relacionado à eficiência energética nos agroecossistemas “D, E, F, G, I e L” que mostraram insustentabilidade, pois não armazenam sementes para o plantio anual e para a alimentação, não utilizam de recursos florestais da propriedade e utilização dos esterco dos animais da propriedade. A utilização de insumos externos gera alterações na relação entre os fluxos de entrada e saída de energia, reduzindo a eficiência energética dos agroecossistemas (GUZMÁN & GONZÁLEZ, 2017).

A rotação de culturas é um fator importante para a estabilidade dos recursos dos agroecossistemas. Esse foi um ponto crítico avaliado entre as propriedades “A, B, C, D, E, H e I”. Nesse indicador, existe a necessidade dos agroecossistemas adotarem a prática e melhorar o manejo para que se estabeleçam as melhorias no solo e a infestação de doenças e insetos. A rotação de culturas faz com que os agroecossistemas reproduzam o comportamento natural da natureza, com diferentes espécies de plantas que interagem e protegem o solo, reutilização de nutrientes, cobertura morta vegetal, animais e terras, através de práticas de gestão que permitem um melhor uso do solo, água e luz solar (ARAÚJO, 2022).

O indicador percepção do solo para os agroecossistemas “A, B, C, E, G, I e K” foi avaliado como ponto crítico e está relacionado ao lixo jogado no entorno da propriedade e produções, solo ainda exposto e pouca matéria orgânica. A ocupação e caracterização das paisagens do ambiente, através de práticas tradicionais de uso do solo, com diferentes cultivos e de forma individual, com o respeito ao solo para manter os animais e garantir a conservação dos agroecossistemas (MARINHESKY, 2022).

A percepção da água também foi avaliada como crítica nos agroecossistemas “C, E, F, G, H, I, J, K e L”. Isso porque a água de consumo e gasto não é tão boa (avaliação e visão do produtor), quase sempre advinda de outras propriedades vizinhas que fazem o uso de agrotóxicos e fertilizantes no manejo em monocultura, e nesses agroecossistemas pouco se tem capacidade de armazenamento.

O fator mais crítico da dimensão ambiental está relacionado ao grau de dependência de insumos externos onde dez dos doze agroecossistemas “A, B, C, D, E, F, G, J, K e L” apresentam grau de insustentabilidade. Isso foi devido à compra de insumos como (esterco de gado e galinha), compra de algumas sementes de leguminosas. Os agricultores baseiam a operação das hortas caseiras em recursos locais e técnicas agroecológicas tradicionais, de modo que o uso de insumos externos é reduzido e são alcançados benefícios em termos de baixo impacto ambiental e vantagens econômicas devido à redução dos custos de produção

(PALESTINA-GONZALES, 2021).

Um fator que está presente em todos os agroecossistemas e se correlaciona sobre a dependência é a compra de feijão para subsistência e a alimentação da família, pois tudo o que se planta dessa variável é vendido a preço baixo e acabam adquirindo em mercado a preços altos.

Segundo Gliessman (2001), à medida que as famílias agricultoras resolvem reduzir sua dependência em relação aos insumos externos, artificiais, e estabelecerem uma produção de alimentos mais fortemente baseada em princípios ecológicos, tornam-se importante o uso de uma abordagem sistêmica para avaliar e documentar esta fase de transição, com seus sucessos, falhas e toda a criatividade gerada no funcionamento do agroecossistema. A homeopatia sendo uma ferramenta que pode ser utilizada pelos agricultores pode proporcionar autonomia, auxiliando-os a se desprender do círculo vicioso da dependência de insumos externos (TONIN, 2022).

## 5. CONCLUSÃO

A hipótese testada foi corroborativa, visto que a dependência de insumos externa afeta os rendimentos dos agroecossistemas, uma vez que, 83,33% das 12 propriedades avaliadas dependem de insumos externos diretos ou indiretos afetando a gestão econômica.

Fazendo uma comparação dos agroecossistemas dentro dos aspectos metodológicos, estas tendem a ser parcialmente sustentáveis, mostrando que o sistema está evoluindo. Assim, após análise estatística, percebeu-se que os pontos críticos avaliados e apresentados nos agroecossistemas são semelhantes e territoriais, dentro da regionalidade da Zona da Mata paraibana.

Conclui-se, portanto, que a precariedade de políticas públicas e assistências técnicas governamentais ao longo do processo de reestruturação dessas propriedades interferiram no processo de transição agroecológica nas propriedades dos agricultores familiares residentes no território da Zona da Mata Paraibana, papel esse mitigado nas ações das instituições parceiras (CPT, UFPB, LABOA, SENAR e NEDET), que ajudam nas melhorias das técnicas empregadas e extensão rural. Destaca-se também que essas propriedades precisam de ações e medidas para que os pontos críticos de gestão econômica e socioambiental possam reestruturar esses pontos identificados.

A concentração considerável de assentamentos e a expressiva participação da agricultura de base familiar na região apresentam potencial de disseminação desse modelo produtivo que concilia proteção ambiental, geração de renda e desenvolvimento social. Para

alcançar, isso exige avanço nas políticas públicas de incentivos e assistência técnica com participação direta dos agricultores.

Desse modo, é necessário que as avaliações desses indicadores sejam contínuas, visto que se vivencia um ambiente dinâmico e que as diversas situações podem variar de acordo com os diversos fatores ambientais, sociais e econômicos que cada ambiente possui, destacando que essas dinâmicas se refletem em outros agroecossistemas da Zona da Mata Paraibana.

## REFERÊNCIAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

AFFONSO, E; HASHIMOTO, C; SANT'ANA, R. Uso de tecnologia da informação na agricultura familiar: Planilha para gestão de insumos. **Biblos**, 2015.

ALMEIDA, et al. Agroecologia como forma de resistência ao modelo hegemônico de produção agrícola. **Revista Geoaraguaia**, v. 10, n. 2, p. 144-195, 2020.

ALTIERI, M. A. **Agroecología** - Bases científicas para una agricultura sustentable. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología - SOCLA, 1999.

ALTIERI, M; NICHOLLS, C.I.; RÍOS L. Construyendo resiliencia socio-ecológica en agro ecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. In: Agroecología y resiliencia socio ecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín: **REDAGRES**, pp. 95-96, 2013.

ALTIERI, M.A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 93: 1-24, 2002.

ALTIERI, M. A.; FUNES-MONZOTE, F. R.; PETERSEN, P. Agroecologically eficiente agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 32, n. 1, p. 1-13, 2012.

ALTIERI, MA; TOLEDO, VM. A revolução agroecológica na América Latina: Resgatando a natureza, garantindo a soberania alimentar e empoderando os camponeses. **J. Camponês**. Viga. 2011,38, 587-612

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS C.I. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Haworth Press, 2004.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecología**: teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1 ed. México: PNUMA, 2000. 250p.

ALTIERI, M. A., NICHOLLS, C. I. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. **Soil and Tillage Research**, 2003.

ALTIERI M. A. Agroecology: The Science of Natural Resource Management for Poor

Farmers in Mar- ginal Environments. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 2003.

ALMEIDA, D. A. O.; ARAUJO, M. L.; ORNELAS, G. M. Agroecologia e sistemas alimentares em cidades-regiões: reflexões acerca de redes internacionais e redes na região metropolitana de Belo Horizonte. **Cadernos de Agroecologia**: XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, v. 15, n. 2, p. 1-6, 27 out. 2020.

ANDERSON M. J. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, v. 26, p. 32- 46, 2001.

ANDRADE, H. M. L. S., et al. Importância das oficinas, redesenho e adoção de SAFs, incluindo a agroecologia na agricultura familiar do Agreste Meridional de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROFLORESTAS. Belém: CBSAF (2011)..

ARAÚJO, F. A. S., et al.. Indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais: levantamento de metodologias e indicadores utilizados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, (2022). 60(spe), e246191. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.246191>.

AZEVEDO, E.; PELICIONI, M. C. F. Promoção da Saúde, Sustentabilidade e Agroecologia: uma discussão intersetorial. **Saúde e Sociedade**, v. 20, p. 715-729, 2011.

BARBOZA, D. Políticas de terra e trabalho no período pré-republicano: elementos para pensar a questão agrária no Brasil. **Revista Trabalho Necessário**, v. 20, n. 41, p. 01-23, 2022.

BARRIOS L. A., et al. Os 10 elementos da agroecologia: possibilitando transições para uma agricultura e sistemas alimentares sustentáveis por meio de narrativas visuais. **Ecosyst People** 16: 230-247. (2020) Disponível em: <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.180870>. Acessado em: 11 de setembro de 2021.

BARRIOS, L. A. **Assessment of the sustainability of the small-scale food production system in Guachetá**, Colombia. 2021.

BATTERHAM, R.J. Sustainability is the next chapter. **Chemical Engineering Science**. n. 61, p. 4188- 4193, 2006.

BENEDETTI, I.; LAURETI, T.; SECONDI, L. Choosing a healthy and sustainable diet: A three-level approach for understanding the drivers of the Italians’ dietary regime over time. **Appetite**, n. 123, p. 357–366, 2018.

BLESH J., et al. **Desenvolvimento caminhos em direção “fome zero”** World Dev (2019) 118: 1-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.02.004>. Acessado em: 10 de setembro de 2021.

CÂNDIDO, C. C.; SANTOS, A. M.; ALVES, A. F.; CÂNDIDO, G. A.; CAROLINO, J. A. Análise da sustentabilidade na produção familiar: Caso dos produtores de hortifrutigranjeiros da associação Ecovárzea - PB. In: CÂNDIDO, G. A.; LIRA, W. S. (org.). **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**: Aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas no estado da Paraíba. Campina Grande: EDUEPB, p. 205-238, 2016.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. **Princípios e perspectivas da Agroecologia** (192 p.). Curitiba: Instituto Federal do Paraná, (2011).

CAPORAL, F. R. Extensão Rural e Agroecologia: para um desenvolvimento rural, necessário e possível. Brasília: Embrapa, (2009).

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: **EMATER/RS**, p 166, 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2000a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. In: ETGES, V. E. (org.). **Desenvolvimento rural: potencialidades em questão**. Santa Cruz do Sul: EDUSC, p.19-52, 2001.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e sustentabilidade. Base conceitual para uma nova Extensão Rural. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IRSA, 2000b.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3, n.2, p.13-16, abr./mai. 2002.

CAPORAL, F.R. Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.11, n.4, p. 390-402, 2016.

CARRANZA, D. M.; et al. Socio-environmental conflicts: an underestimated threat to biodiversity conservation in Chile. **Environmental Science and Policy**, v. 110: p. 46-59, 2020.

COBOS, J. Y. G. Resenha: Regimes alimentares e questões agrárias. **Revista Nera**, n. 43, p. 177-184, 2018.

CORRÊA, I. V. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas em Transição Agroecológica na Região Sul do Rio Grande do Sul**. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

COSTA, A. A. V. M. R. Agricultura sustentável III: Indicadores. **Rev. de Ciências Agrárias**, vol.33, n.2, p. 90-105, dez. 2010.

COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 1, n. 4, p. 50-60, 2000.

CRUVINEL, I. B., et al. Fatores determinantes da tomada de decisão para o consumo de produtos orgânicos em uma feira livre. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 37-45, 2017.

DAMASCO, G., et al. Disentangling the role of edaphic variability, flooding regime and topography of Amazonian white-sand vegetation. **Journal of Vegetation Science**, n. 24, p. 384-394, 2013.

DAMASCENO, S. M. B., et al. Sustentabilidade no foco da Inovação. **Revista Gestão**

**Industrial**, v. 7, n. 3, p. 120-134, 2011.

DE AQUINO, A. M.; DE ASSIS, R. L.. Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica, RJ: **Embrapa Agrobiologia**, 2012.

DE OLIVEIRA, V. A. B. Princípios Agroecológicos Manejo de Pragas e Doenças (Métodos Alternativos de Controle). Adamantina: **Atual**, 2022. 104 p.

DONATI, M. et al. Towards a sustainable diet combining economic, environmental and nutritional objectives. **Appetite**, v. 106, p. 48–57, 2016.

DOS SANTOS, A. F. L.; REINALDO, L. R. L. R.. Avaliando a sustentabilidade da agricultura familiar na comunidade Chã do Marinho em Lagoa Seca (PB) a partir do método MESMIS. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 7, n. 1, 2022.

DUBEUX, A; BATISTA, M. P.. Agroecologia e economia solidária: um diálogo necessário à consolidação do direito à soberania e segurança alimentar e nutricional. **REDES: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 22, n. 2, p. 227-249, 2017.

EBERLE, L. E., et al. Um estudo sobre determinantes da intenção de compra de alimentos orgânicos. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 94-111, 2019.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Marco referencial em Agroecologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 72p.

FARIA, A. A. C.; FERREIRA NETO, P. S. **Ferramentas do diálogo – qualificando o uso das técnicas do DRP: diagnóstico rural participativo**. Brasília: MMA; IEB, 2006. 76 p.

FERREIRA, G. B., et al. Sustentabilidade de agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido brasileiro: a percepção dos agricultores na Paraíba. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p: 19-36, 2011.

FERREIRA, J. M. L., et al. A. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, 2012.

FIDELES, T. V. et al. **Inovação tecnológica para a agricultura familiar: plantas de cobertura e sistema de plantio direto em olerícolas e grãos**. In: CONGRESSO CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Vitória - ES. Anais, 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2020**. Transforming food systems for affordable healthy diets. Roma, FAO. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/ca9692en>>. Acesso em: 03 mai. 2022.

GALLO, A. S., et al. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo método MESMIS. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 11, n. 5, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://www.scientiaplenua.org.br/sp/article/view/1993/1212>. Acesso em: 24 de setembro de 2021.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr. 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001. 653p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 653 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: the ecology of sustainable food systems. CRC Press, Taylor e Francis, New York, USA, 2007.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009. 653 p.

GLIESSMAN, Stephen. Defining Agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, nº 6, p. 599-600, 2018.

GONÇALVES, A. L. R. Sistemas Agroflorestais no Semiárido Brasileiro: estratégias para combate à desertificação e enfrentamento às mudanças climáticas. Recife: Centro Sabiá/Caatinga, 136 p., (2016).

GONÇALVES, S., ENGELMANN, S. A. A agroecologia e a reestruturação do desenvolvimento rural. Campo-território: **Revista de Geografia Agrária**, v.4, n. 8, p. 29-51, ago. 2009.

GONÇALVES, W. L.; LIRA, W. S.; SOUSA, C. M. Análise da sustentabilidade da agricultura familiar na produção de tangerina no município de Matinhas, Paraíba. In: CÂNDIDO, G. A.; LIRA, W. S. (org.). **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**: Aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas no estado da Paraíba. Campina Grande: EDUEPB, 2016. p. 99-160.

GONZÁLEZ, L. V. A.; RINCÓN, M. A. P. Indicador da Pegada Ecológica: aspectos teóricos e conceituais para aplicação no âmbito de universidades. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; MALHEIROS, T. F. (Org.) **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2012. 743p.

GOTELLI N. J.; ELLISON A. M. Princípios de Estatística em Ecologia. **Editora Artmed**: Porto Alegre/RS, 2011.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Brasil: dos décadas de políticas públicas para la agricultura familiar. In: SABOURIN, E.; SAMPER, M.; SOTOMAYOR, O. (Coord.). **Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe**: Balance, desafíos y perspectivas. Santiago de Chile: FAO/CEPAL, 2014. p: 75-101.

GUZMÁN, G.I., GONZÁLEZ M. M. Energy in Agroecosystems. A Tool for Assessing Sustainability. New York, **CRC Press** (2017).

HERRERA, J. A. **Desenvolvimento capitalista e realidade da produção agropecuária familiar na Amazônia Paraense**. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP.

HERVÉ, M. **RVA ide Memoire**: Testing and plotting procedures for biostatistic. R package version 0.9-75, 2021, Disponível: <http://CRAN.R-project.org/package=RVAideMemoire>. Acesso: 08 de out. 2022.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006. Brasil, grandes regiões e unidades da federação.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)> Acesso em: 23 de jun. 2022.

IBGE. **Cidades.** 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=ecoduf=25&search=paraiba>>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,** 2017. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>. Acessado em: 22 de janeiro de 2022.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil:** Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável, 2017: 470 p.

JESUS P.P. de; et al.. Transição agroecológica na agricultura familiar: relato de experiência em Goiás e Distrito Federal. **Campo - Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 6, n. 11, p. 363-375, 2011.

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B., RUBEL, F., 2006. **World map of the Köppen-Geiger climate classification updated.** Meteorol. Z. 15, 259–263.

LACERDA, C. S.; LIMA, E. R. V. ; MARTINS, M. F. Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a atividade turística e suas contribuições. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 9, p. 114/132-114, 2019.

LEITE, M. L. S.; LEITE, J. F. (In) segurança alimentar e agricultura familiar: políticas públicas como estratégia de superação da fome. **Revista Katálisis**, v. 25, p. 528-538, 2022.

LIMA, A. B. de. **Camponeses e feiras agroecológicas na Paraíba.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/Departamento de Geografia. São Paulo, 2017.

LIMA, F. A X. Políticas públicas de ATER e agroecologia: uma análise comparada no estado de Pernambuco, **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, Viçosa, v. 6, p 01- 20, 2017.

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the MESMIS framework. **Ecological Indicators**, Amsterdã, v. 2, n. 1, p.135-148, nov. 2002.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **Dialética da agroecologia.** 1. Ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2014. 360 p.

MARINI, F. S., et al. Panorama da certificação de produtos orgânicos no Brasil e dos instrumentos nacionais de garantia da conformidade: uma análise a partir do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 2016.

MAIOR, M. M. S., et al. Estudo Comparativo entre Métodos de Avaliação da Sustentabilidade para Unidades Produtivas Agroecológicas. **VI Encontro Nacional da Anppas**, Belém, 2012.

MARINHESKI, V. Os etnoconhecimentos e as práticas de agricultores faxinalenses como

fonte para elaboração de cartilhas e mapas etnopedológicos. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 11, n. 22, p. 56-71, 2022.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas: estudo da Arte, limites e Potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. v. 17, n. 1, p: 41-59, 2000.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIADURA, S. **Sustainability and natural resource management: the MESMIS evaluation framework**. Cidade do México: Gira A.C., 2000. 75 p.

MENDONÇA, M. A. F. C. **Agroecologia e indicadores de sustentabilidade: uma revisão teórico-metodológica**. 100p. (Mestrado em Extensão Rural). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.

MICCOLIS, A., et al. **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção: Opções para Cerrado e Caatinga**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.

MILES A., DELONGE M. S., CARLISLE L. Triggering a positive research e ciclo de feedback de políticas para apoiar uma transição para a agroecologia e sistemas alimentares sustentáveis. **Agroecol Sustain Food Syst** (2017) 41: 855-879. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1331179>. Acesso em: 12 de setembro de 2021.

MITIDIERO JR., M. A. Reforma Agrária no Brasil: algumas considerações sobre a materialização dos assentamentos rurais. **Agrária (São Paulo. Online)**, n. 14, p. 4-22, 2011.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. De território de exploração a território de esperança: organização agrária e resistência camponesa no semi-árido paraibano. **Revista Nera**, n. 10, p. 72-93, 2013.

MOREIRA, E. R. F, et al. Espaço agrário e tecnologia agrícola na Zona da Mata Paraibana. **Cadernos do Logepa - Série Pesquisa**, João Pessoa, v. 1, p. 1-19, 2005.

MOREIRA, M. R. S. Um olhar sobre agricultura familiar, a saúde humana e o ambiente. **Ciência e Cultura**. Campina/SP, v. 65, n.3: 53-57, 2013. Disponível <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v65n3/a18v65n3.pdf> Acessado em 27 de jun 2022.

MOREIRA, E. R. F. **Luta de Ocupação e de Resistência Camponesa na Paraíba**. Palestra realizada junto ao GETEC/UFPB, em abril de 2013.

MORAN, C.J. Linking the Values of Water to Sustainability, Water in Mining 2006. **AusIMM**, Brisbane, Australia, p. 113-121, 2006.

MUNIZ, L. S.; ANDRADE, H. M. L S. Construção de indicadores de avaliação para a transição agroecológica. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 30, p. 51-60. 2016.

NAVES, T. M. **A Formação da Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA) no município de Rondonópolis, Mato Grosso**. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológica, Rondonópolis, 2020.

NEPOMOCENO, T. A. R.; EXIME, E.; AHLERT, A. Agricultura familiar e agroecologia:

Estudo de caso em Diamante do Sul, Paraná, Brasil. **DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 15, n. 40, p. 1, 2022.

OLLIVIER, G. et al. Agroecological transitions: What can sustainability transition frameworks teach us? An ontological and empirical analysis. **Ecology and Society**, v.23, n.2, 2018. p. 219-237.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050 . In: **ONU**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 10 out. 2022.

PALESTINA-GONZÁLEZ, M. I. et al. Sustainability assessment of traditional agroecosystems in the high region of yaonáhuac, puebla, mexico. **Environments**, v. 8, n. 5, p. 40, 2021.

PANTA, R. L. S. . **A organização do espaço agrário paraibano e formação territorial do município de Sapé -PB**. In: XV- EGAL - Encuentro de geógrafos de américa latina, 2015, Havana. Por una américa latina unida y sustentable, 2015. v. 1. p. 417-417.

R Core Team 4.0 (2020). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna. Disponível: <<https://www.R-project.org>> Acesso: 08 de out. 2022.

PURVIS, B.; MAO, Y.; ROBINSON, D. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. **Sustainability Science**, n. 14, p: 681-695. 2019.

RIBEIRO, H., et al. **A Alimentação como Forma de Mediação da Relação Sociedade Natureza: Um Estudo de Caso sobre a Agricultura Ecológica e o Autoconsumo em Turvo – PR**. III Encontro da ANPPAS, Brasília – DF, 23 a 26 de maio de 2006.

RIPPEL, L.; ALVES, A. F.; PLEIN, C. O cooperativismo de leite da agricultura familiar no sudoeste do paraná: do processo organizacional   crise. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 24–42, 2018. DOI: 10.48075/igepec.v22i1.18004.

ROCHA, G. S. R., et al. Olericultura como forma de viabilização de renda na agricultura familiar: um estudo de caso no município 13 de Boa Vista das Missões – RS. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, 5(2), 82-100, (2020).

ROSSET, P. M.; ALTIERI, M. A. **Agroecology: science and politics**. Canadá. Practical Action Publishing, 160 p. 2017.

SANTOS, J. A.; LUCAS, F. C. A. Sistemas agroflorestais no sudeste Paraense: uma análise dos censos agropecuários de 2006 e 2017. **Cadernos Cajuína**, v. 7, n. 2, 19 p., 2022.

SALES, R. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Sistema de indicadores para aplicações na agricultura familiar na perspectiva do desenvolvimento alternativo: proposição e aplicação em comunidade rural. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 1, 2016.

SARAGOSO, T. M. R.; MACHADO, L. G.; GARCIA, E. G. M. Agroecologia: uma ciência interdisciplinar. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 107-113, 2019.

SCHNEIDER, S.; CONTERATO, M. A. Transformações agrárias, tipos de pluriatividade e desenvolvimento rural. Entre el campo y la ciudad. **Ediciones CICCUS**. Buenos Aires, 2006.

SEGNON, AC, et al.. **Conhecimento e Percepção do Agricultor sobre Sistemas Agrícolas Diversificados em Áreas Sub-Úmidas e Semi-Áridas no Benin**. Sustentabilidade, v7, p. 6573-6592, 2015.

SILVA, C. E.; HOLANDA, F. S. R. Indicadores de sustentabilidade para avaliação de agroecossistemas extrativistas: o caso da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no Baixo São Francisco, Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 1, p. 15-36, 2010.

SILVA, M, et al. Importância das feiras agroecológicas para as mulheres e para a construção da agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SILVA, P. C. S., et al. Construção de indicadores de desenvolvimento rural sustentável feita por trabalhadores rurais de dois assentamentos de Ramilândia, PR. **Cultivando o Saber**, Cascavel, PR, v. 5, n. 1, p: 47-58, 2012

SOUZA FILHO, H.M; BATALHA, M. O. (orgs.). **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EDUFSCar, 2004: p 01-30.

SOUZA, R. T. M. de; MARTINS, S. R.; VERONA, L. A. F. Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante utilização do método MESMIS. In: Anais do **IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**. Brasília –DF. 2012. p. 21.

SCHEMBERGUE, A., et al. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 9-30, 2017.

STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M.. Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza. Curitiba, **Kairós**, 1. ed., 2013.

TONIN, S. T. et al. A homeopatia em cultivo semi-hidropônico aberto de morangueiro: um relato de caso. **Revista Thema**, v. 21, n. 2, p. 521-526, 2022.

TOWNSEND, et al. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed. 2006. 2 ed.

TSCHARNTKE, T., et al. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological conservation**, v. 151, n. 1, p. 53-59, 2012.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, 192p, 2008.

VERONA, L. A. F. **Indicadores de sustentabilidade para avaliação de agroecossistemas**. In: Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Bioma Pampa, Pelotas. Palestras. Embrapa Clima Temperado, 2009.

VILELA, G.F., et al.. **Agricultura orgânica no Brasil: um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. 20 p. (Documentos / Embrapa Territorial 127).

WEZEL A., et al. Agroecological princípios e elementos e suas implicações para a transição para sistemas alimentares sustentáveis. Uma revisão. **Agron Sustain** (2020) Dev 40: 1-13

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>. Acesso em: 9 de setembro de 2021.

WILLER, H., et al. **The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2020**. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, IFOAM – Organics International. França, 2020, 337p.

WILLIAMS, D. R., et al. Land-use strategies to balance livestock production, biodiversity conservation and carbon storage in Yucatán, Mexico. **Global Change Biology**, v. 23, n. 12, p. 5260-5272, 2017.

APÊNDICES

Apêndice 01. Roteiro semiestruturado utilizado na pesquisa

| DADOS COLETADOS                                     |                          |                       |       |              |                |                              |              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|--------------|----------------|------------------------------|--------------|
| Cidade                                              |                          |                       | Local |              |                |                              |              |
| GPS                                                 | Latitude:                | Longitude:            |       | Microrregião |                |                              |              |
| Nome do Agricultor                                  |                          |                       | Idade |              | Grau de estudo |                              | Estado Civil |
| Nome da Esposa                                      |                          |                       | Idade |              | Grau de estudo |                              |              |
| OBSERVAÇÕES:                                        |                          |                       |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          |                       |       |              |                |                              |              |
| Parâmetros                                          | Critérios de diagnóstico | Indicadores           |       |              | Dimensão       | Valor Atribuído ao Indicador |              |
| Produtividade                                       | Eficiência               | RENDIMENTO            |       |              | Ambiental      |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              | Econômica      |                              |              |
|                                                     |                          | CUSTO BENEFÍCIO       |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | INVESTIMENTO          |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
| PRODUTIVIDADE DO TRABALHO                           |                          |                       |       |              |                |                              |              |
| 1 - ...                                             |                          |                       |       |              |                |                              |              |
| 2 - ...                                             |                          |                       |       |              |                |                              |              |
| Estabilidade, resiliência e confiabilidade          | Diversidade              | ESPÉCIES MANEJADAS    |       |              | Ambiental      |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | POLICULTIVOS          |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              | Econômica      |                              |              |
|                                                     |                          | ROTAÇÕES              |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | Nº DE CULTIVOS        |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 1 - ...               |       |              |                |                              |              |
|                                                     |                          | 2 - ...               |       |              |                |                              |              |
| GRAU DE INTEGRAÇÃO NA PRODUÇÃO E NA COMERCIALIZAÇÃO |                          |                       |       |              |                |                              |              |

|                |                          |                                                                                                                           |           |  |
|----------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | Nº DE GÊNERO E FAIXA ETÁRIA ENVOLVIDAS NO MANEJO                                                                          | Social    |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                | Conservação de recursos  | PERCEPÇÃO DO SOLO                                                                                                         | Ambiental |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | PERCEPÇÃO DA ÁGUA                                                                                                         |           |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | VARIEDADES TRADICIONAIS                                                                                                   | Econômico |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | CAPACIDADE DE ECONOMIA                                                                                                    |           |  |
|                | Fragilidade do sistema   | INCIDÊNCIA DE INSETOS E DOENÇAS                                                                                           | Ambiental |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | TENDÊNCIAS E VARIAÇÕES DE RENDIMENTOS                                                                                     | Econômica |  |
|                | Distribuição de riscos   | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | ACESSO A CRÉDITOS, SEGUROS E OUTROS MECANISMOS                                                                            | Econômica |  |
|                | Qualidade de vida        | ÍNDICES DE QUALIDADE DE VIDA                                                                                              | Social    |  |
|                |                          | 1 - Foi perguntado sobre a qualidade de vida que o agricultor considera e qual nota ele daria de 1 à 5. <b>Resposta =</b> |           |  |
| Adaptabilidade | Processo de aprendizagem | CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO DOS INTEGRANTES                                                                                    | Social    |  |
|                |                          | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        |           |  |
|                |                          | ADAPTAÇÕES LOCAIS AO SISTEMA PROPOSTO                                                                                     |           |  |
|                | Capacidade de inovação   | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        | Social    |  |
|                |                          | EVOLUÇÃO DO Nº DE PRODUTORES POR SISTEMA                                                                                  |           |  |
|                |                          | GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E PRÁTICAS (USO DE TECNOLOGIAS)                                                                   |           |  |
| Equidade       | Distribuição             | 1 - ...<br>2 - ...                                                                                                        | Social    |  |
|                |                          | BENEFICIÁRIOS GÊNERO E GRUPO SOCIAL                                                                                       |           |  |

|             |                     |                                                                                            |           |  |
|-------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|             |                     | 1 - ...<br>2 - ...                                                                         |           |  |
|             | Evolução do Emprego | DEMANDA E JORNADA DE TRABALHO<br>1 - ...<br>2 - ...                                        | Econômica |  |
| Auto-gestão | Participação        | ENVOLVIMENTO DOS AGRICULTORES NO PROJETO DAS FEIRAS<br>1 - ...<br>2 - ...                  | Social    |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |
|             | Auto suficiência    | GRAU DE DEPENDÊNCIA DE INSUMOS EXTERNOS<br>1 - ...<br>2 - ...                              | Ambiental |  |
|             |                     | NÍVEL DE AUTOFINANCIAMENTO<br>1 - ...<br>2 - ...                                           | Econômico |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |
|             | Controle            | RECONHECIMENTO DO DIREITO DE PROPRIEDADE<br>1 - ...<br>2 - ...                             | Social    |  |
|             |                     | USO DE CONHECIMENTOS LOCAIS<br>1 - ...<br>2 - ...                                          |           |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |
|             | Organização         | PODER DE DECISÃO SOBRE ASPECTOS CRÍTICOS DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA<br>1 - ...<br>2 - ... | Social    |  |
|             |                     |                                                                                            |           |  |

## Apêndice 02. Planilha do Excel utilizada para apuração dos resultados

| <div> </div> <div> <b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE BASE FAMILIAR NA REGIÃO DA ZONA DA MATA PARAIBANA</b> </div> <div> </div> |                                                              |                         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |          |        |        |        |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------------------------|
| AVALIAÇÃO DOS INDICADORES                                                                                                                              |                                                              |                         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | FÓRMULAS |        |        |        |                          |
| DIMENSÃO                                                                                                                                               | INDICADORES                                                  | AGRICULTORES ANALISADOS |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | MÉDIA    | MÍNIMA | MÁXIMA | ÍNDICE | DIAGNÓSTICO              |
|                                                                                                                                                        |                                                              | Agroecossistema A       | Agroecossistema B | Agroecossistema C | Agroecossistema D | Agroecossistema E | Agroecossistema F | Agroecossistema G | Agroecossistema H | Agroecossistema I | Agroecossistema J | Agroecossistema K | Agroecossistema L |          |        |        |        |                          |
| SOCIAL                                                                                                                                                 | Índice de qualidade de vida                                  | 4                       | 4                 | 4                 | 5                 | 5                 | 3                 | 3                 | 5                 | 5                 | 3                 | 4                 | 5                 | 4,2      | 3      | 5      | 0,58   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Capacidade de formação dos integrantes                       | 4                       | 4                 | 1                 | 4                 | 4                 | 3                 | 4                 | 4                 | 3                 | 2                 | 4                 | 4                 | 3,4      | 1      | 4      | 0,81   | SUSTENTÁVEL              |
|                                                                                                                                                        | Adaptação locais ao sistema proposto                         | 4                       | 3                 | 2                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 5                 | 2                 | 3                 | 3                 | 3                 | 2,9      | 2      | 5      | 0,31   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Evolução do nº de produtores por sistema                     | 1                       | 1                 | 2                 | 1                 | 1                 | 1                 | 2                 | 3                 | 2                 | 2                 | 3                 | 3                 | 1,8      | 1      | 3      | 0,42   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Geração de conhecimento e práticas(tecnologias)              | 3                       | 3                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 2                 | 3                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2,4      | 2      | 3      | 0,42   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Beneficiários Gêneros e Grupo Social                         | 3                       | 3                 | 2                 | 1                 | 4                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2                 | 2,3      | 1      | 4      | 0,42   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Envolvimento dos agricultores no Projeto das feiras          | 3                       | 4                 | 2                 | 4                 | 4                 | 5                 | 4                 | 3                 | 3                 | 3                 | 3                 | 4                 | 3,5      | 2      | 5      | 0,50   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Uso de Conhecimentos Locais                                  | 5                       | 3                 | 2                 | 2                 | 3                 | 3                 | 4                 | 5                 | 2                 | 2                 | 5                 | 4                 | 3,3      | 2      | 5      | 0,44   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Poder de decisão sobre aspectos críticos do Func. do sistema | 3                       | 3                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1                 | 1                 | 3                 | 1                 | 1                 | 3                 | 2                 | 1,8      | 1      | 3      | 0,42   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
| ECONÔMICA                                                                                                                                              | Custo Benefício                                              | 2                       | 3                 | 2                 | 1                 | 1                 | 1                 | 2                 | 3                 | 1                 | 2                 | 2                 | 3                 | 1,9      | 1      | 3      | 0,46   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Investimento                                                 | 2                       | 1                 | 1                 | 1                 | 4                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1,4      | 1      | 4      | 0,14   | INSUSTENTÁVEL            |
|                                                                                                                                                        | Produtividade do trabalho                                    | 5                       | 3                 | 3                 | 1                 | 4                 | 3                 | 4                 | 4                 | 3                 | 3                 | 4                 | 4                 | 3,4      | 1      | 5      | 0,60   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Nº de cultivos                                               | 5                       | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 4                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 4,9      | 4      | 5      | 0,92   | SUSTENTÁVEL              |
|                                                                                                                                                        | Grau de Interação na Prod. e Comerc.                         | 4                       | 4                 | 4                 | 3                 | 3                 | 4                 | 3                 | 2                 | 3                 | 4                 | 3                 | 4                 | 3,4      | 2      | 4      | 0,71   | SUSTENTÁVEL              |
|                                                                                                                                                        | Capacidade de Economia                                       | 5                       | 4                 | 2                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 3                 | 1                 | 3                 | 2                 | 1                 | 2,1      | 1      | 5      | 0,27   | INSUSTENTÁVEL            |
|                                                                                                                                                        | Tendências de variações e rendimentos                        | 4                       | 4                 | 2                 | 2                 | 2                 | 3                 | 4                 | 4                 | 4                 | 5                 | 3                 | 4                 | 3,4      | 2      | 5      | 0,47   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Acesso a crédito, seguros e outros mecanismos                | 2                       | 5                 | 3                 | 5                 | 3                 | 3                 | 3                 | 5                 | 2                 | 1                 | 3                 | 2                 | 3,1      | 1      | 5      | 0,52   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Demanda e Jornada de trabalho                                | 3                       | 4                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 5                 | 2                 | 2                 | 4                 | 3                 | 3,0      | 2      | 5      | 0,33   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Nível de autofinanciamento                                   | 4                       | 3                 | 2                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1                 | 3                 | 2                 | 3                 | 1                 | 2                 | 2,1      | 1      | 4      | 0,36   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
| AMBIENTAL                                                                                                                                              | Rendimento                                                   | 3                       | 2                 | 2                 | 1                 | 3                 | 3                 | 4                 | 5                 | 3                 | 4                 | 4                 | 3                 | 3,1      | 1      | 5      | 0,52   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Eficiência energética                                        | 5                       | 5                 | 5                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1                 | 4                 | 2                 | 3                 | 3                 | 2                 | 2,8      | 1      | 5      | 0,46   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Espécies manejadas                                           | 5                       | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 4                 | 5                 | 4                 | 3                 | 4                 | 5                 | 5                 | 4,6      | 3      | 5      | 0,79   | SUSTENTÁVEL              |
|                                                                                                                                                        | Policultivos                                                 | 5                       | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 4                 | 5                 | 4                 | 3                 | 4                 | 5                 | 5                 | 4,6      | 3      | 5      | 0,79   | SUSTENTÁVEL              |
|                                                                                                                                                        | Rotações                                                     | 2                       | 2                 | 2                 | 1                 | 1                 | 3                 | 3                 | 2                 | 2                 | 4                 | 3                 | 4                 | 2,4      | 1      | 4      | 0,47   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Percepção do Solo                                            | 1                       | 1                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 3                 | 2,3      | 1      | 3      | 0,63   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Percepção da água                                            | 4                       | 3                 | 2                 | 3                 | 2                 | 2                 | 2                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1                 | 2                 | 2,1      | 1      | 4      | 0,36   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Variedades tradicionais                                      | 5                       | 4                 | 4                 | 1                 | 2                 | 3                 | 5                 | 3                 | 5                 | 5                 | 4                 | 4                 | 3,8      | 1      | 5      | 0,69   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Incidência de insetos (indesejados) e doenças                | 5                       | 3                 | 2                 | 4                 | 3                 | 5                 | 3                 | 2                 | 3                 | 3                 | 5                 | 5                 | 3,6      | 2      | 5      | 0,53   | PARCIALMENTE SUSTENTÁVEL |
|                                                                                                                                                        | Grau de de depência de insumos externos                      | 2                       | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                 | 3                 | 3                 | 1                 | 1                 | 2                 | 1,5      | 1      | 3      | 0,25   | INSUSTENTÁVEL            |
|                                                                                                                                                        | <b>MÉDIA</b>                                                 | 3,55                    | 3,28              | 2,62              | 2,38              | 2,79              | 2,66              | 2,86              | 3,38              | 2,52              | 2,83              | 3,10              | 3,24              |          |        |        |        |                          |

**Apêndice 03. Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** PROGRAMA DE MAPEAMENTO DE FEIRAS AGROECOLOGICAS NO ESTADO DA PARAIBA

**Pesquisador:** Ivane de Pontes Moura

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 55764622.9.0000.5188

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.428.988

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um protocolo de pesquisa egresso do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS (AGROECOLOGIA), do CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, sob a coordenação de Ivane de Pontes Moura, tendo como membros da equipe de pesquisa Moises Paiva da Rocha Mendes, Erik Serafim da Silva e Fillipe Silveira Marini (Orientador).

A ação humana é cada vez mais significativa no ambiente, impondo profundas alterações na paisagem natural com um ritmo muito mais intenso que aquele que normalmente ocorreria. Assim, uma análise que ultrapasse os limites do entendimento do quadro natural ou do quadro humano se faz necessário a busca de uma integração entre sociedade e natureza, a partir do entendimento dos processos que são desencadeados no espaço como um todo.

Com o modelo de comercialização de alimentos não é diferente. O avanço das técnicas de processamento de alimentos levou ao surgimento da comercialização de produtos orgânicos industrializados como uma forma de abastecimento alimentar da população. Assim, as empresas produtoras de alimentos e as de varejo, como os supermercados, dominam o mercado associado a um sistema cada vez mais globalizado. Entretanto, as feiras livres, e/ou orgânicas e/ou agroecológicas proporcionam uma nova

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB 6, 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

forma de comercialização adaptadas ao comportamento e as necessidades dos consumidores, como, concomitantemente à evolução da sociedade e sua relação aos sistemas econômicos e ambientais regionais.

Nos últimos anos o mercado de produtos orgânicos alcançou posição de destaque na economia mundial. Houve um aumento de 55% dos produtores em 10 anos, no que gerou 96,7 bilhões de euros em comercialização desse segmento, no ano de 2018. Desse recurso os maiores países comercializadores de alimentos orgânicos são os Estados Unidos, a Alemanha e a França com uma venda estimada em, respectivamente, 40, 10 e 7,9 bilhões de euros. Entretanto, os países que mais produzem e possuem produtores são a Índia, a Uganda e a Etiópia (WILLER et al., 2020).

No Brasil a produção orgânica vem aumentando acompanhando a demanda mundial. Esse crescimento é devido ao aumento no número de propriedades rurais produtoras que foi em média de 15% ao ano, entre 2014 e 2017. O principal segmento a proporcionar isso foram as Organizações de Controle Social (OCS) e Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade (OPAC), ou seja, os agricultores(as) familiares agroecológicos, que são os principais distribuidores dos alimentos orgânicos em toda região sul e nordeste (MARINI et al., 2016, VILELA et al., 2019). Entretanto, apesar de expressivo crescimento no mercado de orgânicos nacional, o Brasil surge somente na 16ª. posição mundial como comercializador de alimentos orgânicos e 13º. como produtor. (WILLER et al., 2020).

O crescimento, a integração e a crescente demanda do setor por produtos e serviços que proporcionem saúde e bem-estar têm levantado algumas questões que precisam ser discutidas sobre a dinâmica do setor orgânico como: a produção, o consumo, os benefícios, a certificação e identificação do valor de mercado e legitimação da agricultura orgânica

(LIMA et al., 2020) Reinventar os mercados locais, aproximar os agricultores(as) e consumidores, e estimular a compra de alimentos de base ecológica em circuitos curtos de comercialização são alguns desafios para se criar um modelo de consumo alimentar ecologicamente correto (DAROLT et al., 2013). Assim, com esse trabalho objetiva-se apresentar e ampliar a discussão sobre os circuitos curtos das feiras agroecológicas.

#### METODOLOGIA

A pesquisa será realizada junto a Rede das Feiras Agroecológicas da região metropolitana de João Pessoa com 2.793,549 km<sup>2</sup> e uma estimativa de pelo menos 1.266.463 habitantes (IBGE, 2020), no bioma Zona da Mata (CAMPARILI E SCHAFFER, 2010) e clima classificado com Tropical úmido segundo Koppen-Geiger.

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB ç 1º Andar

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

E demais cidades próximas, como: Itabaiana, Mogeiro e Jacarau, e cidades interiores como Solânea, Serraria, e outras.

Esse projeto possui dois planos de ações. Um dos planos será para abordar a temática da dinâmica econômica e o outro abordará a temática ambiental de sustentabilidade do sistema de produção. Ambos os planos estão em parceria com a Comissão Pastoral da Terra e as associações de agricultores familiares e Organizações de Controle Social que fazem parte da Rede de Feiras Agroecológicas da baixada litorânea com aproximadamente 109 famílias de agricultores. Assim, será avaliado um percentual de pelo menos 33% das experiências das famílias agroecológicas representantes de cada uma das seis feiras agroecológicas do município de João Pessoa.

Este trabalho terá um caráter tanto quantitativo, como, qualitativo. As metodologias propostas para o trabalho de coleta das informações serão as ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo (como mapa, travessia, diagramas) (FARIA e FERREIRA NETO, 2006; VERDEJO, 2006) e o método MESMIS - Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MASERA et al., 1999; MASERA et al., 2000), conforme adaptações realizadas por Corrêa (2007), Corrêa et al. (2007) e Verona (2008).

A estatística descritiva os dados dos valores econômicos poderão ser traduzidos em frequência como medida de tendência. Assim, será verificada a moda, a média e a mediana dos valores econômicos totais e quantidade de alimento comercializado tanto pelos feirantes e como pelas feiras, sendo dividido em três eixos: a) Com relação à produtividade das feiras e feirantes, b) Com relação à flexibilidade dos sistemas e c) Com relação à autonomia das feiras e feirantes. A moda de distribuição será dada pela distribuição lognormal. Ela é obtida pela transformação da variável aleatória X com distribuição normal pela variável aleatória utilizando o Assim como, será realizada a análise experimental paramétrica de Multivariada programa GENES® (CRUZ, 1998).

A utilização dos métodos dependerá da temática abordada. Após as sistematizações das informações dos planos serão confeccionados os mapas utilizando o programa Google

Earth®. Nesse sentido, serão adotadas três fases de avaliação: a) Nível compilatório (coletar as informações que se julgarem úteis)-estudos bibliográfico; dados secundários da região metropolitana e das cidades onde moram os agricultores; b) Nível correlativo (é a etapa onde se estabelecem as correlações entre os dados já adquiridos e também onde se obtém novos dados)-aplicação dos DRP, MESMIS e os estatísticos; e c) Nível semântico (o

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB ç 1º Andar

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

nível onde predomina a interpretação dos dados e das chaves criadas nos níveis anteriores)- sistematização das informações, elaboração de gráficos e o mapa. Assim, espera-se que o resultado deste plano forneça um mapa das principais fontes de recurso naturais, principais metodologias e produtos produzidos e o recurso econômico das famílias agroecológicas.

Os participantes assinarão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, permitindo a pesquisa e o uso dos dados, sem que, sua imagem ou nome seja, exposto. A princípio os primeiros contatos serão realizados através das organizações rurais, mas, será utilizada a técnica de Bola de Neve, aonde os participantes vão indicando outros agricultores e assim sucessivamente.

A pesquisa será realizada respeitando os protocolos de biossegurança contra a Covid-19, utilizando mascarar, distanciamento de um metro entre o entrevistador e o entrevistado, além do uso de álcool em gel. Porém, a pesquisa poderá causar possíveis incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental, como constrangimentos aos questionamentos e exposição à saúde física, visto que estamos na pandemia COVID-19, porém todos protocolos serão respeitados, mas caso os agricultores se oponham, a pesquisa com aquele indivíduo poderá ser encerrada a qualquer momento, caso assim algum desejar.

O programa de pesquisa, tem interesse em se estender por mais alguns anos, 2022 a 2024, para melhor obtenção de informações e dentro do universo amostral.

**Objetivo da Pesquisa:**

Na avaliação dos objetivos apresentados os mesmos estão coerentes com o propósito do estudo:

**GERAL:**

Monitorar e identificar o impacto econômico da Rede de Feiras Agroecológicas na região metropolitana de João Pessoa e em cidades circunvizinhas.

**ESPECÍFICOS:**

Identificar as estratégias de comercialização pós pandemia do covid-19 em feiras agroecológicas;

Analisar a variação de preços de produtos agroecológicos e convencionais e comparar qual se

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

destaca em economia para os consumidores/clientes;

Análise do mercado de produtos agroecológicos;

Identificar os principais alimentos comercializados nas feiras agroecológicas;

Analisar dados econômicos para caracterizar o sistema de feiras.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Na avaliação dos riscos e benefícios apresentados estão coerentes com a Resolução 466/2012 CNS, item V "Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variadas. Quanto maiores e mais evidentes os riscos, maiores devem ser os cuidados para minimizá-los e a proteção oferecida pelo Sistema CEP/CONEP aos participantes.

No item II.4 - benefícios da pesquisa - proveito direto ou indireto, imediato ou posterior, auferido pelo participante e/ou sua comunidade em decorrência de sua participação na pesquisa.

**Riscos:**

Os participantes assinarão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, permitindo a pesquisa e o uso dos dados, sem que, sua imagem ou nome seja, exposto. A princípio os primeiros contatos serão realizados através das organizações rurais, mas, será utilizada a técnica de Bola de Neve, aonde os participantes vão indicando outros agricultores e assim sucessivamente.

A pesquisa será realizada respeitando os protocolos de biossegurança contra a Covid-19, utilizando máscaras, distanciamento de um metro entre o entrevistador e o entrevistado, além do uso de álcool em gel. Porém, a pesquisa poderá causar possíveis incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental, como constrangimentos aos questionamentos e exposição à saúde física, visto que estamos na pandemia COVID-19, porém todos protocolos serão respeitados, mas caso os agricultores se oponham, a pesquisa com aquele indivíduo poderá ser encerrada a qualquer momento, caso assim algum desejar.

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB ç 1º Andar

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

**Benefícios:**

Espera-se que o resultado deste projeto forneça um mapa territorial das principais experiências agroecológicas, a forma de uso das fontes dos recursos naturais, alimentos e produtos produzidos e o panorama do impacto econômico das feiras para as famílias e na região metropolitana da Zona da Mata paraibana.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, monitorar e identificar o impacto econômico da Rede de Feiras Agroecológicas na região metropolitana de João Pessoa e em cidades circunvizinhas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

**Recomendações:**

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), A PESQUISADORA RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETTER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS TAMBÉM QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA A PESQUISADORA RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À(S) INSTITUIÇÃO(ÕES) ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA CERTIDÃO DEFINITIVA.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

TENDO EM VISTA O CUMPRIMENTO DAS PENDÊNCIAS ELENCADAS NO PARECER ANTERIOR E A NÃO OBSERVÂNCIA DE NENHUM IMPEDIMENTO ÉTICO, SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL A EXECUÇÃO DO PRESENTE PROJETO, DA FORMA COMO SE APRESENTA, SALVO MELHOR JUÍZO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim,

|                                                      |                               |                                          |  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--|
| <b>Endereço:</b> Prédio da Reitoria da UFPB 1º Andar |                               |                                          |  |
| <b>Bairro:</b> Cidade Universitária                  |                               | <b>CEP:</b> 58.051-900                   |  |
| <b>UF:</b> PB                                        | <b>Município:</b> JOAO PESSOA |                                          |  |
| <b>Telefone:</b> (83)3216-7791                       | <b>Fax:</b> (83)3216-7791     | <b>E-mail:</b> comitedeetica@ccs.ufpb.br |  |

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.428.988

informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                 | Situação |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1889263.pdf | 23/04/2022<br>22:45:46 |                       | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | ProgramaMapeamentoPRIMEIRASCORRECOES.pdf      | 22/04/2022<br>21:07:53 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Cronograma                                                | CRONOGRAMAcomcorrecoes.pdf                    | 22/04/2022<br>20:59:37 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | modelotermolivreeseclarecidoCOMCORRECOES.pdf  | 22/04/2022<br>20:49:02 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | Ivane002.pdf                                  | 09/02/2022<br>16:56:20 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Outros                                                    | cartadeanuencia.doc                           | 25/01/2022<br>19:25:08 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | DECLARACAO12022PPGCAG.pdf                     | 25/01/2022<br>19:01:04 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | declardeparticipnoprojetoassinada.doc         | 25/01/2022<br>19:00:00 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |
| Orçamento                                                 | Orcamento.docx                                | 25/01/2022<br>18:29:25 | Ivane de Pontes Moura | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB - 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 5.428.988

JOAO PESSOA, 25 de Maio de 2022

---

**Assinado por:**  
**Eliane Marques Duarte de Sousa**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB - 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br