PPGS
EDITAL 468/
2023

Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável:

dinâmicas socioambientais e manejo ecológico

UFFS EDITORA

Janete Stoffel
Renata Kempf
Gabriela Silva Moura
Denise Cargnelutti
Rodrigo Ozelame da Silva
Cláudia Simone Madruga Lima

Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável:

dinâmicas socioambientais e manejo ecológico

Janete Stoffel
Renata Kempf
Gabriela Silva Moura
Denise Cargnelutti
Rodrigo Ozelame da Silva
Cláudia Simone Madruga Lima

UFFS
EDITORA

A281

Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: dinâmicas socioambientais e manejo ecológico / Janete Stoffel … [*et al*.], (organizadores). – Chapecó : Ed. UFFS, [2024].

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-65-5019-120-7 (PDF).
978-65-5019-118-4 (EPUB).

1. Ecologia agrícola. 2. Desenvolvimento rural. 3. Sustentabilidade.
I. Kempf, Renata (org.). II. Moura, Gabriela Silva (org.).
III. Cargnelutti, Denise (org.). IV. Silva, Rodrigo Ozelame da (org.).
V. Lima, Cláudia Simone Madruga (org.). VI. Título.

CDD: 630

Ficha catalográfica elaborada pela
Divisão de Bibliotecas – UFFS
Vanusa Maciel
CRB - 14/1478

SUMÁRIO

PREFÁCIO **7**

APRESENTAÇÃO **10**

EIXO TEMÁTICO I – AGROECOLOGIA, GÊNERO E GERAÇÃO

CAPÍTULO 1: O SABER FAZER DAS MULHERES AGRICULTORAS NA CONSTRUÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CAPANEMA – PR **15**

Camila Eduarda Viana, Renata Borges Kempf, Carolina dos Anjos Borba, Fabiana Thomé da Cruz, Rozane Márcia Triches

CAPÍTULO 2: MULHERES CAMPONESAS, AGROECOLOGIA E COTIDIANO DE VIDA. **30**

Cassiê Kaczuk Refosco Menegas, Liria Ângela Andrioli

CAPÍTULO 3: DINÂMICAS DA AGRICULTURA NO ASSENTAMENTO IRENO ALVES DOS SANTOS, RIO BONITO DO IGUAÇU – PR **45**

Antonio Marcos de Oliveira, Pedro Ivan Christoffoli

CAPÍTULO 4: CONDIÇÕES DE VIDA DA JUVENTUDE NO CAMPO: LIMITES E POTENCIALIDADES EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NOS ESTADOS DO PARANÁ E DO CEARÁ **63**

Gabriel Campelo Barros, Janete Stoffel, Anelise Graciele Rambo

CAPÍTULO 5: EGRESSOS DAS CASAS FAMILIARES RURAIS DO TERRITÓRIO CANTUQUIRIGUAÇU: ENTRE REALIDADES E CONTRADIÇÕES. **83**

Anelize de Souza Muller Campos, Josimeire Aparecida Leandrini

EIXO TEMÁTICO 2 – CIRCUITOS CURTOS, SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR

CAPÍTULO 6: DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO: DA CONCEPÇÃO AO ENCONTRO DA EFICÁCIA DA AGROECOLOGIA 103

Ricardo Favaretto Antunes, Liria Ângela Andrioli

CAPÍTULO 7: DINÂMICAS PRODUTIVAS DA AGRICULTURA FAMILIAR E A PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM JÓIA/RS 122

Guilherme Fontana Ramos, Janete Stoffel, José Ambrósio Ferreira Neto

CAPÍTULO 8: AS COMPRAS DE ALIMENTOS ORGÂNICOS/ AGROECOLÓGICOS NO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) PELOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS ENTRE 2014 E 2016. 142

Marcio Rodrigo de Oliveira, Julian Perez-Cassarino, Vanessa Schottz Rodrigues

EIXO TEMÁTICO 3 – MANEJO AGROECOLÓGICO

CAPÍTULO 9: O MANEJO DO SOLO, MICRORGANISMOS EFICIENTES E ÁGUA DE VIDRO NO COMPORTAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE SPODOPTERA FRUGIPERDA 169

Marcos Fernandes Sebben, Aline Pomari Fernandes,
Augusto César Prado Pomari Fernandes, Edmilson José Kleinert

CAPÍTULO 10: BIOLOGIA DE SPODOPTERA FRUGIPERDA ALIMENTADA COM MILHO CULTIVADO SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA DO TIPO BOKASHI E MICRORGANISMOS EFICIENTES 189

Giulia Gentilini, Kathleen Tesser Carra, Marieli Nandra Perkuhn,
Samuel Victor Zukowski, Lucas Airam Ramos Lima, Tarita Cira Deboni,
Sandra Maria Maziero, Denise Cargnelutti

CAPÍTULO 11: UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E AGROINDUSTRIAIS PARA PRODUÇÃO DE COGUMELOS. 205

Kamila Krinski Faria, André Martins, Letícia da Costa Silva, Marcos José Correia, Wilian Adolfo Schoroeder, Giordana Correia Mansani, Josimeire Aparecida Leandrini

CAPÍTULO 12: ABELHAS-INDÍGENAS DA AMAZÔNIA: A IMPORTÂNCIA PARA A AGROECOLOGIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SANTARÉM (PA), BRASIL 250

Raimundo Tarcísio Feitosa Maia, Paulo Henrique Mayer, Helionora Da Silva Alves, Thiago Almeida Vieira

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES 268

PREFÁCIO

Recebo este honroso convite para prefaciar o livro como mais um presente brindado pela vida.

Acompanhei, juntamente com vários colegas, a criação do Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da UFFS desde a elaboração de seu projeto até sua implantação, e tive o privilégio de atuar como professor permanente de seu quadro docente. Igualmente impactante foi testemunhar a construção dos prédios que hoje constituem a UFFS: salas de aula, laboratórios, salas de professores, restaurante universitário, biblioteca, auditório, etc. E, o mais importante, ver essas edificações serem ocupadas por pessoas oriundas das mais diversas partes do país e do exterior: alunos, funcionários administrativos e docentes. Pessoas ávidas por mergulhar no imenso e fértil campo da Agroecologia, uma ciência do campo da complexidade, como bem nos ensinaram os saudosos colegas Francisco Roberto Caporal e José Antônio Costabeber. Este último insistia que a palavra "Agroecologia" deveria ser escrita com letra maiúscula. Dessa forma buscavam o mestrado da UFFS: ansiando elucidar os meandros da complexidade também presentes na semântica da expressão "Desenvolvimento Rural Sustentável".

São questões biunívocas e que desde a década dos anos 1970 têm sido aprofundadas a partir da Conferência de Estocolmo para o Desenvolvimento Humano em 1972, tomando dimensão global com a Eco-92 realizada no Rio de Janeiro em 1992, igualmente promovida pelas Nações Unidas com foco no Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, quando foi cunhada a expressão "Desenvolvimento Sustentável". Contudo, é importante compreender que, embora tais expressões, como "Agroecologia" e "Desenvolvimento Sustentável", tenham surgido nas últimas décadas do século XX, suas bases epistemológicas sempre estiveram presentes tanto no interior como fora da academia, especialmente consideradas por aqueles que estiveram vinculados e comprometidos com as lutas pela justiça socioambiental. Como contraponto à chamada Revolução Verde dos anos 1970 (assentada em agroquímica, melhoramento genético e mecanização agrícola), a expressão "Agricultura Alternativa" também se fazia presente nas vozes e ações tanto da academia (instituições de ensino, pesquisa e extensão) como, especialmente, entre agricultores e movimentos sociais. Buscavam alternativas a novas formas de produção e de valorização do equilíbrio nas relações sociais entre espaços rurais, urbanos e naturais.

Mas foi no processo de redemocratização do país que tais questões foram assumindo relevância ao tornarem-se foco de políticas públicas em todas as esferas: extensão rural, atividades de pesquisa, atividades acadêmicas e suas articulações com os movimentos sociais. Entretanto, a Agroecologia ocupava uma preocupação central com técnicas produtivas, ou seja, seu espaço ainda se resumia à parcela de produção (para "dentro da porteira", como se costumava chamar). Aos poucos, contudo, a realidade foi se impondo. Neste contexto há que se reconhecer o imenso papel das políticas públicas que promoveram e assumiram a Agroecologia, apesar de muita resistência por parte de segmentos defensores dos princípios da Revolução Verde (expressão que mais adiante se cristalizou na palavra "Agronegócio", até então ainda não vigente). Iniciativas de políticas públicas resultantes de conquistas da expressiva mobilização social, verdadeiros protagonistas de tal processo.

Fruto de todo o esforço da política pública, também presentes na academia e mesmo nos movimentos sociais, a concepção da Agroecologia ainda estava sendo gestada e foi fundamental para a criação da Associação Brasileira de Agroecologia em 2004. Sua trajetória posterior foi descortinando a complexidade da temática, trazendo questionamentos desde como produzir, o que produzir, com que produzir e para quem produzir. A complexidade mostrou que Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável não são temas que devem estar adstritos para "dentro da porteira". Todo este esforço redundou nos sucessivos Congressos Brasileiros de Agroecologia e Seminários Internacionais de Agroecologia, tendo o Brasil já como importante referência. Exibiam exemplos contundentes e irrefutáveis dos resultados teóricos e práticos das inúmeras atividades agroecológicas nos mais distintos biomas do país. Dessa forma expandiram-se iniciativas de formação agroecológica em todos os níveis de ensino (do básico ao doutorado) na maioria dos estados da Federação.

Literalmente a porteira se abriu. Descortinou-se a necessidade de tratar questões que hoje fazem parte dos saberes agroecológicos, muitos dos quais o presente livro aborda como resultado de concepção e compromisso do PPGADR-UFFS. É impossível abordar Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável sem mergulhar em sua complexidade, sem considerar a interdisciplinaridade, sem assumir sua necessária abordagem sistêmica para poder tratar de questões como: territorialidade, soberania e segurança alimentar, questões de gênero, biodiversidade, educação agroecológica, aspectos nutricionais e saúde, dimensão econômica solidária, questões de sucessão familiar, cultura dos povos tradicionais, patrimônio histórico e cultural, manejo agroecológico, preservação da biodiversidade, comunicação, aspectos semânticos, entre outros temas.

Assim, o presente livro emerge deste esforço individual e coletivo que tem conduzido o eixo epistêmico do PPGADR contemplado desde a criação da Universidade Federal da Fronteira Sul em 2009 e contido em seu projeto pedagógico.

De modo corajoso, a UFFS assumia os imensos desafios do Antropoceno como uma inédita era geológica devido ao impacto do homem sobre nosso planeta, cujos efeitos nefastos são cada vez mais perceptíveis em âmbito global, especialmente quanto ao que hoje se denomina como "emergência climática". Neste sentido, o livro assume relevância especial em revelar o compromisso deste grupo de autores em preservar e dar continuidade à essência da própria UFFS apesar dos imensos desafios que têm enfrentado, especialmente nos últimos anos.

Que venham novos textos tão significativos como os que estão aqui plasmados, garantindo a consolidação da UFFS como centro de excelência que tem se mostrado exemplar e transformador da realidade em prol de uma sociedade mais fraterna, justa e inclusiva no marco da unicidade homem/natureza.

Prof. Dr. Sergio Roberto Martins

APRESENTAÇÃO

Esta coletânea de doze capítulos é proveniente de dissertações do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). O mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável iniciou suas atividades em março de 2014 a partir de uma demanda da comunidade regional e da necessidade de novas formas de desenvolvimento que garantam o bem-estar social, indissociável da promoção de um ambiente saudável e produtivo em sua integralidade.

Desde a concepção, o Programa tem foco na interdisciplinaridade, oportunizando aos profissionais de diversas áreas do conhecimento o ingresso na Pós-Graduação. O Programa apresenta duas linhas de pesquisa: Linha 1 - Agroecossistemas, Sustentabilidade e Agrobiodiversidade; Linha 2 - Dinâmicas Socioambientais. O mestrado tem como objetivos compreender sistematicamente problemáticas que emergem da agricultura familiar e camponesa, das comunidades tradicionais e indígenas e dos assentamentos de Reforma Agrária, bem como proporcionar as bases científicas necessárias à implementação de agriculturas sustentáveis tendo o agroecossistema como unidade de análise, apoiadas na Agroecologia e na sua relação com o Desenvolvimento Rural Sustentável. Esse conhecimento é de crucial importância porque enriquece o debate científico pela complementaridade de saberes entre conhecimento empírico e científico já existente na região acerca de sistemas produtivos agroecológicos.

Os capítulos selecionados pela comissão organizadora, seguindo as orientações do Edital 468/GR/UFFS/2023, são oriundos das dissertações desenvolvidas no período 2021-2023, apresentam originalidade e contribuem para o desenvolvimento científico, social, político e cultural. A coletânea tem como temática central a Agroecologia no cenário do Desenvolvimento Rural Sustentável, bem como apresenta três eixos temáticos: Agroecologia, Gênero e Geração; Circuitos Curtos, Soberania e Segurança Alimentar; Manejo Agroecológico.

No eixo temático Agroecologia, Gênero e Geração são apresentados os capítulos um, dois, três, quatro e cinco, que foram escolhidos por apresentarem conexões entre as temáticas. Os capítulos abordam questões relacionadas a gênero, sobre a participação e a importância das mulheres rurais na produção e diversificação agroecológica, bem como as estratégias utilizadas na produção de alimentos sustentáveis. Em relação à juventude, são apresentados aspectos sobre a

reprodução social de jovens assentados nos estados do Paraná e do Ceará, além da contribuição do ensino de alternância na formação da juventude no campo, assim como os desafios e as estratégias para a construção do Desenvolvimento Rural.

O segundo eixo temático tem como título Circuitos Curtos, Soberania e Segurança Alimentar; compreende os capítulos seis, sete e oito. O eixo inicia com a discussão sobre o direito humano à alimentação, aborda a promoção de segurança alimentar e nutricional a partir das dinâmicas produtivas em assentamentos da Reforma Agrária. E aborda o papel de políticas públicas no fortalecimento de sistemas alimentares alternativos baseados em princípios agroecológicos como instrumento da promoção de mecanismos que promovam o encurtamento do processo de produção ao consumo final, principalmente pensando em aspectos que gerem a reorganização do abastecimento alimentar.

No terceiro eixo temático, Manejo Agroecológico, são apresentados os capítulos nove, dez, onze e doze. Nesse eixo, são relatados os princípios do manejo de pragas nos sistemas agroecológicos, bem como métodos de controle biológico de pragas e/ou mecanismos alternativos de produção.

No primeiro capítulo, as autoras fazem uma abordagem sobre a integração do conhecimento tradicional de agricultores e agricultoras com as diferentes áreas do conhecimento visando ao desenvolvimento de agriculturas mais sustentáveis, bem como à apreciação e valorização dos conhecimentos tradicionais das mulheres agricultoras como cruciais não apenas para a redefinição dos papéis de gênero dentro das famílias e para o fortalecimento de sua autoestima, mas também para a consolidação da agricultura familiar em sua totalidade. As autoras realizaram uma abordagem qualitativa, com base em um estudo de caso das Agroindústrias Familiares Rurais (AGFs) de produção de queijo colonial no sudoeste do Paraná. A pesquisa foca na transmissão intergeracional de receitas e técnicas, bem como na dinâmica da divisão sexual do trabalho e na valorização do conhecimento tradicional das mulheres agricultoras.

Reflexões sobre o cotidiano de vida das mulheres camponesas, sua relação com a terra, a Agroecologia como um modo de vida sustentável estão relatadas no segundo capítulo. O foco do estudo são mulheres do Assentamento Oito de Junho, localizado no município de Laranjeiras do Sul, Paraná. O método utilizado foi a pesquisa qualitativa, com a realização de entrevistas semiestruturadas. O trabalho se configura como um estudo de caso e tem a etnografia e o diário de campo como elementos centrais no desenvolvimento da pesquisa.

No terceiro capítulo, os autores tratam sobre as dinâmicas da Agricultura no Assentamento Ireno Alves, um estudo desenvolvido no Território Cantuquiriguaçu (PR), no qual ocorreu historicamente a ocupação branca a partir do início do século XIX, em território indígena, havendo desde então conflitos e confluências, que levaram à redução da ocupação indígena e ao estabelecimento de uma miscigenação social e racial, ao longo dos diversos processos de ocupação

e também em função dos ciclos econômicos que influenciaram o desenvolvimento regional. O trabalho utilizou-se da metodologia "Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários" (Garcia Filho, 1999; Mazoyer; Roudart, 2010) e resultou na proposição de uma tipologia de produtores e de sistemas de produção praticados atualmente no assentamento, relacionando indicadores referentes aos fatores de produção, terra, mão de obra e capital.

Para discutir os desafios da reprodução social da juventude assentada nos estados do Paraná e do Ceará, o quarto capítulo parte de entrevistas estruturadas com 40 jovens nas duas realidades. Foram analisados 39 indicadores subdivididos em 5 dimensões (econômica, ambiental/ecológica, política, cultural e social), procurando abordar a preocupante realidade da agricultura familiar e camponesa diante do êxodo rural. A ausência de sucessores ameaça a reprodução social dessas categorias, destacando a importância da sucessão geracional. O estudo constitui uma análise comparativa das condições de vida de jovens assentados em dois diferentes contextos, destacando potencialidades e limitações sob a perspectiva do Desenvolvimento Rural Sustentável.

O avanço da educação do campo como eixo promotor da Agroecologia, contrapondo o modelo de educação formal presente no meio rural por uma educação escolar que respeite e valorize a realidade e especificidades do homem do campo, é a abordagem do quinto capítulo. Os autores tomam como objetivo discussões sobre as formações oferecidas pelas Casas Familiares Rurais no Paraná e apontamentos que possam contribuir para a reestruturação dessas escolas e para o avanço da Educação do Campo, tendo como eixos norteadores a Agroecologia e o Desenvolvimento Rural. A metodologia utilizada foi descritiva e qualitativa, realizada a partir de observações participantes.

No sexto capítulo, os autores abordam a relação entre Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e Agroecologia. Por meio do método de revisão narrativa, os autores trazem elementos para analisar a seguinte hipótese: "somente a prática da Agroecologia poderia fornecer alimentos adequados para o consumo, por conta do histórico de busca pela justiça social presente na epistemologia da Agroecologia". Após identificar o surgimento e a evolução histórica do direito à alimentação, os autores relacionam a eficácia da Agroecologia com a promoção do DHAA.

Tendo como temática a segurança alimentar, o sétimo capítulo trata sobre a interação da agricultura familiar com a produção de alimentos, ao analisar 10 unidades produtivas no município de Jóia, na região noroeste do Rio Grande do Sul, abordando aspectos produtivos, ambientais, sociais, econômicos e culturais. O texto aponta que a agricultura familiar, responsável por 85% dos estabelecimentos agropecuários no município, desempenha papel crucial na Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), destacando, ainda, seu impacto na produção sustentável e no respeito aos limites ambientais, promovendo o desenvolvimento econômico local.

O oitavo capítulo examina o Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE) como uma ferramenta de reaproximação entre produção e consumo alimentar, ressaltando o papel do Estado como articulador dessa nova aproximação a partir da revalorização do agricultor familiar como fornecedor de alimentos saudáveis e diversificados. Através de uma revisão bibliográfica, de dados secundários, o texto analisa a aplicação do artigo 14 da lei 11.947/2009 nas compras de alimentos, sobretudo os alimentos orgânicos/agroecológicos, na alimentação escolar oferecida aos alunos da rede pública municipal do Brasil.

Estudo sobre o manejo agroecológico refere-se ao nono capítulo. Os autores avaliam a influência de dois preparados de microrganismos eficientes (EM) e água de vidro no comportamento, mortalidade e desenvolvimento de *S. frugiperda* alimentadas com milho cultivado em solos com dois sistemas de manejo prévio. Além disso, os autores verificam o impacto desses preparados na atividade biológica do solo.

No décimo capítulo, os autores tratam da aplicação de adubação orgânica do tipo bokashi sozinha ou em combinação com os microrganismos eficientes na redução da herbivoria da lagarta *Spodoptera frugiperda* na saúde de plantas de milho. O trabalho determinou os índices de nutrição quantitativa da fase larval, calculado por meio da metodologia proposta por Waldbauer (1968), modificada por Scriber e Slansky Junior (1981).

Os autores discutem no décimo primeiro capítulo informações disponíveis na literatura sobre os substratos para a produção de cogumelos, com base nos principais resíduos agrícolas gerados no estado do Paraná, como proposta para avançar na promoção de uma economia circular. A pesquisa identificou 39 tipos de resíduos agrícolas utilizados para o cultivo de cogumelos, sendo os mais frequentes palha e farelo de trigo, palha e farinha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar, caules e sabugo de milho, serragem de eucalipto e folha de bananeira.

A interface entre Agroecologia e as abelhas-indígenas-sem-ferrão na Amazônia é apresentada no décimo segundo capítulo. Os autores têm como objetivo caracterizar o potencial de inserção das abelhas-indígenas-sem-ferrão na região de Santarém, no estado do Pará (Brasil). Através de uma descrição da área de estudo e da apresentação de dados de 20 agricultores familiares, os autores trazem um panorama dos limites e das potencialidades socioambientais da meliponicultura na região.

Assim, neste quadro de temáticas distribuídas nos três eixos mencionados no início desta apresentação, desejamos que a leitura deste livro seja proveitosa, agregando conhecimentos e prestigiando resultados de pesquisas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Os organizadores

EIXO TEMÁTICO I

AGROECOLOGIA, GÊNERO E GERAÇÃO

CAPÍTULO 1

O SABER FAZER DAS MULHERES AGRICULTORAS NA CONSTRUÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CAPANEMA – PR

Camila Eduarda Viana
Renata Borges Kempf
Carolina dos Anjos Borba
Fabiana Thomé da Cruz
Rozane Márcia Triches

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Agroindústria Familiar Rural (AFR) tem-se revelado como uma estratégia vital na diversificação dos meios de vida para mulheres agricultoras e suas famílias, promovendo autonomia e sustentabilidade para as famílias rurais (Ellis, 2000). Convém registrar que o texto pode trazer autores que utilizam outros conceitos similares, como "Agroindústria Rural Familiar (ARF)" por considerá-los sinônimos no sentido usado nesta investigação. Essas AFRs, particularmente nas atividades de preparo de alimentos, representam não apenas uma fonte de renda, mas também um meio de preservar e perpetuar a rica tradição e cultura alimentar brasileira (Scarabelot; Schneider, 2012). Através da transmissão contínua de receitas e técnicas de geração em geração, estas mulheres mantêm vivas tradições ancestrais e reforçam sua posição como guardiãs do patrimônio cultural brasileiro.

A agricultura familiar é um pilar na produção de alimentos sustentáveis, e os produtos das AFRs são frequentemente caracterizados por sua diversidade, tradição e métodos de produção sustentáveis, que se alinham com os princípios da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (Brasil, 2006). Além disso, as AFRs têm potencial de proporcionar uma (re)inclusão social significativa para as famílias agricultoras através da geração de renda proveniente delas, melhorando, assim, sua qualidade de vida (Prezotto, 2002). As AFRs têm de dar visibilidade

para o trabalho e o conhecimento das mulheres agricultoras, frequentemente marginalizados e invisibilizados (Kempf *et al.*, 2021).

Esta pesquisa baseia-se em um estudo de caso das AFRs de produção de queijo colonial no sudoeste do Paraná. A pesquisa foca na transmissão intergeracional de receitas e técnicas, tendo como objetivo principal evidenciar o protagonismo das mulheres agricultoras na transmissão do saber fazer na produção de queijo colonial das agroindústrias da microrregião de Capanema.

Utiliza-se uma abordagem qualitativa, através de aplicação de entrevista semiestruturada voltada às AFRs produtoras de queijo colonial da microrregião de Capanema, sudoeste do Paraná. Esta pesquisa baseia-se em um estudo de caso das AFRs de produção de queijo colonial no sudoeste do Paraná, a qual foca na análise das formas de conhecimentos tradicionais na produção de alimentos, especificamente de queijo colonial produzido e comercializado nas Agroindústrias Familiares Rurais.

Em vistas a atingir ao objetivo proposto, o capítulo se divide em três seções, além desta introdução. A primeira trata do cenário da agricultura familiar contemporânea, as resistências ao modelo hegemônico e a diversificação dos meios de vida como uma alternativa a esse sistema, bem como apresenta contexto das mulheres agricultoras, que, através da pluriatividade, desafiam as hierarquias de gênero e contribuem para a reprodução e melhoria do padrão de vida das famílias rurais. Na segunda seção, apresenta-se o contexto das Agroindústrias Familiares Rurais, suas formas de diversificação, a valorização e sustentabilidade na Agricultura Familiar, bem como as características das AFRs de queijo colonial da microrregião estudada. Na terceira seção, apresentam-se os resultados obtidos na pesquisa, trazendo as práticas de transmissão de conhecimento referentes às formas de produção e das receitas de queijo colonial comercializados pelas AFRs pesquisadas.

2 ESTRATÉGIAS DE DIVERSIFICAÇÃO E RESISTÊNCIAS AO MODELO PRODUTIVO HEGEMÔNICO

A Agricultura Familiar e Camponesa tem desempenhado um papel fundamental na sustentabilidade e resiliência dos sistemas alimentares ao longo da história. Esta seção aborda a transformação da agricultura familiar e a introdução de novas tecnologias, conhecidas como Revolução Verde. Apesar da existência de um modelo de produção agrícola considerado hegemônico, resultante da revolução verde, a agricultura familiar camponesa permaneceu às margens do sistema, recorrendo a estratégias como a diversificação em alternativa ao modelo dominante. A análise também destaca as questões de gênero na agricultura, evidenciando a desigualdade no acesso aos recursos, a dupla jornada de trabalho e a diversificação como estratégias para valorização do trabalho.

A partir da metade do século XX, com o auge da industrialização no meio urbano, fortaleceu-se a instalação da modernização no meio rural em quase todos os países, inclusive no Brasil, onde foram observadas grandes mudanças no cenário agrícola. Estas mudanças trouxeram para o meio rural novas tecnologias que foram aplicadas com a ideia de encontrar, através de grandes escalas de produção, uma forma de estabilizar a crise econômica e a fome que pairava sobre a sociedade naquele momento. Esse período de intensas aplicações de tecnologias, e grandes produtividades agrícolas com oferta de pacotes de insumos e agrotóxicos, ficou conhecido como Revolução Verde (Cruz, 2012; Favareto, 2006; Furtado, 2000; Rostow, 1974).

Embora esse processo de industrialização da agricultura tenha criado um modelo considerado hegemônico de produção agrícola, é digno de nota que alguns grupos ficaram de fora (intencionalmente ou não) desse processo de modernização, e por isso foram caracterizados como atrasados. A agricultura familiar camponesa, à margem desse processo de modernização tecnológica, se mostra hoje como uma alternativa a esse modelo, tendo uma relação diferente com a natureza por morar no local e usar um modo de vida diferente (Ferreira; Zanoni, 1998).

Os agricultores inseridos no processo de modernização se mostram extremamente dependentes de fatores externos, o que se deve especialmente à introdução da modernização na agricultura. Os "melhoramentos" tecnológicos e genéticos deixaram os agricultores mais dependentes de maquinários, agrotóxicos e produtos transgênicos, criando, consequentemente, uma dependência da indústria e de fatores exógenos em geral (Hass, 2008). Algumas das principais consequências do avanço tecnológico na agricultura, apontadas por Hass (2008), dizem respeito à redução da mão de obra utilizada e à necessidade de maiores investimentos financeiros. Isso, aliado ao fato de que a renda dos agricultores, quando baseada na produção de *commodities*, é extremamente dependente, não só das variações climáticas, mas também das variações de preços internacionais, tanto na compra de insumos quanto na venda de sua produção, o que deixa o agricultor em situação de total dependência de fatores dos quais não tem controle.

Nesse contexto, as estratégias de diversificação são vistas como uma alternativa a esse cenário. Hass (2008) aponta que a diversificação tem uma tendência a afastar os produtores da produção de *commodities* agrícolas e dessa forma se mostra benéfica para o meio ambiente, assim como para a estabilidade econômica dos agricultores. O fato de os agricultores familiares possuírem poucas alternativas de comercialização é ainda apontado pelo autor como um dos gargalos históricos, que os obriga a produzir o que o modelo exige, sendo este um dos maiores entraves para o desenvolvimento dos pequenos e médios agricultores ao longo da história. A diversificação da produção seria, também, a solução encontrada pelos produtores para esse problema.

Nesse sentido, Wanderley (2003, p. 52), assim como Schneider (2003), afirma ser a pluriatividade uma estratégia familiar para "assegurar a reprodução desta e sua permanência como ponto de referência central e de convergência para todos os membros da família", não sendo um processo gradual de abandono das atividades agrícolas como alegado pelos que defendem a teoria da extinção do camponês devido à modernização.

Ao relacionarmos a questão de gênero ao estudo da agricultura familiar, podemos perceber em destaque a desigualdade no acesso aos capitais (natural, físico, humano e social) entre os homens e as mulheres. As mulheres agricultoras têm sua mão de obra considerada como de menor valor de mercado (embora produzindo em mesma quantidade) e uma expressiva dificuldade de acesso aos meios para produção. No mercado de terras, por exemplo, Deere e Léon (2003) destacam que, além das dificuldades enfrentadas pelos agricultores em relação a recursos financeiros limitados ou falta de acesso ao crédito, as mulheres ainda enfrentam os fatores de exclusão culturais, estruturais e institucionais. Existe, ainda, na atividade rural, uma clara divisão hierárquica: os homens são os responsáveis pelas atividades consideradas produtivas, e as mulheres, pelas atividades domésticas, consideradas reprodutivas.

O trabalho das mulheres na atividade considerada produtiva comumente é visto como "ajuda": as mulheres podem "ajudar" nas atividades produtivas; mas essa ajuda raramente é recíproca nas atividades domésticas, fazendo com que a mulher, quando se insere nas atividades produtivas, tenha que somar estas às domésticas, gerando uma dupla jornada de trabalho (Brumer, 2004; Deere; Léon, 2003; Silva; Schneider, 2010). Nessa divisão sexual do trabalho, o contato com o exterior da unidade de produção geralmente é considerado uma esfera masculina, podendo manter as mulheres privadas de realizá-lo (Brumer, 2004), em especial no que se refere a momentos de vendas, contatos com bancos, extensionistas e espaços de representação. Hannah Arendt (1997, p. 68) relaciona a esfera pública ao campo da liberdade: o viver estritamente na esfera privada significa a privação de ser visto e ouvido pela comunidade política.

Nessa lógica, destacamos que a importância da diversificação dos meios de vida no contexto das mulheres agricultoras pode ser notada quando se olha para os efeitos desta dentro das famílias. A renda familiar adicional, para Ellis (2000), tem efeitos diferentes no bem-estar do homem e da mulher, dependendo de quem é o responsável por essa renda. O autor aponta que os homens teriam uma tendência maior a usar o dinheiro para gastos pessoais ou investimentos na propriedade, enquanto as mulheres usariam o dinheiro para melhorar o bem-estar da família.

Dessa forma, Silva e Schneider (2010, p. 18) afirmam que a pluriatividade pode "alterar as posições sociais na família ao questionar o papel de provedor do homem, enquanto chefe de família", pois, ao contrário da renda agrícola, que é familiar, o rendimento provindo de atividades não agrícolas tem caráter

individual (embora seja frequentemente aplicado para o conjunto da família e da unidade de produção), podendo representar a independência (ao menos financeira) dos jovens e das mulheres, cujo trabalho na propriedade tende a ser desvalorizado e não costuma ser remunerado.

As estratégias de diversificação se mostram, dessa maneira, relacionadas tanto à reprodução da família camponesa quanto à estratégia de resistência e produção da mulher agricultora. Ellis (2000, p. 15) define essas estratégias produtivas do agricultor familiar e a capacidade de diversificar os meios de vida como "o processo pelo qual a família rural constrói e cada vez mais diversifica o portfólio de atividades e ativos para sobreviver e para melhorar seu padrão de vida". A criação da agroindústria familiar, dessa forma, pode ser considerada uma estratégia de diversificação dos meios de vida utilizados pelos agricultores. Estes buscam constantemente alternativas para fugir do controle externo sobre o estabelecimento rural, sendo a diversificação uma alternativa muito empregada no meio. Tal estratégia, paralelamente, tem especial importância para as mulheres agricultoras, como uma forma de valorização de seus conhecimentos e de destaque para seu trabalho, tema do tópico que se segue.

3 AGROINDÚSTRIA FAMILIAR RURAL: DIVERSIFICAÇÃO, VALORIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR

Dentre as diversas formas de diversificação dos meios de vida na agricultura familiar, aqui destacamos a Agroindústria Familiar Rural como uma forma de diversificação e de preservação de conhecimentos tradicionais. A Agroindústria Familiar Rural desempenha um papel crucial na diversificação dos meios de vida na agricultura familiar. Esta seção explora o surgimento e o impacto da Agroindústria Familiar Rural, destacando seu papel na diversificação da agricultura familiar.

O surgimento das AFRs se deve à crescente necessidade na agricultura familiar de aumentar o valor agregado da produção, para fugir do controle mercantil e conseguir escoamento de seus produtos (Kiyota *et al.*, 2014). A Agroindústria Familiar Rural se mostra como uma das alternativas para esses agricultores, sendo capaz de "impulsionar a geração direta e indireta de novos postos de trabalho e renda, assim como uma importante forma de proporcionar a (re) inclusão social e econômica dos pequenos agricultores" (Gnoatto *et al.*, 2004, p. 4) e são destacadas como alternativas "de renda familiar, diversificação de atividades produtivas, preservação da cultura, retenção da família no meio rural, etc." (Agne; Waquil, 2011, p. 165).

Na definição de Mior (2007, p. 10), a Agroindústria Familiar Rural é "uma forma de organização onde a família rural produz, processa e/ou transforma parte de sua produção agrícola e/ou pecuária, visando, sobretudo, à produção de valor

de troca que se realiza na comercialização". Além dessa descrição, outros aspectos, segundo o autor, são característicos da Agroindústria Familiar Rural, como "a localização no meio rural, a utilização de máquinas e equipamentos em escalas menores, procedência própria da matéria-prima [...] processos artesanais próprios, assim como predominância da mão-de-obra familiar" (Mior, 2007, p. 8). O autor ainda aponta que a Agroindústria Familiar Rural pode vir a ser um empreendimento associativo, sendo as famílias ou os indivíduos participantes aparentados ou não.

A motivação para criar ou participar de uma agroindústria rural familiar é abordada por Agne e Waquil (2011). Segundo os autores, as discussões na literatura brasileira sobre a Agroindústria Rural Familiar se dividem em duas visões: "Por um lado, alguns autores destacam o desenvolvimento dessa produção relacionada com a interação dos agricultores familiares e agentes técnicos de extensão rural – como menciona Vieira (1997)"; outros "retratam a relação da agroindústria com o saber-fazer tradicional das famílias, tal como retratam Pettan *et al.* (2004) e Pereira e Neves (2004)" (Agne; Waquil, 2011, p. 169). Essa segunda visão se mostra mais presente na presente análise: o saber-fazer tradicional se mostra um fator comum entre a maioria dos entrevistados da pesquisa.

Um ponto de destaque é que a AFR gera uma série de mudanças nas famílias das agricultoras. Tais alterações se referem ao "abandono dos sistemas produtivos de grãos e *commodities* e o aumento da área, produção e trabalhos com as matérias-primas e produtos processados" (Kiyota *et al.*, 2014, p. 80). São perceptíveis diversos efeitos nas famílias que têm agroindústrias, como elevação da renda familiar, manutenção dos membros da família na unidade de produção, por exemplo (Kiyota *et al.*, 2014). Nesse sentido, nota-se que, além de aumentar a segurança financeira e renda total das famílias, incentivando a manutenção e reprodução da agricultura familiar, essa mudança de ramo de atividades pode tirar os agricultores do ramo das *commodities*, distanciando-os de formas de produzir mais nocivas ao meio ambiente.

Uma das consequências do desenvolvimento da agroindústria familiar são as mudanças no "âmbito interno da organização da unidade familiar de produção" (Mior, 2007, p. 10). Segundo Mior (2008, p. 13), a "presença marcante das mulheres agricultoras no processo de constituição e operação das agroindústrias familiares" gera uma "redivisão" interna de trabalho da família rural. Além da questão familiar, o autor destaca que cursos, capacitações, saídas para vendas, contatos com o ambiente externo ao domicílio se mostram como parte do processo de empoderamento para essas mulheres. Mais do que apenas beneficiadas do surgimento dessas AFRs, essas mulheres são agentes-chave em sua criação, conforme se verifica no tópico a seguir.

Na presente pesquisa, foi realizado um levantamento geral das agroindústrias produtoras de queijo colonial da microrregião de Capanema, tendo-se observado que a maioria possuía características de agricultores familiares e que

se utilizavam de Agroindústria Familiar Rural como estratégia de diversificação. Neste levantamento, estimou-se que em toda a microrregião existiam, no período da pesquisa, cerca de 268 agroindústrias produtoras de queijo colonial: 264 (98,5%) eram produtores de queijo colonial informais que apresentaram características de Agroindústria Familiar Rural.

As famílias participantes da pesquisa, as quais possuem Agroindústrias Familiares Rurais que produzem queijo colonial, são caracterizadas como agricultores familiares; estas obtêm na agricultura sua principal fonte de renda e têm como base a força de trabalho familiar, além do fato de a família morar na propriedade onde produz, o que, na maioria dos casos das agroindústrias não familiares – casos que Wanderley (1996) coloca como empresa rural capitalista –, não acontece. Vale ressaltar que, como já mencionado, nesse caso existe uma grande influência direta na diferença da forma de tratar o meio ambiente nesses dois atores, considerando que, para o agricultor familiar, o rural não é apenas um local de trabalho, mas também um espaço de vida; assim há um apelo para a preservação desse espaço (Bittencourt; Bianchini, 1996; Wanderley, 1996).

Conforme afirma Ploeg (2009), a agricultura camponesa, ou agricultura familiar, tem uma forte ligação com os recursos naturais e não mercantilizados, tanto no sentido de insumos quanto no de produtos, pois os têm disponíveis em seu estoque de capital ecológico. Esta situação faz com que a agricultura familiar, sabendo que possui uma alta dependência da natureza, busque preservá-la para assim sempre garantir recursos para sua produção. Em relação às agroindústrias não familiares, ou empresa rural capitalista conforme nominado por Wanderley (1996), foram identificadas, por meio de levantamento nos Serviços de Inspeção Municipal, Estadual e Federal (SIM, SIP e SIF respectivamente), além de nas Vigilâncias Sanitárias locais, quatro agroindústrias de queijo colonial formais (que possuem certificado de inspeção) não familiares. Estas agroindústrias se encontravam no meio rural, porém em nenhuma era apenas a família que trabalhava na propriedade: existe um proprietário que não mora na propriedade, o qual administra o estabelecimento; e não havia uma dependência da natureza, o que demonstraria assim uma "autossuficiência", havendo intenção meramente mercantil.

Em relação aos interlocutores entrevistados, a maioria também foi de Agroindústrias Familiares Rurais (66,6%). Pelo fato de não haver agroindústria de queijo colonial formal em todos os municípios da microrregião de Capanema, foram escolhidas as quatro agroindústrias de queijo colonial formais, que não demonstraram características de agricultura familiar e Agroindústria Familiar Rural. Como mencionado na metodologia, foi realizado sorteio aleatório entre as agroindústrias de queijo colonial informais que apresentaram características inerentes à agricultura familiar com diferenciação para Agroindústria Familiar Rural. Essas diferenças se destacam em especial no que se refere à organização do trabalho e aos conhecimentos tradicionais utilizados nessas AFRs, tema tratado no tópico a seguir.

4 TRADIÇÃO E MODERNIDADE: O SABER-FAZER DAS MULHERES AGRICULTORAS NO FORTALECIMENTO DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES RURAIS

Esta seção explora a tradição das agroindústrias familiares, com foco na produção artesanal de queijos na região de Capanema (PR). Através de entrevistas e análises, mergulhamos na essência do "saber-fazer", uma habilidade passada de geração em geração, e como essa tradição se manifesta na criação e manutenção das agroindústrias. Além disso, discutimos a dinâmica de gênero na produção e como as práticas tradicionais resistem e se adaptam às mudanças modernas.

Em relação aos produtos fabricados nas agroindústrias familiares, geralmente não são padronizados, a mão de obra é familiar, a matéria-prima utilizada para a fabricação dos produtos é obtida dentro da propriedade e as técnicas aplicadas são "passadas de geração a geração" dentro das famílias dos produtores. Devido a essas características, esses produtos são conhecidos como tradicionais, artesanais ou coloniais, como veremos de modo mais aprofundado na abordagem sobre qualidade (Cruz, 2012).

O mercado para esse tipo de produto tem crescido nos últimos tempos. Os atributos escolhidos pelos indivíduos para caracterizar a qualidade são formados por preferências exógenas e previamente concebidas. Para Nierdele (2011, p. 25), "a qualidade não é uma construção puramente cognitiva"; ela envolve a "presença de objetos utilizados para formar equivalências entre concepções heteróclitas e estabilizar as relações sociais". Dessa forma, o autor defende a qualidade como aspecto amplo e não apenas intrínseco ao alimento, mas com conexão aos aspectos extrínsecos, como é o caso, por exemplo, da cultura.

Podemos dizer que os produtos tradicionais/artesanais são exemplos de produtos que não estão restritos a uma qualidade singular; assim sendo, eles podem ser fomentadores de estratégias de produção sustentáveis, remetidos à qualidade ecológica ou tradicional. Estão vinculados a uma forma de produção ligada à tradição do "saber-fazer", apresentando aspectos culturais de qualidade, o que também acaba os vinculando a uma indicação geográfica, e sendo produzidos de forma higiênica: tomando-se os devidos cuidados sanitários durante todo o processo de produção, apresentam qualidade sanitária (Cruz, 2012; Schneider, 2010; Wilkinson, 2003). Nesse mesmo sentido, Prezotto (2002) afirma que os produtos tradicionais/artesanais, que são os fabricados pelas Agroindústrias Familiares Rurais (denominadas pelo autor de Agroindústrias Rurais de Pequeno Porte – ARPPs), estão se destacando por apresentarem aproximação ao conceito de qualidade ampla, evidenciando-se sua qualidade cultural, social e biológica.

Nessa discussão, vale destacar aqui as características de produtos tradicionais e artesanais com o objetivo de compreender os termos tradicional, artesanal e colonial. Segundo Giddens (1997), a tradição é quase que o oposto da

modernidade; trazendo esta discussão, o autor discorre sobre as características da tradição que, para o autor, é notada pelo caráter repetitivo, sendo assim, tem conotação de tempo. A tradição está intimamente ligada ao passado, é a formação de um passado com profunda influência no futuro. Nas palavras do autor:

> [...] a tradição também diz respeito ao futuro, pois as práticas estabelecidas são utilizadas como maneira de se organizar o tempo futuro. O futuro é modelado sem que se tenha a necessidade de esculpi-lo como um território separado. A repetição, de uma maneira que precisa ser examinada, chega a fazer o futuro voltar ao passado, enquanto também aproxima o passado para reconstruir o futuro (Giddens, 1997, p. 80).

Em alguns casos, os produtores informais afirmaram ter realizado curso para aperfeiçoamento das técnicas de fazer queijo através de órgãos de incentivo ao agricultor, como, por exemplo, Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Governo do Distrito Federal) e Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial); porém, entre as famílias entrevistadas, nenhuma afirmou seguir exclusivamente os métodos aprendidos no curso, como demonstram os trechos de entrevistas a seguir:

> Aprendi com a minha sogra, ela também vendia queijo, depois eu fiz um cursinho e mudei um pouco o jeito de fazer o queijo. Esse curso era pelo Senai e lá eles ensinaram a ferver o leite e depois deixar resfriar antes de colocar o coalho, e eu "uso" fazer assim até hoje. Sigo o jeito que a minha sogra ensinou, mas daí mudei um pouquinho com o curso que eu fiz (Entrevistada 2).

> Primeiro com a minha mãe, ela sempre fazia, depois fui pra Santa Catarina lá eles faziam numa "fabriqueta" pra vender daí lá eu peguei mais umas dicas e fui fazendo, depois ainda fiz um curso com a Emater e fui melhorando (Entrevistada 5).

Até entre os casos em que os(as) entrevistados(as) aprenderam a fazer os queijos com cursos e atividades de formação, estes já possuíam uma familiaridade com o processo devido à atividade de suas mães e avós, conforme se nota na fala de Entrevistado(a) 2:

> Através de curso, minha mãe e minha vó já faziam, mas não pra vender só pra comer em casa, daí eu sabia mais ou menos fazer o queijo, mas foi através do curso que eu aprendi a fazer da forma que eu faço agora pra vender.

Há, ainda, aqueles que, apesar da procura por uma capacitação mais formal, acabam por seguir utilizando as receitas tradicionais de família (casos 9 e 10), devido tanto a um instinto de preservação cultural quanto, e com especial destaque, às preferências dos próprios consumidores:

> Nós aprendemos com os nossos finados pais, depois fizemos curso, temos até o diploma desses cursos, mas não mudamos o jeito de fazer queijo depois dos cursos, mudou pouca coisa, o principal a gente ainda faz igual aprendemos com nossos pais (Entrevistado 9).
>
> [aprendi] com minha mãe depois fiz um cursinho na cidade, aprendi algumas coisas, mas ainda faço do jeito que a mãe ensinou (Entrevistada 10).

Considerando os trechos de entrevista, retomam-se as considerações de Giddens (1997) a respeito da tradição ao argumentar que ela não é estática, mas, sim, dinâmica; é o laço que liga o passado ao presente e ao futuro, e o elemento-chave para se certificar da garantia da integridade da tradição é o ritual, que são práticas de caráter repetitivo, formuladas conforme cada tradição e passadas de geração em geração. De acordo com o mesmo autor, essa passagem ritual acontece apenas para indivíduos que detêm habilidades e conhecimentos sobre o processo, indivíduos chamados por Giddens (1997) de "guardiões da tradição". As falas do(as) entrevistados(as) 9 e 10 se destacam nesse sentido, sendo essa tradição algo dinâmico, exposto a alterações devido a esses novos conhecimentos, mas ainda assim preservado por esses filhos.

As tradições, mesmo tendo caráter repetitivo, não são estáticas e, sim, dinâmicas. Elas podem sofrer mudanças e alterações ao longo do tempo, de modo que se desenvolvem e amadurecem ou enfraquecem e "morrem". As crenças e práticas que envolvem a tradição apresentam integridade e necessitam de persistência, e por isso resistem às mudanças. Nesse sentido, Giddens (1997) considera a importância do ritual, que, segundo Cruz (2012, p. 60), é "elemento-chave para conferir integridade às tradições, pois, ao trazer a tradição para a prática, o ritual garantiria a preservação da tradição, não por mera repetição mecânica, mas sim por ser o meio interpretativo da tradição".

Trazendo esse contexto de tradição para o âmbito dos alimentos, Cruz (2012, p. 61) considera que as "práticas de produção e preparação de alimentos em muitos contextos rurais seguem modos de fazer rituais, conduzidos por produtores que detêm conhecimento e reputação necessários para manter a produção" e os "guardiões da tradição [...] seriam aqueles que têm suas habilidades reconhecidas coletivamente e os que têm legitimidade para interpretar a tradição, uma vez que conhecem com propriedade todo o processo de produção". Podem ser, assim, definidas as formas de transmissão do conhecimento dos agricultores

aqui entrevistados. Em relação à forma de produção do queijo colonial da microrregião de Capanema, observou-se que o "saber-fazer" foi passado de geração em geração, visto que todos os produtores afirmaram ter aprendido a fazer o queijo com familiares como mãe, avó e sogra.

Para Zuin e Zuin (2008), os alimentos tradicionais estão vinculados à forma de produção ou ao "saber-fazer" do produtor, além de à matéria-prima utilizada. É por meio do saber-fazer que cada produto tradicional ganha suas qualidades e características ímpares, além da matéria-prima específica de cada local, o que faz com que esses alimentos se tornem, muitas vezes, características da região.

De acordo com Pecqueur (2009), a identificação da variável cultural na economia surgiu durante a crise do modelo fordista padrão. Esse modelo tinha como base fundamental produtos padronizados, sem maiores diferenciações, valorizando mais a capacidade dos produtores para produzir bens e serviços idênticos, com os menores custos possíveis. No entanto, as demandas por diferenciação levaram as condições para a crise que surgiu nos anos 1970. Isso reflete a importância de considerar o conteúdo cultural envolvido na dinâmica produtiva. Dessa forma, a ciência econômica reconhece um substrato cultural na produção e nas trocas. Nesse caso, a saída para os problemas trazidos pela crise consiste em diferenciar o produto, para que ele se torne "específico".

Em consideração à especificação de produtos e à importância da variável cultura nos produtos comercializados, vale ressaltar que as características únicas dos produtos tradicionais estão intrínsecas às formas culturais de produção, e levam a uma maior demanda de clientes por esses alimentos diferenciados, auxiliando na promoção e no fortalecimento das AFRs.

A força dessa transmissão de saber-fazer tradicional, que leva à diferenciação de produtos através da cultura, pode ser notada quando se olha para o Entrevistado 7, por exemplo, de um laticínio de produção formal de queijos em que, ainda hoje, se segue a forma de produzir aprendida com a mãe do dono: "[aprendi a fazer] com a mãe do dono dos laticínios, e a gente segue até hoje a mesma receita dela, só que a única diferença é que agora foi pasteurizado o leite pra fazer o queijo" (Entrevistado 7).

Entre os 8 agricultores de produção informal das AFRs entrevistados, todos relataram que a produção do queijo colonial informal é realizada pelas mulheres da casa, que também realizam a ordenha *(ajudam)*, algumas vezes, quando o marido não pode. Em todos os casos, via de regra, os maridos ficam responsáveis pela ordenha e as mulheres fazem o queijo. Dentre os produtores entrevistados, são predominantemente as mulheres que fabricam os queijos. Apenas nas propriedades de dois produtores foi constatado que o marido ajuda a mulher a fazer queijo quando a esposa não pode fazê-lo. São comuns na literatura relatos sobre como essa *ajuda* da mulher na atividade considerada produtiva ocorre, sem, no entanto, haver uma ajuda dos maridos na atividade considerada

doméstica (Brumer, 2004); é notável que essas relações e esses papéis sociais dentro da família são exportados para as relações dentro das agroindústrias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto abordou a relevância das Agroindústrias Familiares Rurais como mecanismos de diversificação dos meios de subsistência para famílias agricultoras, dando ênfase ao impacto dessas AFRs na vida e no trabalho das mulheres agricultoras. Também foi destacada a valorização do conhecimento tradicional e da contribuição dessas mulheres na fundação e sustentação dessas Agroindústrias.

Os casos aqui relatados demonstram a importância do trabalho e conhecimento das mulheres agricultoras na criação e no trabalho nas AFRs estudadas. Paralelamente, as Agroindústrias Familiares Rurais se mostram importantes meios para a valorização do trabalho e do conhecimento dessas mulheres, o que comumente é invisibilizado dentro das dinâmicas da divisão sexual do trabalho no meio rural. Essas dinâmicas tendem a relegar as mulheres a espaços e atividades considerados domésticos e, consequentemente, menos valorizados. No entanto, a atuação na AFR permite quantificar financeiramente a importância dessas atividades, redefinindo-as como produtivas.

A análise sobre a extensão e o significado dos estabelecimentos familiares que diversificam suas fontes de renda por meio das Agroindústrias Familiares Rurais ressalta a pertinência dessa estratégia de diversificação. Simultaneamente, sublinha a essencialidade do trabalho e da sabedoria dessas mulheres. A apreciação e a valorização dos conhecimentos tradicionais das mulheres agricultoras revelam-se cruciais não apenas para a redefinição dos papéis de gênero dentro das famílias e para o fortalecimento de sua autoestima, mas também para a consolidação da agricultura familiar em sua totalidade, além do fortalecimento da tradição e cultura local e o desenvolvimento das AFRs.

REFERÊNCIAS

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Trad. Roberto Raposo. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1997.

AGNE, Chaiane Leal; WAQUIL, Paulo Dabdab. A rede de relações sociais nos mercados de proximidade: os canais de comercialização e troca das agroindústrias rurais familiares da região do Corede Jacuí Centro–RS. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 31, 2011.

BITTENCOURT, Gilson Alceu; BIANCHINI, Valter. **Agricultura familiar na região sul do Brasil**. Brasília, Consultoria UTF/036-FAO/INCRA, 1996.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 set. 2006.

BRUMER, Anita. Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. **Estudos Feministas**, Porto Alegre, v. 121, p. 205-227, 2004.

CRUZ, Fabiana Thomé. **Produtores, Consumidores e Valorização de Produtos Tradicionais**: um estudo sobre qualidade de alimentos a partir do caso do queijo serrano dos Campos de Cima da Serra – RS. 2012. 283 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

DEERE, Carmem Diana; LÉON, Magdalena. Diferenças de gênero em relação a bens: a propriedade fundiária na América Latina. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 5, n. 10, p. 100-153, 2003.

ELLIS, Frank. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

FAVARETO, Arilson da Silva. **Paradigmas do desenvolvimento agrário em questão**: Do agrário ao territorial. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERREIRA, Angela Duarte Damsceno; ZANONI, Magda. Outra agricultura e a reconstrução da ruralidade. In: NEVES, Delma Pessanha; FERREIRA, Angela Duarte Damasceno; BRANDENBURG, Alfio. **Para Pensar Outra Agricultura**. 2. ed. Curitiba: UFPR, 1998.

FURTADO, Celso. **Introdução ao desenvolvimento**: enfoque histórico – estrutural. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GNOATTO, Almir Antonio *et al.* Pluriatividade, Agroindústria e Agricultura Familiar. *In*: **Congresso SOBER**, 2004.

GIDDENS, Anthony. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Unesp, 1997.

HASS, Jaqueline Mallmann. Diversificação de Produção no Meio Rural como Estratégia de Sobrevivência: um estudo de caso da região noroeste do Rio Grande do Sul. *In*: Encontro Nacional Da Anppas, 4., Brasília, 4-6 jun. 2008.

HIRATA, Helena; KERGOAT, Danièle. Novas configurações da divisão sexual do trabalho**. Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 595-609, set./dez. 2007

IBGE (Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html Acesso em: 12. dez 2023

KEMPF, Renata; WEDIG, Josiane Carine; PERONDI, Miguel Angelo. La fábrica de las siete mujeres: género y diversificación de los medios de vida rural. Descentrada. **Revista interdisciplinaria de feminismos y género**,Buenos Aires, AR, v. 5, n. 2, 2021.

KIYOTA, Norma *et al.* A agroindústria familiar e a produção de novidades no Desenvolvimento Rural: uma análise comparativa entre sul e nordeste do Brasil. *In*: SCHNEIDER, S. et al. **Sementes e Brotos Da Transição**. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

MIOR, Luis Carlos. Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial. *In*: Colóquio Internacional De Desenvolvimento Rural Sustentável, Florianópolis, v. 22, 2007.

MIOR, Luis Carlos. Trajetórias das Agroindústrias Familiares Rurais no Estado de Santa Catarina (Brasil). *In*: Congreso Internacional De La Red Sial, Mar del Plata, AR, v. 4, 2008.

NIERDELE, Paulo. **Compromissos para a qualidade**: projetos de indicação geográfica para vinhos no Brasil e na França. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais. 263p.

PECQUEUR, Bernard. A guinada territorial da economia global. **Política & Sociedade**, Florianópolis, SC, n. 14, p.79-105, abr. 2009.

PLOEG, Jan Douwe Van Der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. **Revistas Agriculturas: Experiências em Agroecologia**, Rio de Janeiro, 2009.

PREZOTTO, Leomar Luís. Qualidade ampla: Referência para a pequena agroindústria rural inserida numa proposta de desenvolvimento regional descentralizado. *In*: LIMA, Dalmo Albuquerque; WILKINSON, John. (org.). **Inovações nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002. p. 285-300.

ROSTOW, Walt Whitman. **Etapas do desenvolvimento econômico**: um manifesto não comunista. 5. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

SCARABELOT, Maristela; SCHNEIDER, Sergio. As cadeias agroalimentares curtas e desenvolvimento local – um estudo de caso no município de Nova Veneza/SC. **Revista Faz Ciência**, Francisco Beltrão/PR, v. 14, n. 19, p. 101-130, jan./jun. 2012.

SCHNEIDER, Sergio. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

SCHNEIDER, Sergio. Situando o Desenvolvimento Rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 511-531, jul./set. 2010.

SILVA, Carolina Braz de Castilho; SCHNEIDER, Sergio. Gênero, trabalho rural e pluriatividade. *In*: SCOTT, P. *et al.* **Gênero e Geração em Contextos Rurais**. Florianópolis: Mulheres, 2010.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Raízes Históricas Do Campesinato Brasileiro. *In*: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 20, Gt 17. **Processos sociais agrários**. Caxambu, MG, 1996.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Agricultura familiar e campesinato: Rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 42-61, out. 2003.

WILKINSON, John. A agricultura familiar ante o novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar na América Latina. **Revista Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 21, out. 2003.

ZUIN, Luís Fernando Soares; ZUIN, Poliana Bruno. Produção de alimentos tradicionais: Contribuindo para o desenvolvimento local/regional e dos pequenos produtores rurais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 4, n. 1, p. 109-127, 2008.

CAPÍTULO 2

MULHERES CAMPONESAS, AGROECOLOGIA E COTIDIANO DE VIDA

Cassiê Kaczuk Refosco Menegas

Liria Ângela Andrioli

1 INTRODUÇÃO

Refletir sobre a Agroecologia e um modo de vida sustentável vai muito além de apenas conhecer suas teorias, conceitos e discussões. Saber como eles acontecem, como são vivenciados na prática e no cotidiano das pessoas é o que realmente possibilita a compreensão, permite descobrir os desafios, a viabilidade, as recompensas e como são entendidos pelos sujeitos que os praticam.

Historicamente as mulheres camponesas estiveram à frente das lutas em defesa de uma agricultura saudável. Isso reforça a compreensão de que as mulheres veem além da produção, olham para a terra como fonte de saúde, cuidado, pertencimento e união. É da terra que provém o sustento e é pela terra que a família luta, se estrutura, se mantém unida, cria vínculos com a comunidade, batalha por ideias, retoma a história e constrói o futuro.

Sendo assim, o presente capítulo tem o propósito de refletir acerca do cotidiano de vida das mulheres camponesas, sua relação com a terra, a Agroecologia e um modo de vida sustentável. O foco do estudo são mulheres do Assentamento Oito de Junho, localizado no município de Laranjeiras do Sul, estado do Paraná.

Trata-se de um recorte de uma dissertação de mestrado defendida em 2021 na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no programa de Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. O método utilizado foi a pesquisa qualitativa, com a realização de entrevistas semiestruturadas. O trabalho também se configura como um estudo de caso e tem a etnografia e o diário de campo como elementos centrais no desenvolvimento da pesquisa.

2 MULHERES CAMPONESAS DO ASSENTAMENTO OITO DE JUNHO: COTIDIANO DE VIDA E DE LUTAS

Das mais variadas formas, as mulheres são relacionadas à produção e à reprodução da existência, principalmente na defesa da vida, no cultivo da terra, na autossustentação da família e no cuidado com a propriedade e a criação. Nesse sentido, reforçamos que "a essência do feminino está na vida e as mulheres são guardiãs da vida e da biodiversidade, principalmente, quando falamos em mulheres camponesas" (Hadich; Bastiani, 2017, p. 138).

A relação com a terra é primordial para as mulheres camponesas. Muitas vezes, de maneira tímida e discreta, elas estão plantando, colhendo, atuando nas lutas, cultivando o sonho do acesso livre à terra e podendo desfrutá-la com seu trabalho. Após muitas batalhas, as mulheres camponesas conquistaram seus direitos de serem reconhecidas como trabalhadoras e muito disso se deu por meio dos movimentos sociais que valorizaram as mulheres como sujeitos políticos, com vez e voz, rompendo a barreira da invisibilidade (Marques, 2017).

É importante destacar que "as mulheres trabalhadoras rurais frequentemente estão presentes nas lutas sociais dos agricultores brasileiros, embora nem sempre sua participação seja reconhecida" (Siliprandi, 2015, p. 112). Quando nos referimos ao Assentamento Oito de Junho, entretanto, o grupo de mulheres da comunidade se destaca. Presentes e atuantes ao longo de toda a trajetória do Assentamento, que contempla também a época do acampamento, a organização e a atuação das mulheres, foram fator preponderante. De acordo com a Entrevistada 5 (2020):

> [...] Cheguei no acampamento na BR e eu me senti em casa! Eu me senti bem, eu fui acolhida pelo povo. Na comunidade que a gente vivia não tinha isso, a solidariedade do povo. [...] Daí quando meu marido pediu se tinha vaga ainda eles falaram que tinha, aí eu falei para ele: "se tu quiser ir para casa buscar as coisas eu já fico aqui nem vou mais para lá". [...] e acabamos ficando ali, já começamos a fazer parte da organização do acampamento se envolvendo em tudo. Então, assim desde o início, a família toda se envolveu. As crianças cresceram no acampamento. O mais novo tinha 3 e hoje está com 27.

A força e a determinação das mulheres na luta e na busca pela construção do Assentamento Oito de Junho podem ser percebidas por meio dos relatos das entrevistadas. Sempre atuantes, as mulheres "abriram mão" da vida que tinham, se instalaram com filhos pequenos debaixo de lonas à beira da rodovia, passaram por diversas adversidades e necessidades, mas sempre acreditando no sonho de conquistar a terra e compartilhar essa realização com a família. Com muita emoção, a Entrevistada 5 (2020) relata o dia da assinatura do contrato: "Lembro

que nós quatro saímos, nós morava num barraquinho na beira do mato, fomos lá em cima, assinamos o contrato e ajoelhamos na terra, agradecemos muito a Deus pela conquista". A partir desse relato, nota-se a relação com a religiosidade e a crença em um Deus que as auxilia nos momentos difíceis. A religiosidade como vivência também se relaciona com o cotidiano de vida, influenciando valores e modos de ser e ver o mundo.

> A religiosidade acontece na experiência cotidiana da vida, na relação com o mundo, com o transcendente, com a sociedade, com a natureza e consigo mesmo. Essa religiosidade que perpassa a vida concreta das pessoas e das culturas influencia as suas relações, suas concepções, seus valores, seus conceitos, suas atitudes, seus pensamentos e suas emoções (Castro, 2010, p. 256).

No cotidiano de vida das mulheres camponesas, a luta pelo acesso à terra aparece como tema central. É uma conquista que vai muito além da realização de um sonho, pois "[...] se teve uma conquista é porque teve luta. Em todas as lutas nós estivemos e com muito gosto. E sempre vamos estar" (Entrevistada 5, 2020). É uma vitória que possibilita a garantia de uma vida saudável, de alimentos produzidos de forma cuidadosa e consciente, de trabalho em família, do contato com a natureza, a segurança de um lar para chamar de seu e cuidar.

Cada uma das mulheres que foi para o acampamento levou consigo na bagagem uma história de vida única. Nem todas eram envolvidas nos movimentos sociais ou conheciam a luta em favor da reforma agrária nas suas vivências. Vindas de vários locais, com diferentes compreensões sobre o Movimento Sem Terra (MST) e a realidade do acampamento e dos "sem-terra", tinham expectativas do que encontrar e de como fazer, conforme relata a Entrevistada 3 (2020):

> Pra gente que não conhecia nada de acampamento, que não sabia nada como que era, foi difícil no início, mas a gente vai aprendendo no decorrer dos dias. É bom! Depois a gente aprende tanta coisa nova, a convivência, porque vem povo de tudo quanto é lugar. Ali nesse nosso acampamento tinha gente de Santa Catarina, do Paraguai, de São Paulo, então era assim sabe, bem bom. A gente aprendeu muita coisa ali, muitas coisas que a gente nem imaginava que acontecia, que existia.

Assim como para muitas mulheres o envolvimento com a realidade do MST foi uma situação nova, outras nasceram em meio a esse cenário e são frutos de pais assentados que, desde cedo, atuam na militância e em prol do MST, que trazem em suas identidades a proximidade com os movimentos sociais, como é o caso da Entrevistada 4 (2020):

Eu sou filha de assentados da região Sudoeste do Paraná, município de Mangueirinha. No ano de 2001, meus pais fizeram uma troca de lote, uma permuta do Assentamento que a gente morava em Mangueirinha pro Assentamento em Rio Bonito do Iguaçu. Então, eu morei vários anos em Rio Bonito do Iguaçu, depois morei na cidade de Laranjeiras do Sul, onde desenvolvia as atividades de militância do MST e do Ceagro, daí tinha que se deslocar, ficar mais pro mundo do que em casa. Eu vim pra cá depois que me juntei com meu companheiro. Então, já vai fazer 6 anos que eu estou aqui.

A maioria das mulheres que compõem o grupo do Assentamento Oito de Junho é de esposas, mães, donas de casa e agricultoras que têm muito orgulho da sua história e do seu cotidiano. São mulheres fortes, que se entregaram às causas do MST, buscaram capacitações, aprendizados, conhecimentos e se uniram cada vez mais em propósitos em benefício da comunidade e de suas famílias. "No começo foi bem difícil. Quando eu comecei a sair, tinha criança pequena e minha filha já começou a participar junto, ela tinha 6 anos a primeira vez que ela foi para Brasília. Ficamos lá 15 dias acampados nos barracos sobrevivendo" (Entrevistada 2, 2020). Com esse relato, observa-se que, para as mulheres, os desafios eram maiores, pois sob a responsabilidade delas estavam o cuidado dos filhos e o desejo de participar ativamente das lutas.

Muitas vezes incompreendidas, as mulheres do Assentamento Oito de Junho já escutaram duros julgamentos de quem vê de fora e imagina como é a realidade das famílias acampadas em luta pela terra.

> Até uma vez eu questionei uma menina, nós estávamos em uma reunião da Pastoral da Criança e ela falou assim, não me lembro bem como que foi o que ela quis comparar, mas era que as mulheres dos sem-terra não pensam na família, não pensam nos filhos que levam pra sofrer debaixo da lona. E daí eu peguei e levantei e falei: não, eu acho que é pelos filhos que a gente faz isso, a gente não pensa na gente. Quem menos sofre nos acampamentos é as crianças, elas estão livres! (Entrevistada 3, 2020).

As formações e o grupo de mulheres constantemente foram uma realidade, desde a gênese do Assentamento, enquanto as famílias ainda se encontravam acampadas.

> Depois desses 4 anos, eu fiz muita formação, participei de muito encontro, de muita viagem interna dentro do acampamento também. [...] nós fazíamos encontro de mulheres. [...] A primeira reivindicação do nosso grupo de mulheres, que nós se reunia nas quartas-feiras de tarde, tinha um barracão de lona que fazia sombra das

árvores, fizemos que todas as famílias que tinham homens tinha que trazer as mulheres e as crianças para o acampamento, que não era justo ter uns e outros não. Hoje pensando, né, não precisava ter sido tão radical, mas nós achava que assim que se fortalecia. Mas é bom passar por esse processo de acampamento, não vim depois quando já tá tudo pronto. [...] e a gente não parou mais, tanto na organização interna com as mulheres, as mulheres e crianças na época, e era assim muito discutida a saúde e educação em primeiro lugar (Entrevistada 2, 2020).

A construção e a solidificação do grupo de mulheres fortaleceram a comunidade como um todo. A junção de saberes, o compartilhamento de habilidades e vivências foram moldando o seu cotidiano. Após a instalação das famílias nos lotes, o grupo de mulheres começou a se reunir com menos frequência, mas sem parar com as atividades e o contato entre elas:

> [...] quando veio cada um para seu lote tinha que fazer a casa, plantar, daí já veio a vaquinha de leite, daí já tinha serviço. A gente começou a se reunir com as mulheres uma vez cada mês, porque daí tinha muita coisa pra fazer, atender a família, mas as mulheres em casa continuaram igual a fazer artesanato, costura, que a gente fazia muita rifa na época pra comprar mais material, mas continuou, só que continuou uma vez por mês só, mas sempre mantivemos os encontros (Entrevistada 2, 2020).

Inseridas em uma realidade de vida camponesa, o cotidiano das mulheres do Assentamento Oito de Junho foi-se contextualizando a partir dos afazeres e serviços da casa, das atividades familiares, da criação dos filhos, dos encontros do grupo de mulheres e dos eventos ligados à comunidade.

Nesse contexto, é válido destacar que o entretenimento (lazer) está relacionado à vida em comunidade. "No fim de semana já era um pouquinho mais tranquilo, sábado, a gente fazia a faxina da casa de manhã e à tarde descansava. No domingo, a gente saía passear um pouco. [...] A gente ia nas festas, as no Oito de Junho" (Entrevistada 1, 2020). Cabe salientar que, para as famílias do campo, o convívio e os laços de amizade se fortalecem nas relações sociais e culturais (Andrioli, 2022).

Algumas questões, no entanto, foram-se modificando com o tempo. Muitas mulheres já estão aposentadas e relatam que as suas lidas do cotidiano sofreram alterações, com isso passaram a usufruir mais de um descanso nas lidas pesadas da agricultura. Conforme a Entrevistada 1 (2020), "[...] hoje já é mais tranquilo. [...] A gente tem só uma vaquinha de leite, levanto cedo, tiro leite, tomo chimarrão, faço o que tem que fazer, umas carpidinhas e uma lidadinha ali pra fora".

É na ciranda do cotidiano que a vida ganha forma e vai criando laços. Conforme a vida vai acontecendo, as relações vão sendo construídas e reconstruídas, as vivências compartilhadas e os saberes vão sendo ressignificados. A rotina de trabalho vai sofrendo alterações e a vida também. Dessa forma, dentro da realidade camponesa em que estão inseridas, as mulheres vão tecendo as suas histórias.

Nas tarefas do dia a dia, o cotidiano vai sendo escrito e transformado. Não existe uma rotina estabelecida, mas, sim, os afazeres que precisam ser cumpridos. Cada dia tem a sua urgência e o ritmo do cotidiano vai seguindo os acontecimentos:

> Eu acordo às 5 e 40, 6 horas, e primeiro faço o chimarrão. Daí a gente toma chimarrão até umas 6 e meia e cada um vai para as suas tarefas. Quando tem que ir pro Oito de Junho, quando é, por exemplo, merenda escolar, tem que ir todo dia, senão três vezes por semana. Daí eu vou segunda-feira, tipo, por exemplo, encaminho a produção e, mais ou menos, umas 8 horas estou em casa. Daí vou pra horta. Na horta sempre tem o que fazer e você nunca faz tudo, tem dias que fico até umas 11 horas, daí venho, tomo um banho, vou pro chimarrão, faço o almoço. Tem dias que eu descanso um pouquinho e tem dias que não. Se eu tenho conserva pra fazer, por exemplo, já colhi o pepino de manhã, já lavei, daí lá por 1 hora já estou fazendo as conservas, tô molhando flor, limpando casa ou, às vezes, à tarde já vou lá na Cooperjunho, e quando é umas 5 horas eu saio pra fora de novo, vou pra horta ou achar alguma coisinha pra fazer. Só que de tarde não rende muito, mesmo 4 e meia, 5 horas é muito quente. Então, na parte que pega sombra, a gente acha alguma coisa pra fazer, vai colher pimenta, tomate. Tem dias que é bem puxado, que tem que carnear frango, tem uns dias que eu não sento de meio-dia, depois do almoço. Tomo chimarrão e já emendo e vai até de noite (Entrevistada 2, 2020).

Na descrição sobre o cotidiano, percebe-se que as mulheres executam seus afazeres, sentem as dificuldades das lidas diárias, mas também trazem constantemente o reflexo da luta por uma vida mais digna no campo. É nesse ponto que o cotidiano e o pertencimento se encontram, visto que "[...] cotidiano não representa uma instância separada de algumas instâncias da dinâmica da vida e reservada a outras" (Ströher, 2008, p. 215).

Mesmo cada família tendo sua rotina, suas plantações e criações, os serviços incumbidos às mulheres camponesas são sempre muito parecidos. Os afazeres domésticos e cuidados com a família se mesclam com as atividades do campo, as mulheres estão constantemente realizando mais de uma atividade ao mesmo tempo:

> Eu gosto de levantar cedo, hoje mesmo era 4 e 40 e eu levantei, senão 5 horas eu levanto, vou pro banheiro, escovo os dentes, lavo o rosto e vou pro meu galpão, faço o fogo, inicio o café pro pessoal, daí todos nós tomamos, arrumo chimarrão, tomamos chimarrão e café e vamos se virar. Ponho a roupa bater, vou tratar meus bichos, meus frangos que eu sempre lido, daí a gente se envolve assim, vai um pouco lá na horta, na roça, onde eles estão eu vou e, às vezes, venho pra casa às 10 e 30, 11 horas pra fazer almoço. Enquanto faço almoço, eu estendo roupa. Daí como tem a casa e o galpão, eu passo o dia inteiro andando, chega à noite e as pernas véia tão danada. Daí você vê, por isso que, às vezes, a mulher ela faz muita falta nessa questão da horta, de roça, porque eu avalio que se a mulher vai pra horta, tem planta lá. E se ela deixa um pouco de ir, eu vejo por nós ali, daí se envolve em outras coisas e acaba por não fazer. A diferença que faz a mulher, desse pouquinho que, às vezes, vai lá na roça significa um monte. [...] Mulher nunca tá fazendo uma coisa só, é tudo ao mesmo tempo. Às vezes, as pessoas não enxergam essa questão. Pensam, ah, porque não ficou o dia inteiro na roça, fulana foi só tantas horas por dia, é o dia inteiro que não aparece. É muito interessante esse peso que tem a mulher, mesmo se dividindo sobra mais pra gente o serviço (Entrevistada 5, 2020).

Ao refletir sobre o modo de vida das mulheres, percebe-se que há uma relação direta com o meio ambiente e a terra. A terra, as árvores, a horta, os pássaros e a produção de alimentos são fatores presentes e fundamentais do cotidiano.

Ser camponesa não diz respeito apenas ao fato de a moradia da família estar inserida na área rural, mas também de pertencer ao campo, ao meio ambiente natural, de ter o modo de vida relacionado com as identidades. As mulheres entrevistadas foram questionadas sobre como elas se definem, se camponesas ou agricultoras, e o que se verificou é que mais abrangente do que a nomenclatura adotada é a relação do pertencimento ao meio rural: "A gente não briga por isso, de ter um nome. Agricultor familiar, colono. A gente é da roça. A gente é da produção" (Entrevistada 2, 2020). O entendimento delas sobre o que são ou sobre a terminologia adotada não tem tanta importância; para elas, o que de fato é relevante é estarem associadas à produção:

> Eu queria ser uma camponesa, uma agricultora camponesa. Sabe aquele camponês que consegue produzir tudo? O camponês não quer dizer que seja jogado. [...] Hoje, o pessoal pensa que o camponês é aquele coitado lá, mas o camponês é aquele que produz tudo para o sustento. [...] Eu me defino como camponesa (Entrevistada 5, 2020).

É possível identificar que o ponto de vista sobre a nomenclatura "camponesa" ou "agricultora" está relacionado à concepção da palavra, pois, de acordo com a explicação da Entrevistada 4 (2020), "camponês"

> [...] *é um termo mais amplo, alinhado com o que a gente defende como MST em relação ao trabalho com a terra,* Agroecologia. Tem um sentido político, ideológico, uma concepção de mundo, de produção, de sociedade. Posso dizer, então que eu estou aprendendo a ser camponesa.

A ligação com a roça e com o modo de vida no campo é algo tão presente na vida dessas mulheres que é passado de geração a geração. "A mãe e o finado pai sempre foram da roça e a gente sempre continuou, desde criança, a gente se criou e acho que vamos morrer aqui, não me vejo morando na cidade, eu gosto do interior, não troco por nada" (Entrevistada 1, 2020).

O sentimento de pertencimento ao campo é presente nas falas e reflete a sensação de acolhida e paz, como se a cidade fosse algo distante, a última opção e alternativa em casos de não poder ter escolha. "E eu sempre digo, eu na cidade só se me colocarem lá e eu não puder sair. Acho que não me acostumaria na cidade, eu sou agricultora, meu lugar é na roça" (Entrevistada 2, 2020).

As identidades relacionadas ao modo de vida são tão fortes e presentes que a sugestão de mudança do campo para a cidade é algo que causa sensações de aversão:

> Sinto um desespero total. É uma coisa que tá em nós. [...] E olha que eu me criei na cidade, saí da cidade com 19 anos, hoje eu fico lá só se precisar. Pra você ter uma ideia, eu não vou no mercado, eu jogo pro esposo ir. Não me sinto bem! Não sei o que seria de mim se tivesse que morar na cidade, acho que não ia acostumar e morrer logo (Entrevistada 5, 2020).

A relação de familiaridade das mulheres com o meio ambiente natural está pautada pelo cuidado que envolve a vida e a terra, pois "o cuidado com a vida, com o cultivo e com o preparo dos alimentos e a perpetuação da espécie de modo saudável e sem venenos é uma luta constante das mulheres agricultoras" (Andrioli, 2022, p. 132).

Relacionar meio ambiente natural, pertencimento e vida é algo primordial para as mulheres. A variedade de espécies, de cores e sabores é que dá significado. "Eu acho, assim, que a maior riqueza que eu vejo num sítio, num lote, é a diversidade. Desde cachorro, gato, tudo essas coisas. Se não tiver tudo isso a gente não é um camponês. Essa diversidade que tem que encanta a gente" (Entrevistada 5, 2020).

A multiplicidade de plantas, flores, sementes e criações é que vai compondo os espaços, conferindo identificação e pertencimento. A busca por espécies sortidas se torna um espaço de lazer que acaba se manifestando naturalmente,

como se nota na fala da Entrevistada 5 (2020): "se eu vou na casa de uma conhecida e vejo uma plantinha, eu já quero uma mudinha".

Na diversificação das espécies cultivadas, percebe-se que o cuidado com o ambiente da casa, a harmonia, a beleza e a cor revelam que a vida, que a natureza das plantas proporciona aconchego às mulheres camponesas. Em todas as residências, a presença de flores, plantas, arborização e animais era um fato em comum, predileção e opção das mulheres, o que acaba proporcionando identificação e união em um ponto em comum, dado que "[...] a identificação é construída a partir do reconhecimento de alguma origem em comum, ou características que são partilhadas com outros grupos ou pessoas, ou ainda a partir de um mesmo ideal" (Hall, 2012, p. 106).

Nesse aspecto, nota-se a questão do cuidado. Ao cuidar da natureza, da terra, do ambiente que as cerca, elas cuidam também da família e delas mesmas. "O cuidado se aproxima da ética e faz emergir valores e atitudes de relação com o outro que é diferente de mim, mas não desigual [somos seres diferentes, mas a diferença não se transforma em desigualdade]; o "eu" se constitui a partir do outro" (Andrioli, 2022, p. 132).

O cuidado que se manifesta em práticas do cotidiano é uma consideração em proporcionar bem-estar e preocupação com quem o faz e com quem recebe, pois "o cuidado precisa ser compreendido como uma atitude que resulta em ações que beneficiam aquele que é cuidado por ele mesmo" (Dall'Agnol, 2010, p. 33).

Conforme apontado nas falas anteriores, os afazeres das mulheres vão muito além do espaço que compreende a casa. Seu cotidiano está diretamente ligado também às produções de renda da família, bem como da comunidade.

> A participação das mulheres enriquece, embeleza e engrandece as organizações. Por isso, mulheres, mães, camponesas, companheiras, militantes, dirigentes, todas essas facetas e qualidades desenvolvidas pelas mulheres devem ser potencializadas e colocadas no sentido da organização e do fortalecimento da participação delas a começar pelo rompimento com a organização convencional da divisão de tarefas no campo e a desvalorização dos trabalhos ditos femininos, pois as mulheres devem ser valorizadas pelos trabalhos de produção de alimentos saudáveis e podem transformar tal tarefa em geração de renda para toda a família (Hadich; Bastiani, 2017, p. 143).

A presença das mulheres no Assentamento Oito de Junho é valorizada e reconhecida como uma força de liderança. As mulheres são participativas em todos os aspectos que contemplam a comunidade e buscam sempre relacionar suas conquistas, modos de vida e planejamento do futuro com a história vivenciada pelo grupo, pois compreendem que, "a partir do momento que nós se esquecer da nossa história, nós se perdemos" (Entrevistada 5, 2020).

3 A AGROECOLOGIA COMO UM MODO DE VIDA SUSTENTÁVEL

O saber popular encontra terreno fértil nas mulheres do Assentamento Oito de junho e se manifesta nas suas falas, mas, principalmente, nas suas ações, visto que "a Agroecologia se constrói na concretude da vida, enfrentando e superando desafios, reconstruindo e ressignificando a cultura e valores, como a entre ajuda e a socialização de conhecimentos e saberes construídos historicamente" (Rodrigues, 2018, p. 38).

O entendimento e o cuidado com o meio ambiente natural, principalmente com o espaço da casa, e com os alimentos de consumo da família, são princípios passados de geração a geração, o que fica claro quando a Entrevistada 2 (2020) conta que "a gente já trouxe isso de casa, já vem de geração porque a mãe já dizia que no arvoredo e na horta, veneno não pode passar".

Ao perguntar para as mulheres qual seu entendimento sobre Agroecologia, percebe-se o quanto o saber popular é rico em detalhes e que, na sua simplicidade, se tornam tão grandiosos. A Entrevistada 5 (2020) nos ensina que a Agroecologia é

> [...] defender a vida. Porque veja, nós estamos num meio de destruição e nós estamos tentando resistir. Pra todo lado é cercado de veneno, aqui e ali, e nós aqui no meio tentando que desse pedacinho de terra aqui saia vida, que a gente pode dizer: eu vou te arrumar um pato, mas sei que nesse pato tem carinho, tem amor, é outro cuidado, outro sabor.

A compreensão de que a vida está relacionada com todo o processo de produção, do preparo da terra ao acesso final do alimento, bem como com a preservação de todo o entorno da propriedade, é algo muito claro para as mulheres. "Manter a Agroecologia é manter as árvores, os matos, o verde, é a água saudável. É um conjunto" (Entrevistada 2, 2020).

Não há como se referir à Agroecologia e não fazer um paralelo com a vida. Em outras palavras, a Entrevistada 4 (2020) define Agroecologia como "uma forma de viver e de produzir a existência, uma relação que seja mais saudável e harmoniosa entre os seres humanos e a natureza".

Começar a desenvolver as práticas agroecológicas foi, e ainda é, um processo que demanda tempo e muita persistência, não só das mulheres, mas da família como um todo. Seja, ainda, por falta de entendimento da sociedade, bem como em função do incentivo do sistema capitalista e da globalização por produções na área convencional, o desestímulo e as opiniões desacreditadas a respeito da Agroecologia são constantes. "Uma vez um cara falou pra nós: vocês com esse projeto aí! Eu sempre digo: é melhor morrer envenenado do que morrer de fome!" (Entrevistada 5, 2020).

A transição para a Agroecologia é um processo moroso e exige a adaptação de toda a família. Um dos principais propulsores para a mudança do cultivo convencional para o agroecológico são os malefícios do veneno para a saúde. A Entrevistada 3 (2020) ressalta essa transição e a preocupação com a saúde da família.

> [...] a gente viu que o veneno não dava certo com nós. Aconteceu também nessa época que a filha não estava bem de saúde, foi piorando e a gente viu que a doença que ela tinha foi do veneno. Que da época que trabalhava esperando ela, eu plantava fumo. E daí nós decidimos parar com tudo. Vendemos a parte do trator e sofremos. Foi uns 2 ou 3 anos ali que a gente padeceu mesmo, porque sair do convencional pra entrar na Agroecologia, nos orgânicos ali sem nada, foi sofrido. Minha outra filha estudava fora, fazia curso técnico e o filho tinha ido pro seminário [...] tava só eu, o esposo e as duas pequenas em casa. Como a filha adoeceu e o marido acompanhava ela, eu ficava em casa. Era uma semana sim e uma não com ela pra Curitiba, daí ficava internada e voltava e ia de novo. Foi sofrido. E daí nós não lidava mais com veneno, então a nossa roça quase que terminou. Mas depois foi indo, e o filho voltou e ficou em casa. Hoje, graças a Deus, estamos bem! (Entrevistada 3, 2020).

Viver a Agroecologia e vivenciar seus princípios no cotidiano exige esforço físico e força de trabalho. Percebe-se, na fala da Entrevistada 3 (2020), como é importante a presença da família para o trabalho e como é preciso se manter firme no propósito em fazer a Agroecologia acontecer.

Produzir sem os maquinários e sem o uso de agrotóxicos é algo muito mais árduo e demorado, como relata a Entrevistada 5 (2020): "[...] aqui é tudo na enxada, na foice, a gente pega o trator no vizinho ali pertinho pra lavrar os pedacinhos, mas o resto é tudo manual. No mesmo pedaço que nós levamos uma semana carpindo, no outro projeto, em 10 minutos faz, com veneno".

Além dos conceitos relacionados com a vida e o viver, a Agroecologia também teu seu viés social e político. A Entrevistada 4 (2020) relata: "[...] gosto da concepção que o movimento vem construindo de Agroecologia, não só como uma ciência, mas como prática social vinculada à história da construção do campesinato no Brasil e também como uma luta política".

Sendo um modo de vida que permeia as relações sociais, a Agroecologia também é meio de trabalho e geração de renda. O processo de transição do modelo convencional para o agroecológico foi um fator que exigiu das mulheres muita sabedoria e persistência, pois o financeiro é um dos primeiros setores na família que mais sente essa mudança. Conforme a Entrevistada 5 (2020),

> [...] há 15 anos atrás nós fazia 1.500 reais, e nossa: era um dinheirão! E as contas, elas continuavam, mas a gente não baixou a guarda. Esse é o nosso projeto, vamos meter a cara, der o que der. É a Agroecologia que nós queria defender. [...] e hoje a gente está colhendo os frutos desse tempo, da persistência, de resistir, de se manter ali firme.

Manter-se na Agroecologia e trilhar seu caminho é contornar vários obstáculos, sempre vislumbrando benefícios, não só financeiros ou materiais, mas principalmente qualidade de vida. Em uma das conversas, o esposo de uma das entrevistadas fez uma importante reflexão sobre o modo de vida pautado nos alicerces agroecológicos e a vida na cidade. Conforme o Entrevistado 6 (2020),

> [...] faz uns 3 anos que eu me aposentei e deu uma folga também, ajudou bastante. Na cidade, um salário mínimo não vale nada, mas aqui vale muito. Aqui você tem muita coisa, então vamos pegar e analisar hoje, qual o assalariado lá da cidade que ganha um ou dois salários mínimos e consegue ter um carneiro pra comer, ter uma carne de gado de ponta? Não consegue mais, na cidade tá difícil as coisas. A gente tem aqui, tem tudo isso, tem frango caipira, tem porco, tem feijão de qualidade, tem arroz, nossa, isso não tem o que pague.

Há que compreender que as possibilidades que a Agroecologia oferece vão muito além do valor atribuído aos produtos, ou seja, é algo que se percebe nas falas das mulheres do Assentamento Oito de Junho.

É um privilégio poder ter experiências agroecológicas tão pertinentes. Mesmo com a realidade e os resultados possibilitados pela Agroecologia, muitas pessoas ainda preferem negar ou desconfiar, conforme relata a Entrevistada 2 (2020): "Podemos não ter aquela produção, mas tem qualidade garantida. Pena que infelizmente pouca gente valoriza. Chegou num ponto de o pessoal não acreditar que era orgânico porque nós não aumentava os preços, como na cidade grande".

No ciclo da vida, de permanente continuação, é que encontramos o Desenvolvimento Rural Sustentável. "Busca-se com isso a existência harmônica entre economia e meio ambiente. Permite-se o desenvolvimento, mas de forma sustentável, planejada para que os recursos hoje existentes não se esgotem ou tornem-se inócuos" (Fiorillo, 2014, p. 72).

Como um modo de Desenvolvimento Rural Sustentável, a Agroecologia se apresenta em forma de produção que se efetiva principalmente no campo, é executora da diversidade de alimentos que o campo produz, em especial por intermédio das mulheres. No seu saber popular e experiência de vida, a Entrevistada 5 (2020) detalha com clareza e simplicidade o que entende por Desenvolvimento Rural Sustentável.

> Quando se produz tudo, gera uma corrente. Às vezes, eu descasco mandioca, aquela casca eu não jogo fora, vai pra galinha, vai pro porco. O pé do milho que eu tiro vai pros animais. Então, isso é sustentável, porque eu não vou buscar de fora pra manter isso daqui. Os frangos e as ovelhas, do esterco a gente faz composto e faz adubação. [...] Você está numa área rural, no campo, como que eu vou desenvolver esse espaço aqui? Bom, desenvolver é crescer, é melhorar esse espaço e associar com o sustentável, é aproveitar o esterco do frango, a palha do milho, a casca da mandioca. Não se perde nada, uma coisa ajuda a outra e isso ajuda a não poluir, a não jogar nos rios, não depende de comprar da cidade. Sai da terra, volta pra terra, vai pros animais. [...] Por exemplo, a casca da mandioca eu transformo em carne, banha, então, é autossustentável. Se você pegar ela hoje, descascar e jogar fora, está perdendo. O perder é se você está na cidade, descasca e coloca no lixo e não sabe pra onde vai.

As mulheres têm uma percepção especial sobre o Desenvolvimento Rural Sustentável, de que ele acontece por meio das ações do seu cotidiano. Tudo se aproveita, para tudo há uma finalidade que oferece novas possibilidades. "Esses dias atrás colhi, uns pêssegos e fiz um doce. Aí falei: e essa casca? Fiz o pêssego em calda e com a casca fiz geleia" (Entrevistada 5, 2020).

Quando se fala de promover o Desenvolvimento Rural Sustentável, percebe-se que as mulheres têm consciência sobre o uso da terra. "Viver em um modo de vida saudável é saber que essa terra aqui, nesse pedaço, ela não precisa gritar por socorro, porque ela está sendo bem cuidada" (Entrevistada 2, 2020).

Essas mulheres encontram na Agroecologia um modo de vida que possibilita viver de maneira "sustentável" e "saudável", palavras que assumem significados profundos e vivos que se expressam no seu cotidiano. Além disso, os saberes científicos e populares também se encontram na prática cotidiana das mulheres do Assentamento Oito de Junho e ganham forma por meio do protagonismo de cada uma delas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletir sobre o cotidiano e os modos de vida das mulheres camponesas nos remete à discussão da realidade em si de sujeitos que integram a sociedade e que resistem a vários artifícios impostos pelo capital. Para ilustrar, citamos o exemplo das lutas e resistências em seus cotidianos pelo cuidado com a vida e com a terra, o cuidado com a Agroecologia e com o Desenvolvimento Rural Sustentável.

Nossas ações, das menores às maiores, fazem parte da nossa cotidianidade. Dessa maneira, podemos constatar que o cotidiano vai além do espaço doméstico, envolve todas as áreas da vida e, além do mais, é um conceito coletivo,

porque acontece nas relações sociais e culturais. Assim, o que se passa todos os dias é mais do que apenas a repetição de tarefas ou costumes, é a materialização da existência, em que a história acontece e está em constante formação.

O que constantemente se lê nos livros ganha forma ao vermos de perto como tudo acontece, as cores, os sabores, o valor e a história apresentados pelas camponesas. Essa é uma das riquezas aqui apresentadas: aproximar-se do conceito e da práxis, aliando conhecimento científico e popular.

Residentes na mesma comunidade e companheiras de lutas desde o acampamento, cada uma das mulheres tem sua percepção, seu jeito de viver, seus gostos e compreensões. A identificação com o meio ambiente natural é muito forte e presente, sendo perceptível nos relatos o desconforto de se imaginar vivendo no meio urbano. O modo de vida camponês é parte constituinte da formação das identidades das mulheres do Assentamento Oito de Junho. O pertencimento ao campo e, principalmente, a incisiva relação com a produção são características marcantes em todas elas.

A força dessas mulheres, que já superaram várias adversidades em defesa de suas famílias, de suas casas, de seus sustentos e do meio ambiente, mostra o quanto elas batalham para romper o véu da invisibilidade que, muitas vezes, a globalização, o capitalismo e o patriarcado insistem em querer cobrir e atribuir a elas. Romper com preconceitos, estigmas sociais, padrões impostos pela sociedade urbana e outras diversas dificuldades fez com que as mulheres do Assentamento Oito de Junho, por meio de muitas lutas e resiliência, conquistassem um espaço de reconhecimento na comunidade local e regional.

Nesse aspecto, é válido relacionar que as práticas de manejo agroecológico, de preservação e de restauração dos recursos naturais são bases para uma agricultura sustentável. Dessa forma, pode-se sugerir que a construção de uma sociedade que tenha uma conduta de sincronia com a natureza, e não apenas de apropriação dos recursos naturais, é primordial para um Desenvolvimento Rural Sustentável. Sendo assim, a Agroecologia é um meio que reconcilia a agricultura camponesa e a sustentabilidade, pois, ao assentir com Desenvolvimento Rural Sustentável, compreende-se a sua formação social, as práticas cotidianas e as conexões sociais e econômicas que se estabelecem. Há uma potencialidade transformadora na Agroecologia!

REFERÊNCIAS

ANDRIOLI, Liria Ângela. **Religiosidade e mística no movimento de mulheres agricultoras**: um processo de constituição de identidades por meio da educação popular. Curitiba: Appris, 2022.

CASTRO, Raimundo Márcio Mota de. O sagrado, o que é? O entendimento deprofessoras de ensino religioso. *In:* WACHS, Manfredo Carlos et al (org.). **Ensino religioso**: religiosi-

dades e práticas educativas: VII Simpósio de Ensino Religioso daFaculdades EST e I Seminário Estadual de Ensino Religioso do CONER/RS. São Leopoldo: Sinodal/EST, 2010.

DALL'AGNOL, Darlei. Uma análise conceitual do 'cuidado' e suas implicações éticas. **Revista ethic@**, Florianópolis, v. 9, n. 3, set. 2010. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/ethic/article/view/1677-2954.2010v9n3p29 Acesso em: 29 set. 2023.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

HADICH, Ceres Luisa Antunes; BASTIANI, Tânia Mara De. As mulheres assentadas e a construção da Agroecologia no Oeste catarinense. *In*: MARQUES, Siomara Aparecida *et al.* (org.). **Mulheres camponesas e Agroecologia**. Curitiba: CRV, 2017.

HALL, Stuart. "Quem precisa de identidade?" *In*: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MARQUES, Siomara Aparecida. Feminismo(s) e o conceito de gênero: algumas contribuições teóricas para os debates nos movimentos sociais de mulheres camponesas. *In*: MARQUES, Siomara Aparecida *et al.* (org.). **Mulheres camponesas e Agroecologia**. Curitiba: CRV, 2017. 198 p.

RODRIGUES, Sandra Marli da Rocha. Agroecologia E Sua Materialidade Na Vida Das Mulheres CamponesaS. *In*: PULGA, Vanderléia Laodete *et al.* (org.) **Mulheres camponesas**: semeando Agroecologia, colhendo saúde e autonomia. Porto Alegre: Rede Unida, 2018.

SILIPRANDI, Emma. **Mulheres e Agroecologia**: transformando o campo, as florestas e as pessoas. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015.

STRÖHER, Marga J. Por uma episteme de amizades e sabedorias – filias e sofias. Olhares do II Congresso Latino-Americano de Gênero e Religião. *In:* NEUNFELDT, Elaine; BERGESCH, Karen; PARLOW, Mara (org.). **Epistemologia, violência e sexualidade**: olhares do II Congresso Latino-Americano de Gênero e Religião. São Leopoldo: Sinodal-EST, 2008.

CAPÍTULO 3

DINÂMICAS DA AGRICULTURA NO ASSENTAMENTO IRENO ALVES DOS SANTOS, RIO BONITO DO IGUAÇU – PR

Antonio Marcos de Oliveira

Pedro Ivan Christoffoli

1 INTRODUÇÃO

A agricultura no Brasil estruturou-se sobre objetivos de aumentar a escala dos produtos agropecuários exportáveis e fornecer matéria-prima para a indústria, condicionando diferentes níveis de modernização da agricultura a partir da indução estatal (Delgado, 2005, 2012). As regiões afastadas dos grandes centros urbanos e de rotas de escoamento da produção passaram a receber o processo de modernização décadas mais tarde, levando cada região a expressar características próprias mediante o avanço do capitalismo no campo.

Uma das consequências foi o êxodo rural de milhões de famílias agricultoras, movimento acentuado nas décadas finais do século XX. Todavia, conforme Censo Agro (IBGE, 2017), o processo excludente continua operando, apresentando uma redução de 9,5% dos estabelecimentos de agricultores familiares em relação ao censo de 2006. Com isso, houve redução de 2,2 milhões de trabalhadores antes ocupados nas diversas atividades da agricultura familiar. Parte importante do setor familiar remanescente é representado pelos assentamentos de reforma agrária, fruto da pressão de movimentos sociais pela terra.

O estudo que subsidiou o presente capítulo foi desenvolvido no território Cantuquiriguaçu (PR), no qual ocorreu historicamente a ocupação branca a partir do início do século XIX, em território indígena, ocorrendo desde então conflitos e confluências, que levaram à redução da ocupação indígena, e ao estabelecimento de uma miscigenação social e racial, estabelecida ao longo dos diversos processos de ocupação e definidas pelos ciclos econômicos que influenciaram o desenvolvimento regional. A região conta com a presença de indígenas, de quilombolas, de diversas etnias europeias e caboclos, espalhados pelo território, conformando um complexo de pequenas unidades produtivas entremeadas

com extensos latifúndios, e uma decadente população regional organizada em torno de pequenas cidades.

O processo de luta pela terra, a partir da constituição do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), originou diversos assentamentos de reforma agrária na região, organizados e tendo em vista a reprodução social das mais de 4 mil famílias assentadas. Buscando compreender a situação desses agricultores diante dos novos cenários moldados pelo capitalismo no campo, desenvolveu-se uma investigação voltada a caracterizar a agricultura do Assentamento Ireno Alves dos Santos (AIAS), espaço territorial de reforma agrária situado no município de Rio Bonito do Iguaçu, Paraná.

O trabalho utilizou-se da metodologia "Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários" (Garcia Filho, 1999; Mazoyer; Roudart, 2010) e resultou na proposição de uma tipologia de produtores e de sistemas de produção praticados atualmente no assentamento, relacionando indicadores referentes aos fatores de produção, terra, mão de obra e capital. Foi identificada uma diversidade de estratégias de reprodução social existente no assentamento, bem como os efeitos de pressões do entorno e da dinâmica capitalista de agricultura sobre as estratégias reais efetivadas pelas famílias assentadas.

A amostragem da pesquisa foi composta de 54 lotes de escolha não aleatória e de 108 lotes escolhidos aleatoriamente, de um total de 934 lotes existentes no assentamento. As entrevistas ocorreram nos meses de março a setembro de 2021. A margem de erro da pesquisa é de 7,5% e 90% de confiabilidade dos dados. Detalhes mais aprofundados quanto à metodologia podem ser obtidos na dissertação do primeiro autor (Oliveira, 2022).

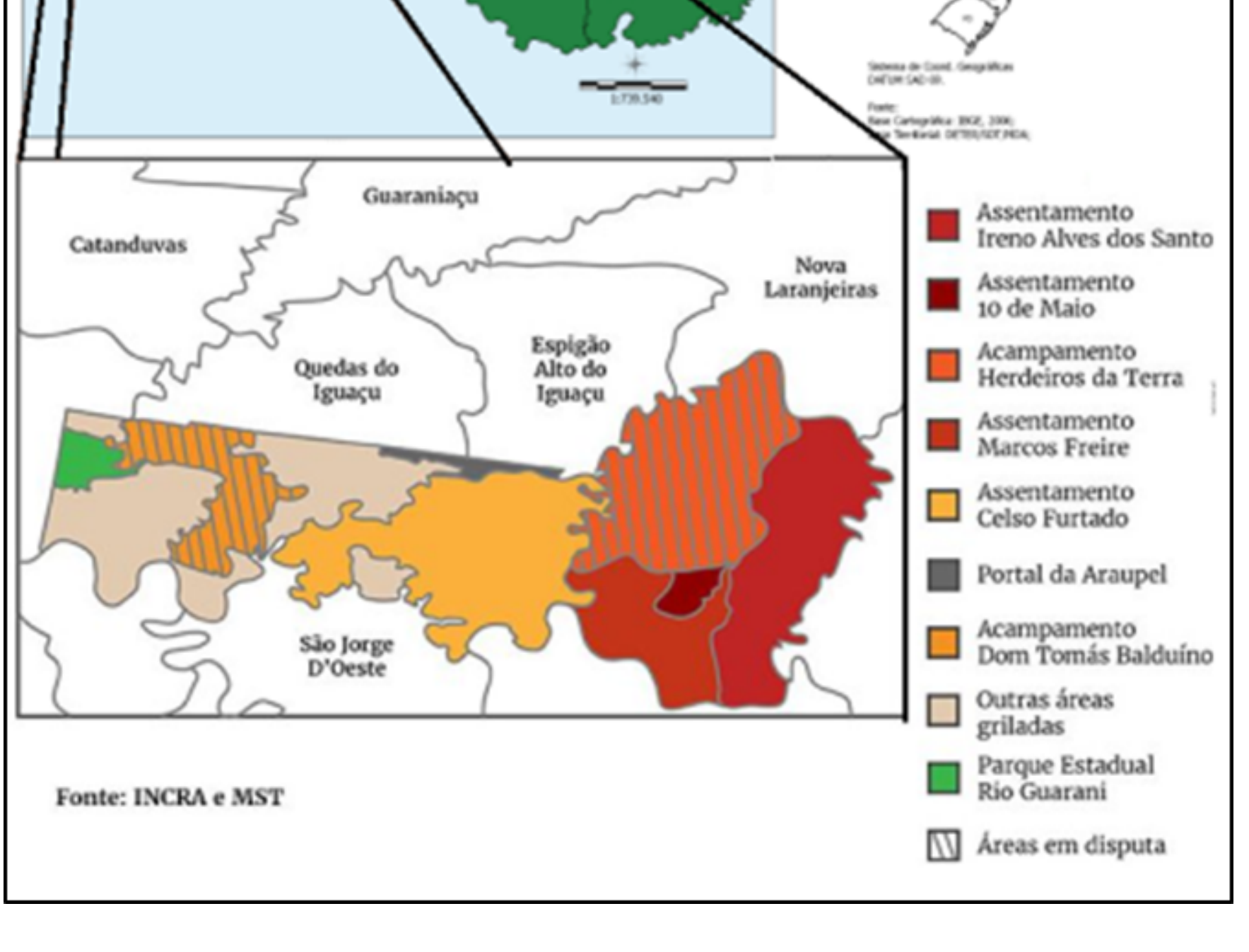
2 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO ASSENTAMENTO IRENO ALVES DOS SANTOS

O AIAS se localiza no município de Rio Bonito do Iguaçu, na região centro sul do estado do Paraná. Constitui parte do principal bloco de assentamentos do Paraná e uma das maiores regiões reformadas no país. A região, conhecida como Cantuquiriguaçu, é uma das menos desenvolvidas econômica e socialmente no estado do Paraná.

De acordo com a classificação de Koppen-Geiger de 1936 (Embrapa, 2012), a região possui predominantemente o clima CFB (subtropical ou mesotérmico), caracterizado por ter inverno com formação de geadas principalmente entre os meses de junho a agosto. Suas temperaturas médias no verão são brandas/frescas próximas dos 22ºC. No inverno, a média de temperatura fica próxima dos 15ºC. As chuvas ocorrem na região, geralmente bem distribuídas, com volume médio entre 1.800 e 2.000 mm, no decorrer do ano (Condetec, 2004). A região tinha originalmente uma cobertura florestal, com a Floresta Ombrófila Mista (62,6%

do território), a Floresta Estacional Semidecidual nas margens dos rios (21,9% do território) e coberto por Campos Naturais (15,4% do território) (Ipardes, 2007).

Figura 1 – Área de assentamentos na Região Centro Sul/Paraná/Brasil



Fonte: Ipardes (2007), Incra e MST – adaptado pelo autor (2022).

Em 1996, cerca de 12.000 pessoas ou 3.000 famílias, mobilizadas pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), formaram um acampamento às margens da rodovia BR-158 e do Rio Xagú, a cinco quilômetros da sede do município de Rio Bonito do Iguaçu, como ponto estratégico para a ocupação das terras da fazenda Pinhal Ralo, conhecida como Giocomet-Marodin

(Carvalho, 2017). Essa empresa madeireira, na década de 1980, detinha ilegalmente 102 mil hectares, em cinco municípios da região Cantuquiriguaçu, com um histórico de violência e conflitos junto aos colonos pela posse das terras (Hammel, 2020; Marcelites, 2018).

O AIAS foi a primeira área conquistada, obteve sua regularização em 1997, beneficiando 934 famílias com a posse da terra, numa área total de 16.852,16 hectares. Um ano após, constituíram-se os assentamentos Marcos Freire e, depois, o Dez de Maio. Os três assentamentos estão localizados no município de Rio Bonito do Iguaçu, ocupam 28.000 hectares de terra (37,5% da área municipal) (Incra, 2020). Até hoje a região vive uma sequência de lutas pela terra, resultando na formação de novos acampamentos e assentamentos sendo regularizados pelo Estado (figura 1).

Com a desapropriação das terras da empresa Giocomet Marodin (posteriormente denominada Araupel), que explorava as áreas com reflorestamento de pinus, eucalipto e araucária, iniciou-se a saga da consolidação econômica e social do assentamento. Como resultado imediato, houve significativo aumento na produção de alimentos, que passaram a abastecer o município e a região. Conforme Moreira (2013), a produção anual chegou a 500 mil sacas de milho, 50 mil sacas de soja, 50 mil sacas de feijão, 10 mil sacas de arroz, 24 mil litros de leite por dia, chegando a 880 mil litros por ano, e criação de 20 mil animais entre suínos, bovinos e aves, para comercialização e consumo próprio. Mesmo com as oscilações na produção desses alimentos, seus benefícios sociais foram superiores aos oferecidos pela madeireira.

Entretanto, a trajetória evolutiva dos sistemas de produção adotados pelas famílias assentadas, desde o acesso à terra, mostra as dificuldades de consolidação social dos assentamentos, dada a inexistência de uma política efetiva de reforma agrária. Inicialmente, no período de 1996 a 2000, os cultivos eram exercidos basicamente com força de trabalho braçal e tração animal. Desenvolviam-se cultivos de subsistência, como feijão, arroz e milho, e a criação de pequenos rebanhos. A Cooperativa Coagri prestava suporte à produção e à comercialização na época, atuante no período inicial do assentamento, atualmente desativada. A crise da agricultura brasileira nos anos 1990, motivada pela conjunção de políticas neoliberais e pela estagnação da economia internacional (Delgado, 2012), levou tanto à quebra da Coagri como à inviabilização das tentativas iniciais de desenvolvimento da produção de grãos no assentamento.

De 2000 a 2010 surgiram cenários favoráveis, com a expansão da demanda chinesa por *commodities*, ocorrendo altas nos preços da soja, milho, fumo e leite, motivando no AIAS investimentos na contratação de máquinas para limpeza dos lotes e melhorias das áreas para cultivos e implantação de pastagens, passando-se a desenvolver uma produção vinculada a empresas cerealistas e com a utilização do crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

(Pronaf). As características produtivas do assentamento se modificaram com a maior integração aos mercados, porém ainda concentrado em sistemas contendo milho, feijão, leite e produção para autoconsumo. Experimentou-se uma diversidade de atividades como alternativas de renda para as famílias, como a fumicultura e a criação do bicho da seda (Sericicultura) (Miranda, 2014).

Nos anos finais dessa década, no entanto, o cenário não estava favorável ao pequeno produtor rural, combinando quedas de preços das *commodities* e estiagem na região, o que levou várias famílias a perdas de produção e renda, ocasionando muitos casos de endividamento e inviabilização de acesso a novos créditos. De 2010 a 2021, como reflexo da consolidação econômica chinesa, e sua crescente necessidade de *commodities* agrícolas, ocorreu uma intensificação e especialização da produção, havendo redução da diversidade produtiva dentro do assentamento. Começou a se conformar uma divisão estrutural da produção no AIAS, com as áreas mecanizáveis se especializando na produção de grãos, notadamente milho e soja, e nas áreas dobradas, não mecanizáveis, a adoção da bovinocultura de leite, ou mista, como alternativa econômica principal.

No AIAS, a atividade leiteira chegou a ser trabalhada em 466 unidades de produção (conforme levantamento não publicado, feito pela ONG Ceagro, realizado em 2013) e os sistemas produtivos com cultivos puros de grãos estavam presentes em apenas 23% dos lotes, seguidas pelas combinações entre esses dois tipos de produção. Com o tempo, há um recuo na produção leiteira no AIAS, tendo crescido casos de estratégias mistas via cruzamento de matrizes leiteiras com gado de corte. Esses dados apontam, portanto, para especialização e dependência dos agricultores nessas atividades como forma de obterem renda.

3 CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE PRODUTORES E DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO ASSENTAMENTO IRENO ALVES DOS SANTOS

A partir dos dados da pesquisa realizada em 2021, propõe-se uma categorização de produtores presentes no assentamento, de acordo com as estratégias de reprodução social predominantes. Optou-se por essa lógica de ordenamento para demonstrar os diferentes arranjos de gestão dos lotes no assentamento. Uma segunda abordagem, complementar a essa, buscou identificar as estratégias produtivas desenvolvidas pelos diversos produtores na utilização econômica dos seus lotes de terra, tendo em vista a forma como os agricultores combinam a busca por alimentos e a obtenção de renda monetária, visando fazer frente aos desafios de reprodução social da unidade camponesa. A diversidade de tipologias de sistemas de produção foi apreendida no levantamento sobre as atividades produtivas desenvolvidas nas unidades de produção agrícola (UPA), as quais foram ordenadas conforme a sua contribuição financeira no decorrer do ano agrícola.

Tipo 1 – Assentado arrendador: são agricultores que optam por arrendar as áreas de cultivos a terceiros, sendo que essa prática resulta na renda principal da família. Seguindo o resultado da amostra total constituída com a pesquisa, de um total de 165 UPAs, observou-se que em 35,8% dos lotes as famílias tinham a prática de arrendar a terra como componente de sua estratégia de reprodução social.

Com base no levantamento, identificou-se que esses agricultores em sua maioria residem nos lotes e não possuem equipamentos (instrumentos de produção) para realizar as operações necessárias para os cultivos. Queixam-se do custo elevado para contratar horas-máquinas de terceiros, bem como de indisponibilidade da prestação do serviço no tempo correto, elevando a probabilidade de perdas da produção por demora de tratos culturais e fatores climáticos. Também identificam o custo elevado dos insumos para as lavouras e a falta de crédito como fatores adicionais para optar pelo arrendamento. Mesmo quando a área arrendada corresponde à quase totalidade do lote, praticam cultivos e criação de autoconsumo. Quando são arrendadas parcelas menores, faz-se uma combinação com atividades próprias voltadas ao mercado.

Esse arranjo estratégico, que contempla o arrendamento uma parte importante da renda familiar, pode ser interpretado sob dois aspectos: da perspectiva de resistência na terra ou como um primeiro passo para a perda da terra, e consequentemente o abandono do assentamento. Também demonstra a insuficiência dos arranjos associativos/cooperativos, as associações de produtores presentes no assentamento, para dar conta das operações necessárias à mecanização dos cultivos. Identificou-se que os arrendadores se dividem em três subtipologias de sistemas de produção, elencadas a seguir.

Tipo A1 – Arrendamento total: os beneficiários que não residem no lote, mas em cidades próximas, ainda que se tenha observado nos lotes a existência de moradias. Os lotes são utilizados para cultivos de grãos, ocupando quase a totalidade da área, sob responsabilidade do arrendatário. O valor do arrendamento é pago antecipadamente e corresponde ao ano agrícola. Dessa forma, a família dispõe de dinheiro oriundo da posse da terra para a manutenção familiar, além de rendas externas ao lote.

Tipo A2 – Arrendamento/ autoconsumo: são formados por famílias que arrendam a maior parte do lote, utilizando o restante para uso próprio. Alguns dos agricultores dessa tipologia são aposentados que optaram pelo arrendamento diante das dificuldades em conduzir suas atividades. Em geral, os filhos desses agricultores residem no meio urbano, alguns sem perspectiva de assumir o trabalho futuro no lote. Também estão vinculadas a essa tipologia pessoas com problemas de saúde, solteiras ou divorciadas e que apresentam dificuldades devido à reduzida capacidade de trabalho, no momento da análise.

Tipo A3 – Arrendamento/ bovinocultura de carne/ autoconsumo: famílias que possuem lotes mistos, tendo parte com área mecanizada e parte com área

dobrada (forte ondulado e montanhoso). Arrendam parte do lote, na área favorável ao cultivo mecanizado. Optam por criar bovinos para produção de carne e para autoconsumo nas áreas não mecanizáveis do lote. Possuem rebanhos com 5 a 15 animais mestiços de raças leiteiras e touro zebuíno carne.

Tipo 2 – Assentado arrendatário: caracteriza-se por arrendar terras (um ou vários lotes) de outros assentados. Foi apurado que 5,6% do total das UPAs investigadas adotam essa estratégia. A superfície agrícola útil arrendada para cultivo de grãos variou de um lote (8 ha) até casos mais expressivos de 15 lotes (120 ha). Nos casos em que os produtores são arrendatários, a superfície agrícola útil (SAU) mecanizada própria era próxima a 12 ha.

Os arrendatários dispõem de maquinário próprio para efetuar os trabalhos durante os cultivos. Nos seus lotes originários, localizam as instalações (galpão), máquinas e equipamentos. Em todas as UPAs dessa tipologia, estão presentes: o trator, a plantadeira e o pulverizador, itens básicos para efetuar as operações durante os cultivos, devido ao seu uso intenso. Já os equipamentos como colheitadeira, grade aradora, subsolador, grade niveladora, carreta, distribuidor/semeador e caminhão são encontrados apenas naqueles arrendatários que lograram acumular maiores montantes de capital.

Os arrendatários necessariamente possuem acesso a crédito agrícola junto às instituições financeiras da região, e/ou a empresas cerealistas, cooperativas, lojas agropecuárias, etc. Essas linhas de crédito são essenciais para assegurar o financiamento das atividades agrícolas que somente gerarão ingressos monetários ao final do ciclo. Como fazem pagamento antecipado do arrendamento, fato fundamental para assegurar a oferta de áreas para o arrendo, necessitam de significativo volume financeiro para ser adiantado aos arrendadores. Como exemplo, na safra 2019/2020 foi pago em torno de R$ 1.653,00/hectare/ano. Já na safra 2021/2022 passaram a pagar em torno de R$ 3.100,00/hectare mecanizado/ano. Nesse caso, por exemplo, um arrendatário necessita de R$ 24,8 mil para arrendar um lote; no outro extremo, o maior entre eles antecipou o equivalente a R$ 372 mil somente para pagar a renda da terra, sem contar com os recursos necessários para a compra de insumos e outras despesas produtivas.

Quanto à comercialização, estabelecem uma forte relação com o mercado, que os condiciona a intensificar as atividades produtivas, para poderem honrar os compromissos assumidos junto à instituição financeira, cerealista e arrendador. Alguns compromissos independem dos resultados de sua produção, como o pagamento do arrendamento e despesas fixas, conferindo a esse produtor alto risco de perda financeira por eventos climáticos. O seguro agrícola, quando contratado, cobre perdas da produção quando a lavoura não produz o suficiente para saldar o valor contratado na instituição financeira.

Tipo 3 – Assentado que conduz autonomamente seu lote: 53,3% das UPAs analisadas têm uma gestão autônoma exercida pelos assentados (50% na amostra

aleatória). Nessa tipologia de produtores, encontra-se uma diversidade de arranjos de estratégias de reprodução social, apresentadas a seguir.

Tipo G1 – Grãos/autoconsumo: sistema com produção de grãos para obter receitas financeiras e atividades exclusivas para alimentação familiar. Para obter os produtos finais, grãos e alimentos, os produtores desenvolvem vários trabalhos, necessitam de equipamentos para a execução dos tratos culturais e de recursos financeiros para custear atividades e insumos. As UPAs dessa tipologia apresentam-se com duas possibilidades de efetuarem os serviços mecanizados: com maquinários próprios ou com pagamentos de serviços (hora máquina) a terceiros. A UPA que tem maquinários dispõe de galpão de máquinas, o qual também é utilizado para depósitos de insumos. No entanto, a maioria dos galpões são aproveitamentos de estruturas de atividades produtivas abandonadas, tais como fumo e leite, denotando, ainda, uma evolução histórica de busca de alternativas viáveis para a UPA. Desta forma, poucas são estruturas novas, por exemplo, de alicerce de concreto e coberturas zincadas.

Tipo G2 – Grãos/bovinos carne/autoconsumo: UPAs que apresentam como atividade principal a produção de grãos, seguida pela criação de bovinos mestiços para produção de carne e leite, atividades complementadas pela produção para autoconsumo. Destinam parte da SAU para o manejo alimentar do rebanho, que varia de 5 a 25 cabeças. Por vezes, estão equipadas com maquinários e implementos para elaborar os trabalhos referentes aos cultivos de grãos, milho para silagem e cultivos de inverno. Destaca-se a presença do rebanho destinado à produção de carne para explorar áreas não mecanizáveis presentes no lote.

Tipo G3 – Grãos/leite/autoconsumo: esse tipo de UPA apresenta, além do cultivo de grãos e autoconsumo, certo grau de especialização na produção de leite. O rebanho leiteiro é considerado por alguns desses produtores como estratégico, por permitir um fluxo de caixa mensal, possibilitando pagamento de despesas fixas mensais e eventuais. Geralmente esse tipo de sistema é adotado por unidades familiares compostas por três ou mais membros, possibilitando a distribuição da carga de trabalho.

Tipo L1 – Leite/autoconsumo: UPAs especializadas na produção leiteira têm uma única fonte de renda monetária para as famílias. Concentram a força de trabalho e investimentos em benfeitorias e equipamentos para desenvolverem a atividade. Possuem de 15 a 30 vacas animais em lactação. As novilhas e os bezerros são mantidos somente quando não encontram compradores, devido à limitação de áreas de pastagens permanente no lote e custo para manter essa categoria de animais. A dieta do rebanho tem a silagem de milho como fonte principal de volumoso, a ração comercial como complemento proteico e suplementos minerais.

O cultivo é basicamente de milho para produção de silagem, destinada à alimentação dos animais. O que muda entre essa tipologia (L1) e as G3 e L2 é o fato de a produção ser especializada, direcionada unicamente para a produção de

leite. A produção do milho na L1 não tem finalidade comercial, sendo consumida em forma de volumoso durante o ano agrícola. As UPAs dos tipos L2 e G3 apresentam diferentes destinos ao milho, sendo parte destinada à venda no mercado.

O padrão genético dos rebanhos leiteiros é elevado em relação às demais UPAs do assentamento. Animais das raças holandesa e jersolanda se destacam nessa estratégia produtiva.

Tipo L2 – Leite/ grãos/ autoconsumo: UPAs que têm na atividade leiteira sua principal fonte de renda, porém combinada com a venda de grãos como segunda renda. O cultivo do milho, quase sempre presente, visa também atender à demanda de volumoso ao rebanho leiteiro nos períodos de baixa disponibilidade de forragem, em alguns casos obtidos em cultivos de safrinha. É do cultivo da soja que provém principalmente a renda com venda de grãos.

Tipo L3 – Leite/arrendamento/autoconsumo: UPAs que têm a atividade leiteira como principal geradora de renda familiar. O arrendamento se apresenta como forma de intensificação do uso da terra, destinado ao cultivo da soja na primeira safra. Após sua colheita, a área de lavoura passa a ser reintegrada no sistema de produção da UPA analisada. Na área, é efetuado o plantio do milho safrinha para silagem e, após sua colheita, semeia-se pastagem de inverno, priorizada para o rebanho leiteiro.

Tipo 4 – Arrendatário externo ao assentamento: foi identificada atuação de arrendatário externo na condução de 1,2% das UPAs, considerando a amostra total. Esse produtor arrendatário exerce sua atividade produtiva fora e dentro do assentamento.

Esse tipo de produtor é capitalizado e fortemente inserido na lógica capitalista, tendo à sua disposição instrumentos e meios de produção, como máquinas, instalações e recursos financeiros necessários para executar as atividades agrícolas. Para garantir a disponibilidade de áreas para o plantio, efetua pagamento antecipado do arrendamento. A quantidade de áreas arrendadas por esse tipo de produtor, conforme relatos dos próprios assentados, é próxima de 200 ha, correspondendo a uns 25 a 30 lotes.

4 ANÁLISE DAS TIPOLOGIAS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os indicadores quantitativos e combinados serviram para analisar a diversidade de tipologias de produtores e dos sistemas de produção do assentamento Ireno Alves dos Santos. Buscou-se compreender, com as análises econômicas geradas em cada tipologia de sistemas de produção e com os aspectos qualitativos coletados, as condições sociais e financeiras que norteiam as diversas estratégias reprodutivas das famílias. Os indicadores quantitativos referem-se a terra, capital e trabalho, bem como há indicadores combinados entre esses. Importa salientar que, na análise deste capítulo, os dados utilizados se referem a

unidades produtivas típicas; contudo, elas não foram escolhidas aleatoriamente, não têm representatividade estatística e, portanto, não representam a totalidade das situações da mesma tipologia. Logo, esses dados devem ser tomados como aspectos qualitativos da descrição do quadro geral do AIAS.

A diversidade produtiva configura-se a partir das condições socioeconômicas e da capacidade de planejamento da família em interação com a dinâmica da agricultura regional. A demanda por renda influencia para que as famílias escolham atividades que estejam oportunizando melhores ganhos financeiros. O acesso diferencial aos recursos e meios de produção, entretanto, limita as escolhas realmente possíveis para cada produtor. O arrendamento de terras se configurou na realidade presente no AIAS, como uma alternativa para garantir minimamente a extração da renda da terra, pois trata-se de lotes com áreas pequenas que demandam recursos financeiros e meios de produção, nem sempre disponíveis, fator que exerce forte influência nas decisões dos produtores e nos resultados obtidos por cada tipologia.

A disponibilidade dos meios de produção implica diretamente a eficiência da utilização da mão de obra, conseguindo dessa forma uma UTH (unidade de trabalho homem) conduzir maior área de SAU (superfície agrícola útil). Esse indicador (SAU/UTH) se mostrou elevado para as UPAs conduzidas pelos produtores tipo 2 (assentado arrendatário). Para as demais tipologias, influenciadas pela área manejada, uma UTH conduzia área próxima de 6 ha. O indicador quantitativo combinado que avalia **o rendimento da terra** [Renda Agrícola (RA) por hectare de SAU – RA/ha SAU] mostra, no entanto, que os diferentes rendimentos obtidos pelos sistemas de produção são bastante semelhantes. Os sistemas L2 e G3 são de produtores de grãos e leite, que obtiveram valores próximos a R$ 4.000,00/ha. Nesse indicador, o sistema G1 apresentou rendimento da terra de R$ 2.845,00/ha.

Há, portanto, certa homogeneidade nos rendimentos econômicos por hectare (mensurado em RA/ha SAU). A exceção são os lotes arrendados, onde evidentemente há uma redução significativa da Renda Agrícola, devido às características das duas primeiras tipologias de arrendamento (A1 e A2). O fato de que o tipo T2/G1, que acumula os maiores volumes de Renda Agrícola total obtida, e num período em que os grãos obtêm elevados preços, tenha uma Renda Agrícola por hectare menor do que outras tipologias indica respectiva fragilidade em relação ao tamanho dos lotes, além de elevada dependência da disponibilidade de áreas para arrendamento e elevadas margens de lucro na atividade grãos. A queda dos preços das *commodities*, ou a redução da oferta de áreas para arrendamento, tende a inviabilizar essas unidades, que arcam com elevados custos intermediários e de depreciação.

Na pesquisa, analisou-se a contribuição da Renda Agrícola e da renda total comparada ao valor do salário-mínimo de R$ 1.045,00 praticado no ano de

2020. Os resultados mostram as diversas situações geradas pelas diferentes tipologias, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Renda Agrícola obtida (em salários-mínimos de 2020) por UPAs selecionadas, de diferentes tipologias no assentamento Ireno Alves dos Santos

	A1	A2	A3	L1	L2
RA/UTHt	0,00	211,00	7.273,50	11.623,27	28.668,67
RA/UTHt/1045,00	0,00	0,20	6,96	11,12	27,43
RA/UTHt/12 meses	0,00	0,02	0,58	0,93	2,29
RT/UTHt	21.250,00	9.301,91	27.816,02	11.623,27	42.253,67
RT/UTHt/1045,00	20,33	8,90	26,62	11,12	40,43
RT/UTHt/12 meses	1.770,83	775,16	2.318,00	968,61	3.521,14
	L3	**G1**	**G2**	**G3**	**T2/G1**
RA/UTHt	7.175,83	15.620,83	17.630,56	26.085,83	117.330,22
RA/UTHt/1045,00	6,87	14,95	16,87	24,96	112,28
RA/UTHt/12 meses	0,57	1,25	1,41	2,08	9,36
RT/UTHt	13.176,43	23.120,83	17.630,56	39.670,83	117.330,22
RT/UTHt/1045,00	12,61	22,13	16,87	37,96	112,28
RT/UTHt/12 meses	1.098,04	1.926,74	1.469,21	3.305,90	9.777,52

Fonte: Oliveira (2022).

Para análise desse indicador, considera-se que cada UPA deveria gerar como Renda Agrícola ao menos um salário-mínimo por UTH, nível necessário para reprodução social da família em condições equiparáveis aos outros trabalhadores assalariados. Obtendo-se menos que esse indicador, considerar-se-ia oportuno buscar assalariamento fora do lote da reforma agrária. Verificou-se que cinco das UPAs analisadas (50%) não obtêm o resultado de um salário-mínimo de Renda Agrícola por UTH mês. Entretanto, considerando-se a Renda Total, que incorpora rendas não agrícolas, apenas duas famílias (20%) não alcançaram esse patamar mínimo.

Isso mostra que a estratégia de reprodução social dessas cinco famílias não está majoritariamente vinculada às atividades agropecuárias (aplicadas em sua área SAU) e, sim, inclui a busca de rendas não agrícolas, como o arrendamento, o trabalho assalariado, a prestação de serviços e/ou o acesso aos repasses governamentais, aposentadoria e auxílios, por exemplo. Cabe ressaltar que essas são estratégias válidas mediante as condições com que é tratada a política de

reforma agrária brasileira, seguidamente avaliada como em estado de abandono ou de desmonte por diversos autores. Entretanto, podem também representar a materialização dos processos de pauperização e proletarização de uma parcela significativa das famílias assentadas, como analisaremos a seguir.

5 CONDICIONANTES DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA DO ASSENTAMENTO IRENO ALVES DOS SANTOS

Como já afirmado, a diversidade produtiva que o AIAS apresenta é resultado da interação com a dinâmica da agricultura regional, nacional e internacional. O planejamento da produção busca obter renda, influenciada por demandas familiares, mas é dependente de uma série de fatores alheios à vontade dos agricultores. Desta forma, os resultados obtidos por cada unidade avaliada indicam as condições e interações que esta mantém com a economia externa da UPA, condicionadas de acordo com a situação econômica, as escolhas produtivas e a condição social que ela expressa – determinantes que agem condicionando a escolha dos agricultores de inserir-se em um dos diferentes tipos de mercados. Vamos, a seguir, analisar a dinâmica socioeconômica do assentamento, utilizando especialmente os dados obtidos com a análise em profundidade das UPAs.

A condição de **arrendador** está ligada à não disponibilidade dos meios de produção, seja por questões econômicas, por dificuldade de acesso a crédito, grau de endividamento, etc. A prática da agricultura intensiva requer o acesso a maquinários próprios ou contratação de máquinas para aumentar a capacidade produtiva do trabalho, e estes exigem escalas mínimas capazes de justificar a diluição de seu elevado valor de manutenção e depreciação. Quando alguns desses determinantes não são favoráveis aos assentados, a opção de arrendar suas terras é vista qualitativamente como a mais viável. A disponibilidade dos meios de produção implica diretamente a eficiência da utilização da mão de obra para a condução do sistema de produção escolhido. Na pesquisa, foi percebido que a disponibilidade de maquinários se apresentava limitada nos lotes estudados.

Em relação à utilização da força de trabalho disponível, em todas as UPAs analisadas, as UTH trabalhadas foram menores do que a UTH familiar disponível, demonstrando que a área de terra existente, em combinação com os sistemas de produção adotados, não acarreta sobrecarga de trabalho, considerando o ano agrícola. No caso do arrendatário, verificou-se que uma UTH foi capaz de conduzir 41,24 ha, ao passo que, entre os assentados que conduziam seu próprio lote, cada UTH conduzia uma SAU próxima de 6 ha, sendo as áreas médias disponíveis nos lotes em torno de 12 hectares.

Em termos monetários, a produtividade do trabalho mensurada indicou que cada UTH na tipologia T2G1 (agricultor arrendatário) gera um valor agregado líquido (VAL) próximo a R$ 200 mil, ao passo que as outras UPAs geraram

abaixo de 30 mil reais/UTH disponível. Os piores indicadores de VAL foram obtidos pelos produtores que arrendam suas terras a terceiros. Em relação ao rendimento da terra (representado pela RA/SAU), estratégias produtivas adotadas resultaram em diferentes rendimentos, sendo mais elevados nos sistemas L2 e G3, que obtiveram valores próximos a R$ 4.000,00/ha/ano. Já o sistema arrendatário apresentou rendimento da terra de R$ 2.845,00/ha, mostrando que o fator determinante do resultado financeiro obtido por esse produtor foi a quantidade de superfície explorada. Já no sistema de produção arrendador A3, o rendimento da terra foi baseado principalmente na criação de bovino de corte e produção de autoconsumo, apresentando-se próximo de R$ 3.000,00/ha.

Outro aspecto identificado diz respeito ao envelhecimento das famílias no AIAS. Constatou-se a presença importante de transferência de renda por aposentadoria nas UPAs, variando, entretanto, conforme a tipologia de produtores e sistemas. Na tipologia de produtor arrendador de terras, constatou-se que 43% deles possuem renda com aposentadoria, enquanto, entre produtores que conduzem o próprio lote, a aposentadoria apareceu em 41% das UPAs. Nos dois casos, em algumas das UPAs há mais de uma pessoa aposentada. Esse dado indica a latência de uma questão sucessorial no comando das UPAs nas áreas de reforma agrária e do potencial crescimento dos arrendamentos de terra.

O emprego da mecanização, por outro lado, proporciona a redução da força de trabalho humano empregada no sistema de produção e aumenta a capacidade produtiva. Mas, mesmo estando disponíveis no mercado, muitas das tecnologias não dialogam com a realidade da área produtiva e da capacidade de investimento de alguns agricultores assentados, explicando a reduzida presença de tratores e máquinas no assentamento. Na pesquisa, constatou-se que apenas 22,7% dos lotes pesquisados tinham a presença do trator, alguns sem os implementos necessários para operações agrícolas. O emprego da mecanização aumenta a capacidade de trabalho, confirmado com os indicadores SAU/UTH total dos sistemas de produção, expressando-se maior SAU conduzida por uma UTH.

Essa lógica de aumento da capacidade do trabalho e da produção para abastecer demandas internas e externas da UPA torna-a cada vez mais dependente de produtos industriais, ao mesmo tempo que ocorre o encarecimento dos meios de produção e elementos auxiliares utilizados no manejo do solo e das culturas, aumentando a necessidade de recursos financeiros (Lênin, 1982). Ainda se soma a situação financeira enfrentada pelos agricultores assentados à dificuldade de acesso ao crédito, limitado pelas garantias ao agente financiador, levando à limitação de produtores que conseguem acessar o crédito, destacando aqueles com melhor afinidade e condições de atender às garantias, exigindo acumulação de capital, pois a terra de reforma agrária não pode ser objeto de garantia.

A proposta da política pública de reforma agrária preocupada em promover condições de vida dignas no campo, com uma população ativa empregada

em atividades ligadas aos assentamentos, apresenta-se fragilizada, mesmo com os assentamentos ainda estocando grande número de pessoas envolvidas em atividades produtivas. A acentuação da diferenciação econômica entre os produtores, formando uma minoria capitalizada (especialmente os arrendatários, 5,6% da amostra aleatória), seguida pelas UPAs financeiramente estáveis (assentados que conduzem o próprio lote, 50%) e outras em franca descapitalização ou que apresentam alguma limitação social (os produtores arrendadores, 42,6%), demonstra a inviabilidade da atual política de assentamentos rurais. Conforme Lênin (1982), esses são indicativos que mostram o avanço das relações capitalistas no interior dos assentamentos, com a desintegração de parte das UPAs que não se adaptaram às características modernizadoras da agricultura.

No entanto, a consolidação da renda dessas famílias será determinada por variáveis sociais, ambientais, econômicas e políticas, definindo sua estabilidade quanto ao tipo de produtor. A abertura dos mercados globais colocou os pequenos produtores em uma encruzilhada de incertezas. Conforme Ploeg (2008), a estratégia de aversão ao risco é adotada pelos agricultores familiares menos desprovidos de meios de produção e que apresentam vulnerabilidade social, desta forma tendendo a integrar-se aos mercados regionais. Nesta percepção, o arrendamento está-se configurando como estratégia de aversão ao risco ao grupo de produtores menos capitalizados, garantindo minimamente uma renda. Esses produtores se asseguram no lote, porém não se beneficiaram com cenário favorável quanto aos preços pagos às *commodities*, soja e milho. Desta forma, a terra se configura em seu maior patrimônio, estando esses produtores propícios a integrar-se a projetos de Desenvolvimento Rural, caso ocorra uma reorganização social e produtiva coletiva, evitando, assim, a percepção de Lênin (1982), que enxerga nas UPAs com arrendamento apenas um processo de decadência por gerar pequena renda agrícola, resultando na categoria de "proletários com terra".

Os efeitos da dependência de resultados financeiros e inserção em mercados globais pelos assentados são percebidos ao analisar-se a trajetória histórica dos sistemas de produção praticados no assentamento. Conforme os dados apresentados pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia (2013), por Miranda (2014) e os constatados nesta pesquisa, evidenciaram-se mudanças nas estratégias produtivas praticadas pelas famílias assentadas. No início do assentamento, as famílias obtinham renda principalmente do cultivo do milho e feijão; em 2013, a atividade leiteira era a mais presente nas UPAs e, no momento da pesquisa, a cultura da soja se destacava como atividade principal para gerar renda agrícola. A dinâmica de transformação envolvendo o assentamento condicionou uma simplificação dos sistemas de produção e mudança de atividades principais usadas para obtenção da renda familiar, pondo em risco a sobrevivência de uma parcela considerável das famílias assentadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou caracterizar a evolução da agricultura desenvolvida no assentamento Ireno Alves dos Santos. Essas transformações se constituíram através das dinâmicas sociais e produtivas em interação com um dado ambiente natural, resultando em um contexto histórico único impulsionado pelos interesses social e econômico, configurando a agricultura praticada atualmente na região. As condições históricas de posse e propriedade da terra condicionaram fortemente a disputa pela terra e marcam até hoje as condições de vida e as estratégias de reprodução social dos camponeses e outros segmentos sociais.

A pesquisa de campo possibilitou propor tipologias de produtores e de sistemas de produção no AIAS. A especialização da produção verificada nas últimas décadas permitiu alguns produtores se capitalizarem, enquanto outros sofreram processos de empobrecimento e êxodo, marcados por crises econômicas, fragilidades perante fenômenos climáticos, oscilações de preços, etc., expressando a dinâmica da agricultura que modela o sistema agrário vigente, em que os agricultores são orientados pela necessidade de renda, para manter o seu sistema produtivo e sua reprodução social no campo.

A metodologia "Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários" vem sendo empregada em vários contextos regionais, no entanto a realidade analisada expressou elementos não similares a trabalhos presentes na vasta bibliografia científica, gerando uma inovação quanto à classificação das tipologias de produtores e dos seus sistemas produtivos. No atual cenário em que a agricultura se encontra, o arrendamento tanto dentro quanto fora de áreas de reforma agrária tem-se destacado, conforme Censo Agro (IBGE, 2017). Desta forma, retratou-se a realidade de um grande assentamento de reforma agrária, apresentando a dimensão interna do arrendamento, naquele momento; e a distinção do grau de utilização da terra pelos beneficiários dos lotes, de acordo com as tipologias de produtores. Evidencia-se, assim, a diversidade socioeconômica presente no AIAS, a qual está em constante interação com realidade regional e global, conforme cada uma das estratégias e condições das famílias agricultoras assentadas, apreendidas qualitativamente.

Os assentados que arrendam suas terras a terceiros apresentam severa limitação social ou econômica, que os fazem buscar no arrendamento a obtenção da fração que lhes cabe da renda da terra. Já os arrendatários, totalmente integrados à lógica de mercado, necessitam de financiamento e meios de produção em escala para obter um elevado produto bruto, do qual desconta os custos referentes a consumo intermediário, depreciação, arrendamento, e asseguram suas margens de lucro. São totalmente dependentes da combinação de fatores favoráveis ao sistema de cultivos de grãos, para possibilitar bom resultado financeiro. Essa combinação lhes foi favorável após os anos 2000, mas persiste a fragilidade

desse sistema mediante as oscilações negativas em termos climáticos ou de preços internacionais das *commodities* agrícolas.

Os assentados que conduzem o próprio lote são predominantes no AIAS, observada sua presença em 50% dos lotes pesquisados. Essa tipologia de produtor é responsável pela maior diversidade de sistemas de produção praticados dentro do espaço agrícola de reforma agrária. Parte desses beneficiários da reforma agrária do AIAS enfrentam o desafio de coexistir com a crescente reprodução do agronegócio, que os conduzem à especialização da produção, ficando eles dependentes de uma única fonte de renda – fatos constatados com a evolução das tipologias dos sistemas de produção e analisados através dos indicadores quantitativos e combinados.

Os fenômenos macroeconômicos, em conjunto com as estratégias familiares, fruto da cultura camponesa, da percepção e da combinação de fatores limitados de produção, levaram a um processo amplo de empobrecimento, de êxodo e de acumulação informal de lotes no AIAS. Mesmo sendo poucos casos assumidos explicitamente, tal fato está relacionado às dificuldades de sucessão familiar, atreladas a casos de partilha de lotes e aos problemas de realização das estratégias camponesas de sobrevivência da terra. O fenômeno demográfico de envelhecimento, somado ao êxodo da juventude, tem levado a falas como a de que "o assentamento está virando asilo de velhos", palavras que apontam um problema social vigente e que impactará futuramente no assentamento.

Tal tendência contribui para explicar a prática do arrendamento por alguns produtores, diante de limitações para conduzir sistemas produtivos diversificados e demandantes de força de trabalho. A reprodução social das UPAs, no momento estudado, já indica a presença das transferências governamentais de renda como importante componente quantitativo. Pode-se afirmar que neste espaço rural o primeiro passo para o Desenvolvimento Rural já aconteceu, a distribuição da terra. Mas que, contudo, por si só tem- se mostrado de valia limitada para apontar a um novo modelo de exploração e sociabilidade do meio rural brasileiro.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Lisiane. **Agroecologia – um território em construção**: considerações acerca das experiências agroecológicas nos assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire no município de Rio Bonito do Iguaçu/PR. Laranjeiras do Sul. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1652/1/CARVALHO.pdf Acesso em: 15 jan. 2020.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CAPACITAÇÃO EM AGROECOLOGIA. **Dados de campo da equipe de Assistência técnica rural** – Levantamento da produção de leite nos assentamentos. Rio Bonito do Iguaçu, 2013.

CONDETEC. **Conselho de Desenvolvimento do Território Cantuquiriguaçu Território Cantuquiriguaçu Paraná**: diagnóstico socioeconômico. Curitiba: Condetec, 2004. 77 p.

DELGADO, Guilherme Costa. A questão agrária no Brasil, 1950-2003. *In*: RAMOS FILHO, Luiz Octávio; ALY JÚNIOR, Osvaldo (ed.). **Questão agrária no Brasil**: perspectiva histórica e configuração atual. São Paulo: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2005. 134 p.

DELGADO, Guilherme Costa. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio** – mudanças cíclicas em meio século (1965 - 2012). Porto Alegre: UFRGS, 2012. 144 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Atlas climático da região sul do Brasil**: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Editores técnicos Marcos Silveira Wrege *et al.* Brasília, 2012.

GARCIA FILHO, Danilo Prado. **Guia metodológico de diagnóstico de sistemas agrários**. Brasília: Incra/FAO, 1999.

HAMMEL, Ana Cristina. **Luta camponesa pela terra no latifúndio da Araupel**: um estudo do histórico dominial, práticas de grilagem e vidas camponesas. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.

INCRA. **Informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária**. Disponível em: http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php Acesso em: 17 jan. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo agropecuário**. Brasília, 2017. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-bonito-do-iguacu/pesquisa/24/75511 Acesso em: 15 maio 2021.

IPARDES. **Diagnóstico socioeconômico do Território Cantuquiriguaçu**: 1ª fase: caracterização global. Curitiba, 2007. 145 p. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/territorio_cantuquiriguacu.pdf Acesso em: 28 nov. 2019.

LÊNIN. Vladimir. Desenvolvimento do capitalismo na Rússia. Tradução João Paulo Netto; Revisão Paulo Bezerra; São Paulo. Abril Cultural. 1982.

MARCELITES, Elder José. **As relações contraditórias de produção no assentamento Celso Furtado no município de Quedas do Iguaçu, PR**: Subordinação e resistência. 2018. 126 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2018.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **Histórias das agriculturas no mundo**. Do neolítico à crise contemporânea. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: Unesp; Brasília: NEAD, 2010. 568 p.

MIGUEL, Lovois de Andrade. Abordagem sistêmica da unidade de produção agrícola. 2010. *In*: WAGNER, Saionara Araújo *et al*. **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícolas**. SEAD/UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

MIGUEL, Lovois de Andrade; MAZOYER, Marcel. **Sistemas Agrários e Desenvolvimento Rural**. v. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2014. p. 297-312. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/232361/000976633.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MIRANDA, Antonio. **A influência do agronegócio no assentamento Ireno Alves dos santos, região centro - PR**: limites e possibilidades para implementação da Agroecologia. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MOREIRA, Elaine Martins. O assentamento Ireno Alves dos Santos em Rio Bonito do Iguaçu-Pr: desenvolvimento Socioeconômico e os Impactos da Política de Assentamentos para a Reforma Agrária. **Emancipação**, Ponta Grossa, n. 13, p. 145-158, 2013. Disponível em: https://www.revistas2.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/4551 Acesso em: 21 jan. 2020.

OLIVEIRA, Antonio Marcos de. Dinâmicas da agricultura da microrregião Cantuquiriguaçu-PR e a caracterização do assentamento Ireno Alves dos Santos em Rio Bonito do Iguaçu-PR. 2022. 173 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2022. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/5750 Acesso em: 16 abr. 2024.

PLOEG, Jan Douwe Van Der. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 372 p.

CAPÍTULO 4

CONDIÇÕES DE VIDA DA JUVENTUDE NO CAMPO: LIMITES E POTENCIALIDADES EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NOS ESTADOS DO PARANÁ E DO CEARÁ

Gabriel Campelo Barros

Janete Stoffel

Anelise Graciele Rambo

1 INTRODUÇÃO

A problemática do êxodo rural e as dificuldades encontradas na permanência da juventude no campo nos colocam diante de uma realidade preocupante para a agricultura familiar e camponesa, em que "a ausência de jovens coloca em risco a existência da unidade de produção, pois a falta de sucessor impossibilita a reprodução social dessa categoria" (Savian, 2021, p. 2).

Para Bourdieu (1994), a reprodução social representa um sistema no qual diversas estratégias são acionadas: biológicas, de sucessão, educacionais, econômicas e simbólicas. A agricultura familiar e camponesa, como categoria, se coloca neste papel, o qual tem-se relacionado com diversas estratégias para garantir sua continuidade, sendo entendidas como centrais na compreensão das dinâmicas de mudança nas famílias que vivem no meio rural onde os jovens estão inseridos.

Abramovay (1998) destaca, por exemplo, que a sucessão geracional não ocorre de forma abrupta, mas sim a partir de um processo que envolve a transferência patrimonial de forma legal da terra da família para o jovem: a sucessão profissional, ou seja, a entrega do 'poder' e da 'capacidade' para a próxima geração, sendo também influenciada pelo afastamento dos mais idosos das atividades produtivas no campo.

Quando a sucessão não acontece, as famílias agricultoras passam por maiores dificuldades em estabelecer um processo de continuidade nos seus territórios, que podem ocorrer por diferentes aspectos, com destaque para as motivações econômicas, sociais e ambientais que vêm impactando, no Brasil, os crescentes índices de migração do campo para a cidade (Froehlich *et al*., 2011; Rodrigues *et al*., 2020).

Para além da discussão dos processos de saída do campo, cabe a reflexão sobre a continuidade da *sucessão rural*, ou sucessão geracional, visando à 'permanência' da juventude na construção ativa de mudanças benéficas ao seu território. Essa permanência no campo pode estar condicionada, por exemplo, às questões materiais, à presença de espaços de socialização e de possibilidades para continuar os estudos sem a necessidade de mudanças para outro território (Redin, 2014).

Apesar disso, essas motivações podem não estar, na maioria das vezes, na capacidade de agência destes núcleos familiares e, consequentemente, dos jovens inseridos nesse contexto, onde a dinâmica de trabalho e os parentescos são determinantes para o desenvolvimento da reprodução social (Ploeg, 2008). Considerando esse entendimento, propomos um olhar para uma perspectiva de Desenvolvimento Rural Sustentável ancorada na necessidade de processos de organização coletiva, que amplie os horizontes da juventude que vive no campo, em todos os aspectos, e que permita a construção de seus projetos de vida e futuro.

Desta forma, o estudo se ancora na compreensão de autores como Caporal e Costabeber (2002), Gregolin *et al*. (2019) e Sachs (2008), que abordam uma compreensão multidimensional do desenvolvimento sustentável. A principal argumentação é a de que essa característica está expressa em dimensões econômicas, sociais, culturais, ambientais/ecológicas, políticas, territoriais, dentre outras.

O presente capítulo tem como objetivo analisar as potencialidades e limitações das condições de vida da juventude que vive em assentamentos nos estados do Paraná e do Ceará, a partir das dimensões do Desenvolvimento Rural Sustentável, com vistas à reprodução social deste grupo no meio rural. Este estudo é parte da dissertação "Condições de vida da juventude em Assentamentos de Reforma Agrária: um estudo de casos nos estados do Paraná e Ceará", defendida no Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), em fevereiro de 2023.

Nesta pesquisa, o percurso metodológico se deu em quatro etapas: a) revisão bibliográfica, b) construção de indicadores, c) elaboração e aplicação dos roteiros junto aos jovens selecionados, d) sistematização e análise dos dados. A construção dos indicadores se deu a partir da base teórica e metodológica adaptada do estudo de avaliação de índices de condição de vida (IVC) proposto por Radomsky, Conterato e Schneider (2015), Rambo *et al.* (2015), dos instrumentais do método LUME de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas

(Petersen, 2021) e informações obtidas a partir do Diagnóstico da Juventude Rural (Secretaria Nacional de Juventude, 2018).

Com isso, foram propostos pelos autores 39 indicadores para análise, subdivididos em 5 dimensões (econômica, ambiental/ecológica, política, cultural e social) e 7 instâncias (trabalho e renda; preservação e manutenção do meio ambiente local; acesso, participação e representação política; acesso à cultura, comunicação e informação; acesso à educação no campo ou para o campo; identidade e diversidades dos jovens; acesso à terra, moradia, mobilidade, saúde, desporto e lazer), os quais estão descritos detalhadamente na seção 3 deste capítulo.

Para a obtenção dos dados, foram elaborados dois instrumentos de entrevistas estruturadas: (1) com perguntas objetivas sobre a realidade material e de vida dos jovens e (2) considerando a sua percepção pessoal sobre essas condições de vida. Neste último, as respostas foram registradas em escala Likert, considerando cinco escores: 'completamente insatisfeito', 'insatisfeito', 'mais ou menos satisfeito', 'satisfeito' e 'completamente satisfeito', buscando identificar possíveis relações ou distanciamentos nas condições de vida dos jovens nas diferentes parcelas analisadas.

As entrevistas foram realizadas através do método de amostragem *bola de neve* (Vinuto, 2014) entre os meses de outubro e dezembro de 2022, com 40 jovens em idades entre 18 e 29 anos, distribuídos de forma igualitária entre homens (20) e mulheres (20), em duas áreas de reforma agrária: Assentamento Oito de Junho, no município de Laranjeiras do Sul/PR; Assentamento Maceió, no município de Itapipoca/CE.

A apresentação deste capítulo está organizada em quatro seções. Além desta introdução, aprofundaremos nossa visão sobre sucessão rural no campo e como esses fatores se relacionam com a juventude que vive em assentamentos de reforma agrária (seção 2), além de apresentar os resultados da pesquisa no que tange às limitações e potencialidades identificadas nas condições de vida da juventude em ambos os assentamentos (seção 3). Por fim, serão apresentadas as considerações finais (seção 4) e as referências utilizadas.

2 CONDIÇÕES DE VIDA DA JUVENTUDE, SUCESSÃO RURAL E REPRODUÇÃO SOCIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR: ALGUMAS RELAÇÕES

Os debates acerca da sucessão rural vêm passando por transformações no Brasil, acompanhados pelos processos de modificações estruturais ocorridas na sociedade e, consequentemente, impactando o meio rural e o modo de vida das famílias agricultoras. Quando se fala em 'problema da questão sucessória' na agricultura, entende-se que ele está relacionado com as mudanças de padrões que dizem respeito à 'formação de uma nova geração de agricultores' (Carneiro,

1998). Essa mudança está diretamente associada à discussão sobre a reprodução social dessas famílias, uma vez que estão acontecendo mudanças na forma como ocorrem os processos sucessórios dos núcleos familiares no meio rural (Breitenbach; Troian, 2020).

Stoffel (2013) menciona em seus estudos o debate sobre reprodução social "de longo prazo"; considera reprodução intergeracional aquela relacionada a pontos como sucessão, herança e afastamento da gestão ou aposentadoria dos pais. Ao considerar de grande importância o 'processo sucessório' na agricultura familiar, aponta alguns estágios com os quais as famílias no meio rural, e consequentemente os jovens inseridos nesse contexto, passam a garantir a manutenção da categoria. Um desses exemplos é a transferência do aprendizado das técnicas produtivas dos pais para os filhos (Spanevello, 2008).

Para Spanevello (2008), os padrões sucessórios podem estar ligados a um ou mais elementos, seguindo de acordo com as particularidades das famílias agricultoras e seus filhos, podendo abranger questões geográficas e temporais, por exemplo. Destaca, ainda, que, em processos de transferência de patrimônio, a questão econômica – relacionada à diversificação produtiva e tamanho da área – também pode favorecer ou não a sucessão rural.

Apesar de um problema relevante e sempre presente nos estudos sobre o meio rural, é salutar observar que a reprodução da agricultura familiar em longo prazo depende diretamente da continuidade dos jovens em seus territórios rurais (Stoffel, 2013). Coincidindo com esse entendimento, Breitenbach e Troian (2020, p. 28) destacam que o processo sucessório, quando estabelecido, "contribui para a reprodução dos estabelecimentos familiares e para o desenvolvimento como um todo".

Com base nessa afirmação, no estudo realizado por Breitenbach e Troian (2020), as autoras refletem sobre uma série de particularidades, interesses e motivações relacionadas ao contexto em que os jovens rurais estão inseridos, sistematizando diversos fatores que levam à permanência ou à saída do meio rural, conforme é possível observar através do quadro 1.

Stoffel (2013) se aproxima deste debate ao considerar que todo o núcleo familiar – crianças, jovens, mulheres, homens e idosos – possui expectativas e comportamentos próprios, devendo ser objeto de análise as suas 'especificidades'. Com o passar do tempo e as mudanças em termos de idade, mudam também as perspectivas de projetos de vida e as condições concretas de permanência no campo.

Doula *et al*. (2019) abordam estas motivações ao falarem sobre os deslocamentos espaciais do meio rural para as cidades e a relação direta com os projetos de vida dos jovens e das famílias agricultoras. Para os autores, as possibilidades de deslocamento dos jovens estão ligadas aos investimentos econômicos das famílias, que são vistos majoritariamente como um sacrifício. Somado a isso, a ausência destes jovens nos estabelecimentos para estudar ou trabalhar fora gera

sobrecarga para outros membros do grupo familiar e uma incerteza em relação ao retorno do jovem à agricultura ou à propriedade.

Quadro 1 – Condicionantes e ações para a saída e permanência dos jovens rurais

Condicionantes e ações para permanência dos jovens no meio rural	Condicionantes e ações para saída dos jovens no meio rural
- Instituições de caráter técnico e promoção da extensão rural (atuando como fornecedoras de crédito, assistência técnica, aperfeiçoamento produtivo, informacional e fomento social). - Fortalecimento de grupos locais e das organizações de agricultores familiares, com atividades voltadas para o lazer. - Tecnologia, modernização, máquinas e equipamentos que facilitem a realização de atividades agrícolas/redução da penosidade do trabalho. - Valorização dos espaços rurais e reconhecimento da importância da agricultura. - Políticas voltadas para a juventude rural, incluindo educação de qualidade, estímulo à projetos inovadores que façam do meio rural uma opção de vida. - Condições das famílias, tanto econômicas quanto sociais: viabilidade econômica, qualificação para a entrada de novos mercados, estratégias de obtenção de rendas complementares, relação entre pais e filhos, questão de gênero e escolha profissional. - Opção por cursos na área agrícola maximiza suas chances de retorno ao meio rural.	- Trabalho penoso e difícil na agricultura. - Incertezas e dificuldades do trabalho agrícola. - Não participação e envolvimento nas atividades relacionadas à gestão e produção na propriedade. - Especificamente para as mulheres pela precariedade de perspectivas, assim como pelo papel de submissas que continuam a ter as moças no interior das famílias agrícolas. - A constante recomendação que os pais dão aos filhos de irem em busca de estudo e opções de trabalho diferentes e a dificuldade que os pais encontram em motivar os filhos para o trabalho pesado na roça. - Maiores possibilidades de escolarização, maior integração cidade-campo, insatisfação dos ganhos, a penosidade e a imagem negativa do trabalho agrícola. - As famílias que possuem condições financeiras para oferecer apoio educacional acabam induzindo o jovem a migrar parcialmente para os centros urbanos, com o propósito de melhor qualificação de nível superior.

Fonte: Breitenbach e Troian (2020).

A reforma agrária está inserida nesse debate ao ser considerada uma política importante para a consolidação do Desenvolvimento Rural Sustentável, garantindo acesso à terra e consequentemente permitindo o envolvimento dos diversos atores na construção de processos de desenvolvimento e fortalecimento das economias locais. Apesar disso, uma parcela da população agrária segue 'à margem da sociedade', sem acesso à terra e condições dignas de trabalho (Assis, 2006; Guanziroli *et al.*, 2001; Romeiro, 1994; Veiga, 2000).

Considerando o contexto histórico da questão agrária brasileira, o Brasil segue sem política estrutural de Reforma Agrária, restringindo-se às políticas agrárias voltadas para a criação de assentamentos em áreas de conflito (Alentejano, 2020). Mais do que isso, para Delgado (2005), o País passou, nas últimas décadas, por uma 'modernização técnica' imposta pelo agronegócio, visando à exportação de *commodities*, ampliação do lucro e ocupação de terras. Esta problemática favoreceu o crescimento de "uma massa de trabalhadores desocupados e camponeses sem excedentes" (Delgado, 2005, p. 79), ampliando as contradições no campo.

Se considerarmos a distribuição espacial dos assentamentos rurais pelo Brasil, Gosch (2020) aponta que a maior parte das áreas de reforma agrária estão localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que representam juntas 97% do total da área incorporada e 91% das famílias assentadas. Esta é uma questão significativa se a compararmos com a realidade das regiões Sul e Sudeste, apresentando-se como importante elemento de aprofundamento para este estudo.

Ao falarmos de estratégias de reprodução social nos assentamentos rurais, alguns pontos são destacados a partir de pesquisas sobre a temática. Para Gazolla e Schneider (2007), por exemplo, a produção para autoconsumo é uma importante estratégia de reprodução social deste núcleo, ao retirar das famílias a dependência das condições externas de mercado.

Outro ponto, afirmado por Ploeg (2008) e reforçado por Alende (2006), está ligado à diversificação produtiva como estratégia para garantir mais autonomia e renda, reduzindo suas possibilidades de perdas. A garantia de renda no campo é um elemento relevante para a manutenção da reprodução social das famílias agricultoras. Troian e Breitenbach (2018) complementam este aspecto ao destacarem o cooperativismo e o associativismo como importantes estratégias identificadas em seus estudos na região Sul do Brasil.

O acesso às políticas públicas também aparece nos estudos sobre a reprodução social nos assentamentos rurais. Políticas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), Programa Nacional de Habitação Rural, o Programa "Minha Casa, Minha Vida" e políticas municipais são consideradas necessárias para o fortalecimento destas estratégias (Cupsinski, 2015). Outras políticas compreendidas como importantes para a agricultura familiar também são citadas, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), em suas mais diversas modalidades (Gregolin *et al.*, 2017, 2018).

Pelo exposto anteriormente, podemos verificar que há um conjunto de dimensões constituintes das condições de vida da juventude rural, contribuindo ora para a migração campo-cidade, ora para a sucessão familiar. Diante disso, a próxima seção apresentará um conjunto de indicadores para análise das

condições de vida da juventude rural, os quais serviram para analisar dois assentamentos rurais, um no Paraná e outro no Ceará, cujos resultados também são discutidos na sequência.

3 IDENTIFICANDO AS LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DAS CONDIÇÕES DE VIDA DE JOVENS ASSENTADOS NOS ESTADOS DO PARANÁ E DO CEARÁ

Nesta seção, abordaremos as limitações e potencialidades vivenciadas por jovens nos Assentamentos Oito de Junho e Maceió, discutindo como estas afetam as condições de vida e, por sua vez, a sua reprodução social. Os dados a seguir foram obtidos conforme o percurso metodológico descrito na introdução deste capítulo, sendo discutidos a partir do conjunto de informações levantadas nos dois instrumentos aplicados durante as entrevistas.

Para esta seção, além das informações obtidas sobre as condições objetivas e materiais da juventude analisada, consideramos também a percepção dos próprios jovens, buscando identificar seus graus de satisfação em cada um dos 39 indicadores propostos. Os dados foram expressos em escala Likert de satisfação, adaptada de estudos que utilizaram esse método, como Brandalise (2008) e Nascimento, Johann e Basso (2017). A síntese da satisfação foi enquadrada em cinco graus distintos, conforme quadro 2.

Quadro 2 – Escala implementada para a avaliação dos indicadores propostos

GRAU DE SATISFAÇÃO	DEFINIÇÃO
Até 1,8	Completamente insatisfeito
Entre 1,9 e 2,6	Insatisfeito
Entre 2,7 e 3,4	Mais ou menos quanto à satisfação
Entre 3,5 e 4,2	Satisfeito
Entre 4,3 e 5	Completamente satisfeito

Fonte: adaptado de Brandalise (2008), Nascimento, Johann e Basso (2017).

Somado a isto, a observância das potencialidades e limitações em ambos os espaços foi identificada a partir da discussão dos resultados isolados de cada um dos indicadores, bem como através da comparação das condições de vida dos jovens em ambos os assentamentos a partir das respostas obtidas pelo instrumental de percepção dos jovens. Os resultados totais podem ser observados no quadro 3.

Os dados permitem observar que, na dimensão econômica, a presença de pluriatividade nos núcleos familiares, relatada pelos jovens entrevistados, foi expressivamente superior no Assentamento Maceió (70%) em relação ao Assentamento Oito de Junho (55%). O resultado pode configurar uma potencialidade para o Assentamento Maceió, uma vez que os dados apontam que os núcleos familiares têm recorrido a esta estratégia visando incremento da renda familiar e/ou individual.

Em relação ao nível de renda familiar, foi observada uma maior média mensal entre as famílias do Assentamento no Paraná (cinco salários-mínimos), enquanto no Assentamento Maceió se alcançou uma média bruta de aproximadamente dois salários-mínimos. O mesmo ocorreu em relação ao nível de renda individual dos jovens: a média no Assentamento Oito de Junho foi de R$ 1.766,00, ao passo que no Assentamento Maceió os jovens obtêm uma renda média de R$ 1.074,00.

Os resultados apontam para uma limitação no que tange ao aumento da renda nas famílias do assentamento cearense, mesmo em uma condição em que a pluriatividade está mais presente e é vista como fator importante para a reprodução social da agricultura familiar (Gomes; Duqué; Sabourin, 2001; Pereira, 2019; Silva, 2015). Um dos fatores que pode justificar essa situação se relaciona aos limites de obtenção de renda através do trabalho agrícola, condicionado às pequenas parcelas de terra, na predominância de uma produção para autoconsumo e maiores dificuldades no acesso e na diversificação de canais de comercialização.

Quadro 3 – Percepção dos jovens sobre as condições de vida nos Assentamentos Oito de Junho/PR e Maceió/CE, considerando dimensões, instâncias e indicadores propostos

Dimensões	Instâncias	Indicadores	Assentamentos	
			Oito de Junho	Maceió
Econômica	Trabalho e renda	1. Nível de renda familiar	3,7	3,5
		2. Nível de renda individual	2,7	3,0
		3. Acesso a emprego dentro da comunidade	2,5	2,2
		4. Acesso a emprego fora da comunidade	3,0	2,8
		5. Presença de pluriatividade no núcleo familiar	3,6	4,0

(Continua)

Dimensões	Instâncias	Indicadores	Assentamentos	
			Oito de Junho	Maceió
Ambiental/ Ecológica	Preservação e manutenção do meio ambiente local	6. Desmatamento na propriedade	4,2	3,5
		7. Utilização de práticas conservacionistas na propriedade	3,7	3,8
		8. Acesso a alimentos sem agrotóxicos ou orgânicos	3,9	3,9
		9. Uso de agrotóxicos pela família na propriedade	3,6	3,8
		10. Acesso às tecnologias sociais	2,9	3,0
		11. Acesso a saneamento básico	3,0	3,5
		12. Disponibilidade de água para consumo na propriedade	4,5	4,2
		13. Disponibilidade de água para produção na propriedade	4,2	4,2
		14. Diversificação da produção na unidade familiar	3,8	3,7
		15. Envolvimento do jovem no trabalho agrícola familiar	3,1	3,4

(Continua)

Dimensões	Instâncias	Indicadores	Assentamentos	
			Oito de Junho	Maceió
Política	Acesso, participação e representação política	16. Engajamento dos jovens em associações comunitárias	3,1	3,3
		17. Participação em sindicatos, movimentos sociais e políticos em geral	3,5	3,2
		18. Envolvimento em cooperativas de produção ou similares	3,1	3,3
		19. Participação em grupos religiosos locais	3,5	3,5
		20. Acesso às políticas públicas no núcleo familiar	3,5	3,0
		21. Acesso às políticas públicas por parte do jovem	3,0	3,0
		22. Participação nas decisões da gestão do agroecossistema	3,7	3,9
Cultural	Acesso à cultura, comunicação e informação	23. Participação em atividades ou grupos culturais locais	3,0	3,6
		24. Acesso à informação	4,3	4,1
		25. Uso e acesso à internet no assentamento	4,2	4,1
		26. Acesso aos equipamentos tecnológicos	4,1	4,1

(Continua)

Dimensões	Instâncias	Indicadores	Assentamentos	
			Oito de Junho	Maceió
Social	Acesso à educação no campo ou para o campo	27. Presença de escolas na comunidade	2,0	4,1
		28. Acesso ao ensino médio	3,8	4,1
		29. Acesso ao ensino técnico	3,6	2,7
		30. Acesso ao ensino superior	4,3	2,7
	Identidade e diversidades dos jovens	31. Discriminação de gênero na comunidade	3,8	3,3
		32. Discriminação de geração na comunidade	3,8	3,7
		33. Discriminação por orientação sexual na comunidade	3,5	3,1
		34. Discriminação por raça/etnia na comunidade	3,6	3,5
	Acesso a terra, moradia, mobilidade, saúde, desporto e lazer	35. Acesso e disponibilidade de terra para produção	3,8	3,9
		36. Condições de moradia	3,9	4,0
		37. Acesso a transporte e mobilidade rural	2,8	3,5
		38. Participação em ações de desporto e lazer na comunidade	3,2	2,9
		39. Acesso a serviços de saúde no assentamento	3,1	3,4

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Considerando os indicadores de acesso ao emprego dentro e fora da comunidade, o primeiro aparenta ser uma potencialidade para o Assentamento Maceió, onde foi observada maior frequência de jovens trabalhando em atividades

não-agrícolas assalariadas dentro do território. Os resultados para empregos fora da comunidade foram semelhantes em ambos os assentamentos.

Cabe ressaltar que, em uma perspectiva comparativa, o Assentamento Maceió é maior do que o Assentamento Oito de Junho, em termos de dimensão territorial e população. No primeiro, estimam-se 365 famílias vivendo na área, ao passo que no segundo vivem cerca de 75 famílias. No Assentamento Maceió, também podemos observar uma estrutura que conta com escolas de ensino fundamental e médio, além de postos de saúde, que podem explicar o aumento na mão de obra em atividades dentro do próprio assentamento.

O acesso ao trabalho para a juventude rural representa um desafio, ao passo que se coloca como elemento central para garantir os processos de reprodução social no território e, consequentemente, na construção do Desenvolvimento Rural Sustentável, sendo elemento de discussão em diversos estudos relacionados (Martins, 2021; Ploeg, 2008; Secretaria Nacional de Juventude, 2018). Apesar da importância respectiva, foi identificada neste estudo baixa quantidade de horas dedicadas ao trabalho agrícola familiar, conforme relatado por jovens de ambos os assentamentos.

Quanto à dimensão ambiental/ecológica, identificou-se como uma potencialidade do Assentamento Maceió o baixo índice de uso de agrotóxicos relatados pelos entrevistados. A efetivação desta prática reverbera em uma melhor qualidade de vida, impactando positivamente na saúde, nas condições dos solos do agroecossistema e na autonomia dos núcleos familiares onde os jovens estão inseridos.

A diversificação da produção na unidade familiar, com ênfase no beneficiamento de produtos, pode ser outra potencialidade no Assentamento Maceió. Em uma das comunidades analisadas já existe uma fábrica de beneficiamento do coco, e o beneficiamento da mandioca foi visto em um número considerável de residências visitadas. No Assentamento paranaense, não foram observadas estruturas semelhantes, com exceção da agroindústria de beneficiamento de leite, que se encontra com as obras paralisadas.

Em relação ao acesso ao saneamento básico, também desponta como uma potencialidade a presença de coleta de lixo no Assentamento Maceió, que interfere positivamente na questão ambiental, com a redução da queima dos resíduos sólidos. Aspectos relacionados ao acesso à água e esgoto são semelhantes em ambas as parcelas.

O desmatamento na propriedade se apresenta como uma limitação em ambos os assentamentos, reforçando a perspectiva de risco para a sustentabilidade de ambos os locais (Toledo; Zonin, 2021). No Assentamento Maceió, o uso indiscriminado de madeira oriunda das reservas de espécies nativas nas propriedades, sem preocupação com reflorestamento, pode estar acelerando a degradação ambiental nas propriedades dos jovens entrevistados. Por outro lado,

no Assentamento Oito de Junho, a predominância do plantio de eucalipto pode vir a reduzir a disponibilidade de água para a população no futuro.

Na dimensão política, os jovens do Assentamento Maceió se destacam quanto à participação nas decisões de gestão do agroecossistema, uma vez que 18 dos 20 entrevistados apontaram interesse. O resultado é semelhante no Assentamento paranaense, onde 17 dos 20 jovens entrevistados afirmaram possuir interesse em participar das tomadas de decisão da propriedade. Essa perspectiva mostra uma potencialidade nos dois assentamentos, em que os jovens predominantemente têm interesse em participar das dinâmicas do seu agroecossistema.

Quanto à participação dos jovens em organizações sociais, 18 dos 20 entrevistados no Assentamento Oito de Junho e todos os 20 entrevistados do Assentamento Maceió consideram importante que jovens participem de organizações sociais. Contudo, quando questionados sobre se participam de organizações sociais, os resultados se distanciam. Entre os jovens do Assentamento paranaense, apenas 10 participam; no Assentamento Maceió, 18 dos 20 entrevistados relatam participar de alguma organização/grupo/coletivo. Desta forma, ao passo que a organização social representa uma potencialidade para os jovens do Assentamento Maceió, coloca-se como uma limitação no contexto do Assentamento Oito de Junho.

A participação e o envolvimento político da juventude rural em atividades e grupos culturais já têm sido identificados como um processo importante para os debates sobre a categoria no Brasil (Secretaria Nacional de Juventude, 2018). Neste sentido, os dois contextos se caracterizam como uma potencialidade que pode ser determinante para a continuidade dos processos de reprodução social e permanência no campo neste assentamento.

Em relação à dimensão cultural, a universalização do acesso à internet entre as parcelas analisadas em ambos os assentamentos – todos declararam possuir algum nível de acesso à internet – configura uma importante potencialidade que impacta diretamente no cotidiano dos núcleos familiares e na sua relação com o acesso à informação.

A participação em grupos ou atividades culturais se apresenta como uma potencialidade no Assentamento Maceió, onde 12 dos 20 entrevistados afirmaram participar de alguma dessas iniciativas. Para além disso, a discussão dos resultados demonstra que a cultura tem sido um aspecto determinante para o fortalecimento da identidade dos jovens rurais na região. No caso dos jovens do Assentamento paranaense, 9 dos 20 entrevistados (menos que a metade) relataram participar de grupos ou atividades culturais. Esse contexto, somado a uma perspectiva de ausência de grupos culturais organizados na região, pode representar uma limitação para os jovens.

Quanto à dimensão social, quando se trata da temática educação, as potencialidades e limitações dos assentamentos se distinguem. Enquanto a presença de escolas de ensino fundamental e ensino médio (Escola do Campo Nazaré Flor) dentro do Assentamento Maceió representa uma potencialidade para os jovens da região, no Assentamento Oito de Junho essa relação positiva é observada em relação ao acesso ao ensino superior dentro do assentamento com a presença de um *campus* da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), reforçando a importância da modalidade de ensino para a juventude rural (Melo, Braga, Santana, 2019).

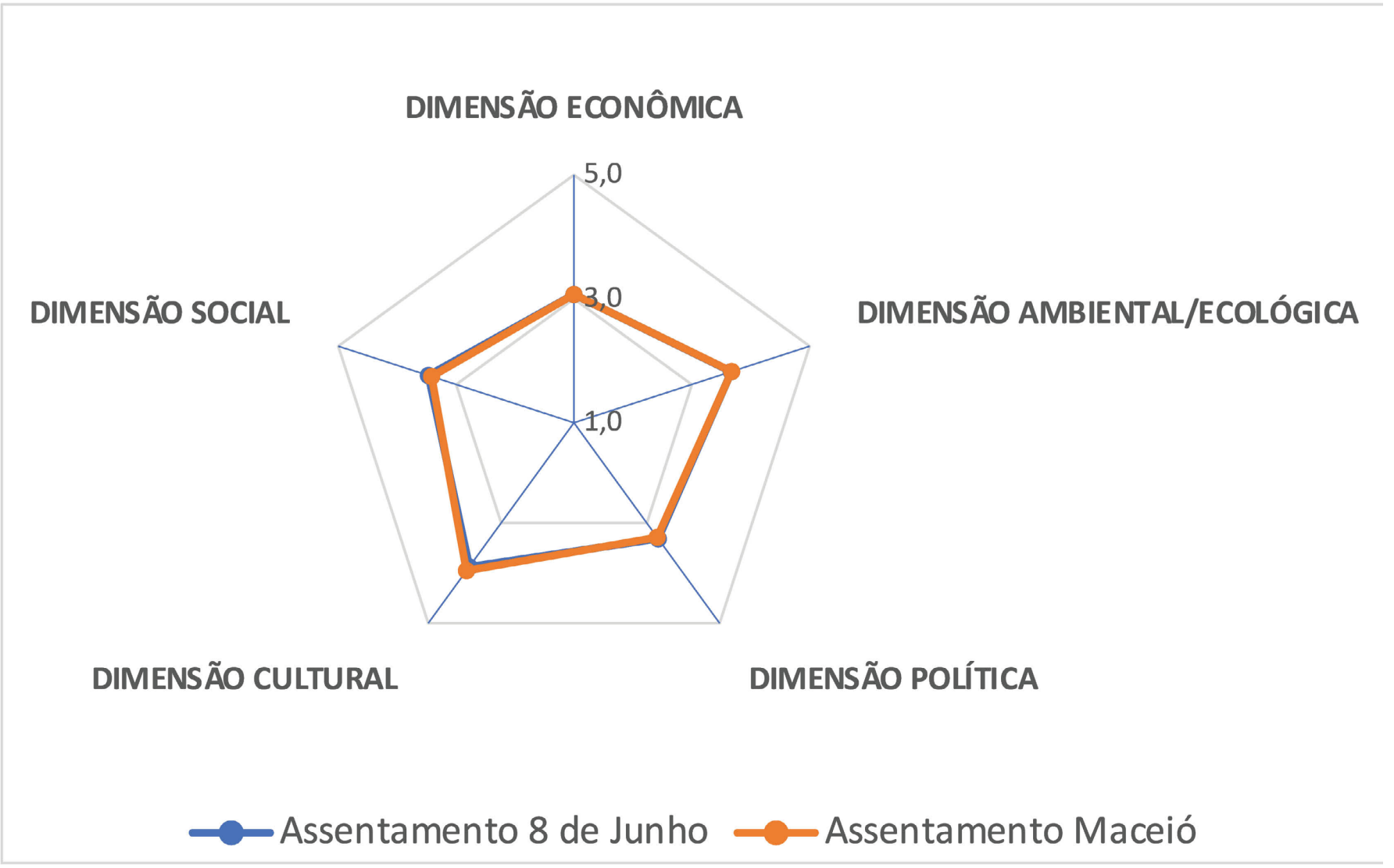
No Assentamento Oito de Junho a limitação se constitui na ausência de escolas de ensino básico/fundamental; as crianças e jovens frequentam escolas no meio urbano, longe da sua realidade e especificidades do campo, fatores importantes para a reprodução social dessa categoria. Breitenbach e Troian (2020) já relataram em seus estudos que a busca por escolarização e maior integração do campo com a cidade estão entre os fatores condicionantes para a saída do jovem do campo, e, portanto, representa um alerta no contexto desse assentamento.

O acesso aos serviços de saúde no território do Assentamento Maceió se caracteriza como uma potencialidade, com a presença de duas Unidades Básicas de Saúde dentro da sua delimitação territorial. Por outro lado, a ausência de infraestruturas de saúde, em especial a atenção primária, pode ser apontada como uma limitação para os jovens do Assentamento Oito de Junho.

Com vistas a compreender a totalidade dos aspectos relacionados às condições de vida da juventude analisada, foram aglutinadas as instâncias e os indicadores em suas respectivas dimensões e calculadas suas médias, conforme gráfico 1.

Em tese, podemos afirmar que foram identificados resultados semelhantes quanto à satisfação em relação a todas as dimensões do DRS entre as duas parcelas analisadas, sendo semelhantes nas dimensões econômica (3,1), ambiental/ecológica (3,7) e política (3,3). As demais dimensões apresentam pequenas variações, uma vez que na dimensão cultural os assentamentos Oito de Junho e Maceió alcançam grau 'Satisfeito' com 3,9 e 4,0, respectivamente, e na dimensão social o primeiro assentamento alcança grau de 'Satisfeito' (3,5) enquanto o Assentamento Maceió atinge 'Mais ou menos quanto à satisfação' (3,4). Concluiu-se portanto que, apesar de estarem localizados em regiões e unidades da federação distintas, considerando as dimensões do DRS, ambos os assentamentos apresentam satisfação com as condições de vida entre os jovens semelhante.

Gráfico 1 – Síntese das Dimensões do Desenvolvimento Rural Sustentável a partir da percepção dos jovens dos Assentamentos Oito de Junho/PR e Maceió/CE



Fonte: dados da pesquisa.

Com isso, foi possível observar um maior número de potencialidades identificadas no Assentamento Maceió mediante a realidade do Assentamento Oito de Junho. Este resultado é importante, pois, de forma consequente, a continuidade dos processos de reprodução social dos jovens, considerando os indicadores propostos que favorecem o Desenvolvimento Rural Sustentável, pode apresentar maiores perspectivas de avanço no primeiro assentamento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo analisar as potencialidades e limitações das condições de vida da juventude assentada nos estados do Paraná e do Ceará, no contexto das dimensões do Desenvolvimento Rural Sustentável, com vistas à reprodução social deste grupo no meio rural. Para isto, foram observadas as condições de vida de jovens assentados no Oito de Junho e no Maceió, com o apoio de indicadores propostos por autores utilizados considerando a multidimensionalidade do Desenvolvimento Rural Sustentável, expressa a partir das dimensões econômicas, ambientais/ecológicas, políticas, culturais e sociais.

A abordagem sistêmica abrangeu 39 indicadores, somada à análise que considerou tanto as condições materiais dos jovens como as suas percepções pessoais sobre estes aspectos da vida, de grande importância para compreendermos

os principais desníveis em termos de acesso e possibilidades de reprodução social da juventude em ambas as regiões. Os resultados encontrados mostram aproximações e distanciamentos em vários aspectos, ainda que considerada a distância espacial e regional das parcelas estudadas.

Identificamos no Assentamento Maceió uma série de potencialidades relacionadas ao fortalecimento da reprodução social da juventude rural. Dentre estas, podem ser citadas: a presença de pluriatividade, acesso a emprego dentro da comunidade, a baixa frequência na utilização de agrotóxicos, a possibilidade de maior diversificação da produção das unidades familiares dada a presença de estruturas de beneficiamento, participação dos jovens em organizações sociais e atividades culturais, além de mais acesso às estruturas primárias de saúde, saneamento básico e educação básica, presentes dentro do assentamento.

No caso do Assentamento Oito de Junho, as limitações foram predominantes e se mostraram principalmente no baixo engajamento dos jovens em organizações sociais e ações culturais na sua comunidade, na ausência de estruturas como postos de saúde e escolas de ensino fundamental, na dificuldade de acesso ao saneamento básico, em especial falta de coleta de lixo. Os resultados podem demonstrar uma maior dificuldade no acesso às políticas públicas no contexto local, levando os jovens e suas famílias à necessidade de deslocamento para o meio urbano na garantia de acesso a direitos básicos. No que tange ao acesso aos recursos de saúde, a maior proximidade deste assentamento em relação ao meio urbano pode neutralizar maiores prejuízos.

Ademais, percebemos importantes confluências entre ambos os assentamentos, que também podem se mostrar como um desafio para a juventude rural e suas unidades familiares nas mais diversas regiões do Brasil. A maioria dos jovens apresentaram o desejo de participar das decisões de gestão em seus agroecossistemas, mas dedicam poucas horas ao trabalho familiar, uma situação que pode se expressar em um descompasso entre o que o jovem e a família almejam em relação ao futuro. Além disso, também encontramos uma juventude rural extremamente conectada, a partir dos resultados que demonstraram a presença de acesso à internet na vida de todos os jovens entrevistados.

Apesar de todos os resultados encontrados, ao estabelecermos uma perspectiva comparativa, vimos que ambos os assentamentos obtiveram semelhanças quanto ao resultado de satisfação a partir da percepção dos jovens entrevistados sobre suas condições de vida. Nos dois casos os jovens se mostraram satisfeitos com suas condições de vida considerando as dimensões econômica, ambiental/ecológica, política e cultural, sendo a única exceção a dimensão social para o Assentamento Maceió, que atingiu o grau 'mais ou menos quanto à satisfação'. A distância do assentamento em relação à sede urbana pode estar sendo um fator fundamental para o descontentamento nesta dimensão, uma vez que, no caso dos jovens do Assentamento Oito de Junho, ainda que diante da ausência de

infraestruturas básicas, a possibilidade de deslocamento para o centro do município de Laranjeiras do Sul é facilitada pela proximidade.

Por fim, o estudo corroborou maior compreensão das condições de vida dos jovens rurais nos assentamentos analisados, identificando caminhos que podem ser incorporados pela sociedade civil e poder público para a execução de projetos nestas localidades. Somado a isso, o conjunto de indicadores relacionados ao Desenvolvimento Rural Sustentável proposto para este estudo se configurou como uma importante sistematização de fatores relacionados com as condições de vida de jovens rurais assentados, podendo servir como base para futuros estudos na temática.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA), por oportunizar a bolsa de estudos do primeiro autor, a qual foi essencial para a conclusão desta pesquisa. Além de à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), através da Editora UFFS, pela oportunidade de publicação deste capítulo.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo *et al*. **Juventude e agricultura familiar**: Desafios dos novos padrões sucessórios. Brasília: Unesco, 1998.

ALENDE, Carlos Roberto Maciel. **Estudo dos sistemas de produção dos agricultores familiares da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul**. 2006. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

ALENTEJANO, Paulo. A hegemonia do agronegócio e a reconfiguração da luta pela terra e reforma agrária no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 4, n. 42, p. 251-285, 2020.

ASSIS, Renato Linhares de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na Agroecologia. **Revista Economia Aplicada**, São Paulo, v. 10, p. 75-89, 2006.

BOURDIEU, Pierre. Stratégies de reproduction et modes de domination. **Actes de la recherche en sciences sociales**, Paris, v. 105, n. 1, p. 3-12, 1994.

BRANDALISE, Loreni Teresinha. **A percepção do consumidor na análise do ciclo de vida do produto**: um modelo de apoio à gestão empresarial. Cascavel: Edunioeste, 2008.

BREITENBACH, Raquel; TROIAN, Alessandra. Permanência e sucessão no meio rural: o caso dos jovens de Santana do Livramento/RS. **Ciências Sociais Unisinos**, São Leopoldo, v. 56, n. 1, p. 26-37, 2020.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Análise multidimensional da sustentabilidade. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, 2002.

CARNEIRO, Maria José Teixeira. O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário de jovens rurais. *In*: COSTA, Luiz Flávio de Carvalho; FLEXOR, Georges; SANTOS, Raimundo (org.). **Mundo rural e política**: ensaios interdisciplinares. Rio de Janeiro: Mauad X, 1998.

CUPSINSKI, Tauana Chimello. **Agricultura familiar**: uma perspectiva de crescimento e de desenvolvimento em Santana do Livramento/RS. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2015.

DELGADO, Guilherme Costa. A questão agrária no Brasil, 1950-2003. *In:* JACCOUD, Luciana (org.). **Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo**. Brasília: Ipea, 2005.

DOULA, Sheila Maria *et al*. "Estuda, porque na vida de agricultor não aparecem oportunidades": Educação e mobilidade socioespacial de jovens rurais em Minas Gerais. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2019.

FROEHLICH, José Marcos *et al*. Selective exodus, masculinization and rural aging in the central Region of the RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1674-1680, 2011.

GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sergio. A produção da autonomia: os "papéis" do autoconsumo na reprodução social dos agricultores familiares. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 89-122, 2007.

GOMES, Mary Delane da Costa; DUQUÉ, Ghislaine; SABOURIN, Eric. Produção familiar e pluriatividade no semiárido brasileiro. *In:* Congresso Brasileiro De Sociologia, 10., 2001, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Sociedade e Cidadania: Novas Utopias, 2001, p. 126-127.

GOSCH, Marcelo Scolari. A criação dos assentamentos rurais no Brasil e seus desafios: algumas considerações sobre o Cerrado Goiano. **RP3**: revista de pesquisa em políticas públicas, [*S. I.*], 2020.

GREGOLIN, Graciela Caroline *et al*. Desenvolvimento: do unicamente econômico ao sustentável multidimensional. **PRACS**: revista eletrônica de humanidades do Curso de Ciências Sociais da Unifap, Macapá, v. 12, n. 3, p. 51-64, 2019.

GREGOLIN, Marcos Roberto Pires *et al*. Potencialidades e fragilidades do programa nacional de alimentação escolar – PNAE no Território Cantuquiriguaçu (PR). **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 548-567, 2017.

GREGOLIN, Marcos Roberto Pires *et al*. Programa de Aquisição de Alimentos–PAA (CONAB): Operacionalização no Território da Cantuquiriguaçu-PR. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 207-230, 2018.

MARTINS, Leonardo Rauta. Juventude rural no Brasil: referências para debate. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 94-112, 2021.

GUANZIROLI, Carlos *et al*. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

LONG, Norman; PLOEG, Jan Douwe Van Der. Heterogeneidade, ator e estrutura: para a reconstituição do conceito de estrutura. *In:* SCHNEIDER, Sergio; GAZOLLA, Marcio (org.). **Os atores do Desenvolvimento Rural**: perspectivas teóricas e práticas sociais. Porto Alegre: UFRGS, 2011. p. 14-37.

MELO, Samuel Pires; BRAGA, Osmar Rufino; SANTANA, Jullyane Frazão. Juventude rural e ensino superior público: trajetórias de estudantes de um campus universitário público do nordeste do Brasil. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 6, p. 1-21, 2019.

NASCIMENTO, Daniel Teotonio; JOHANN, Jerry Adriani; BASSO, Dirceu. O grau de satisfação dos agricultores familiares em relação ao Programa de Aquisição de Alimentos. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 82-107, 2017.

PEREIRA, Ana Vitória de Araújo. **Pluriatividade na agricultura familiar**: o caso do Assentamento Vida Nova/Aragão-Miraíma/Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

PETERSEN, Paulo *et al*. **LUME**: método de análise econômico: ecológico de agroecossistemas. Rio de Janeiro: Agricultura Familiar e Agroecologia, 2021.

PLOEG, Jan Douwe Van Der. **Camponeses e Impérios Alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

RADOMSKY, Guilherme Francisco Waterloo; CONTERATO, Marcelo Antônio; SCHNEIDER, Sergio. **Pesquisa em Desenvolvimento Rural**: técnicas, bases de dados e estatística aplicadas aos estudos rurais. v. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

RAMBO, Anelise Graciele *et al*. O Índice de Condições De Vida (ICV): construindo metodologias de análise e avaliação de dinâmicas territoriais do Desenvolvimento Rural. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 68-94, 2015.

REDIN, Ezequiel. O futuro incerto do jovem rural. **Informativo Técnico do Semiárido (Intesa)**, Pombal, v. 8, n. 1, p. 37-43, 2014.

RODRIGUES, Maria Telma de Aquino *et al*. Êxodo Rural: perspectivas dos jovens sobre a vivência em meio rural. **Diversitas Journal:** Alagoas (AL), v. 5, n. 2, p. 729-738, 2020.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Renda e emprego: a viabilidade e o sentido da reforma agrária. *In*: ROMEIRO, Ademar Ribeiro; GUANZIROLI, Carlos; PALMEIRA, Moacir; LEITE, Sérgio (org.). **Reforma agrária**: produção, emprego e renda o relatório da FAO em debate. Rio de Janeiro: Vozes: IBASE: FAO, 1994. p. 75-86.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SAVIAN, Moisés. Juventude rural e sucessão geracional na agricultura familiar em Ponte Alta, Santa Catarina. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 3, p. 30410-30426, 2021.

SECRETARIA NACIONAL DE JUVENTUDE. **Diagnóstico situacional e diretrizes para políticas públicas para as juventudes rurais brasileiras**. Brasília: Secretaria de Governo, 2018.

SILVA, Valcilene Rodrigues da. **Pluriatividade e sustentabilidade em comunidades rurais do semiárido nordestino**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SPANEVELLO, Rosani Marisa. **A dinâmica sucessória na agricultura familiar**. 2008. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

STOFFEL, Janete. **A influência da agricultura familiar no Desenvolvimento Rural na região Sul do Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2013.

TOLEDO, Eliziário Noé Boeira; ZONIN, Valdecir José. A sucessão geracional no meio rural em cinco estados brasileiros: possibilidades e limites. **Emancipação**, Ponta Grossa, v. 21, p. 1-16, 2021.

TROIAN, Alessandra; BREITENBACH, Raquel. A Questão da Juventude na contemporaneidade: Estudo dos Projetos de Vida em Arroio do Tigre/RS. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 16, n. 44, p. 260-284, 2018.

VEIGA, José Eli Savoia da. **A face rural do desenvolvimento**: natureza, território e agricultura. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.

CAPÍTULO 5

EGRESSOS DAS CASAS FAMILIARES RURAIS DO TERRITÓRIO CANTUQUIRIGUAÇU: ENTRE REALIDADES E CONTRADIÇÕES

Anelize de Souza Muller Campos

Josimeire Aparecida Leandrini

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade brasileira, desenvolve-se o Ensino por Alternância, proposta pedagógica norteadora do movimento denominado Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs). Esse modelo de ensino aplicado nas Casas Familiares Rurais (CFRs) se origina de uma experiência desenvolvida na França e tem o objetivo de oferecer ao jovem uma formação de acordo com sua realidade de vida, possibilitando um aprendizado prático e teórico, sem que ele se distancie da unidade produtiva (Estevam, 2012). O Ensino por Alternância é constituído, basicamente, por dois pilares: pilares meios – associação local (pais, famílias, profissionais, instituições) e Pedagogia da Alternância (metodologia pedagógica); e pilares fins – formação integral dos jovens e desenvolvimento sustentável do meio social, econômico, humano, político (Puig-Calvó; Gimonet, 2013).

O método de ensino aplicado nas CFRs vem para o Brasil como uma política pública inserida, primeiramente, no Nordeste, no início da década de 1980, por meio da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). Na década de 1990, após diversos encontros e reuniões entre autoridades paranaenses e os responsáveis pela divulgação e implantação das *Maisons Familiale Rurale* fora da França, surgiram as primeiras experiências no estado do Paraná, nos municípios de Barracão e Santo Antônio do Sudoeste (Estevam, 2012). Para dar organicidade ao trabalho e favorecer a implantação de novas CFRs, foi criada a Associação Regional das Casas Familiares Rurais do Sul do Brasil (Arcafar/SUL), com o papel de orientar e apoiar municípios e regiões interessados em implantar uma CFR; atuar na formação de dirigentes e profissionais que trabalham

nas CFRs; buscar parcerias e convênios para manutenção; e, ainda, acompanhar o desenvolvimento do processo metodológico.

A proposta pedagógica e metodológica adotada nas CFRs é a Pedagogia da Alternância, que considera a interação escola, família e trabalho e permite que os estudantes do campo estudem sem deixar de trabalhar. Essa proposta consiste na integração dos espaços vivenciados pelo estudante: este permanece em um tempo escola e em um tempo família/comunidade, reconhecendo a vivência do estudante com sua família e sua comunidade como fundamental para sua aprendizagem. Ao desenvolverem esse processo de ensino, entende-se que as CFRs se inserem na temática da Educação do Campo e, como tal, dialogam com abordagens do Desenvolvimento Rural e da Agroecologia e, principalmente, com o processo de permanência das famílias no campo na perspectiva da juventude rural, uma vez que contribuem para geração de trabalho e renda no campo.

As CFRs passaram a ser apoiadas oficialmente pelo estado do Paraná no ano de 1991, quando foram integradas ao setor de Ensino Técnico Agrícola, vinculado à Secretaria de Estado da Educação e à Fundação para o Desenvolvimento do Estado do Paraná (Fundepar), parceria que possibilitou a rápida expansão do projeto em todo o estado, formalizando um currículo mínimo junto ao Conselho Estadual de Educação, no ano de 1995 (Estevam, 2012).

O projeto foi ampliado de tal forma que chegou ao número de 42 CFRs no Paraná, tornando-se a unidade da Federação com maior número dessas casas no País. No entanto, a política de fechamento das escolas do campo adotada pelo Governo do Estado a partir do ano de 2015 levou à extinção desses locais em diversas comunidades. Em 2018, existiam apenas 19 CFRs, as quais ofereciam cursos na modalidade de Ensino Médio Integrado ao Profissionalizante, com formação técnica nas seguintes áreas: Agropecuária, Agroecologia, Agroindústria, Administração Rural, Alimentos, Agricultura e Gestão Ambiental (Paraná, 2017). Até o ano de 2015, além dos cursos de formação técnica citados, havia as CFRs que trabalhavam uma qualificação para a agricultura, sem necessariamente oferecer a diplomação técnica.

Embora essa qualificação não oferecesse uma habilitação profissional, ela sempre foi de suma importância nas discussões sobre as relações existentes no contexto da vida no campo. A partir de 2015, o então Governo do Estado anunciou o fechamento das CFRs que desenvolviam somente a qualificação, encerrando as atividades de 23 delas, sendo quatro localizadas no Território da Cidadania Cantuquiriguaçu (Rocher, 2015).

O referido Território está localizado no Paraná, é uma região marcada por conflitos agrários e pelas diferenças culturais que se dividem entre indígenas, trabalhadores sem-terra, agricultores familiares, comunidades tradicionais faxinais e quilombolas – populações imersas em um modelo agrário capitalista e hegemônico, que prioriza o latifúndio e a monocultura.

Mesmo com a implantação de assentamentos rurais no Território, o agronegócio ainda é o maior concentrador de terras agricultáveis. Os estabelecimentos familiares representam 82% do total, no entanto ocupam apenas 30% da área (Coca, 2015).

Essa realidade tem gerado inúmeras batalhas em forma de organização dos movimentos sociais na luta pela terra, pelo acesso a crédito, moradia, energia, preço justo, alimentação adequada, Educação do Campo, entre outras necessidades que venham promover a autonomia dessas populações (Condetec, 2009).

Diante desse contexto, este estudo se relaciona com as CFRs que têm como método de ensino a Pedagogia da Alternância por se tratar de uma proposta pedagógica em que a realidade do estudante na unidade produtiva e na comunidade faz parte do processo de ensino. As diretrizes dessa Pedagogia estão focadas na relação com a agricultura familiar campesina e em ações que promovam a permanência da juventude no campo por meio da formação do jovem em consonância com sua realidade.

Esse processo de formação deveria promover a permanência do egresso em sua comunidade, contribuindo diretamente com o processo de planejamento de ações territoriais que proporcionem o Desenvolvimento Rural Sustentável. Propõe-se acompanhar a trajetória dos egressos dos cursos técnicos das CFRs do Território da Cidadania Cantuquiriguaçu, bem como refletir sobre o impacto que o fechamento dessas escolas representa na vida dessa juventude rural.

A pesquisa é descritiva, os objetivos metodológicos buscam descrever um fenômeno ou situação em detalhe, em especial no momento em que acontece, abrangem, com exatidão, características de um indivíduo, de uma situação ou de um grupo, e propõem desvendar as relações entre os eventos (Selltiz; Wrightsman; Cooki, 1965). Com relação aos dados, o estudo desenvolve abordagens qualitativas que respondem questões particulares com um nível de realidade que não pode ou não deve ser quantificado, ou seja, trabalham com os significados, as aspirações, as crenças, os valores e as atitudes, universo que dificilmente poderá ser traduzido em números ou em indicadores quantitativos (Minayo, 2007).

Foram coletados dados de estudantes egressos das CFRs no período entre 2009 e 2016. De posse da lista de egressos, iniciou-se uma apuração em redes sociais e uma busca pessoal para contato. Ao localizá-los, os questionários foram enviados de forma digital (por *e-mail* ou Facebook) e física. O questionário estruturado apresenta 35 questões, que foram divididas em grupos-chave e, para facilitar a discussão, os dados foram compilados em gráficos, quando necessário.

2 CAMPO OU CIDADE: QUAL É O MELHOR CAMINHO?

Ao percorrer os caminhos trilhados pelos egressos das CFRs das cidades de Nova Laranjeiras, Guaraniaçu e Pinhão, verificou-se que, no período entre

2009 e 2016, 187 alunos concluíram seus estudos; deste total, foram localizados 53 egressos para quem foram enviados os questionários. Apenas 19 deles retornaram, e de suas respostas foram extraídos os dados desta pesquisa.

Esses jovens, em sua maioria, são oriundos da agricultura familiar, em que a principal fonte de renda de 47% das famílias vem de atividades de policultivos, 21% delas têm sua renda provinda das atividades de pecuária e 31%, apesar de viverem no campo, têm renda oriunda de trabalho assalariado.

Entre as principais atividades desenvolvidas pelas famílias dos jovens, tem destaque a produção de gado de leite, em seguida, a produção de grão e, na terceira posição, destaca-se a produção de frango de corte. Ainda é possível observar outras atividades, como criação de suínos, produção de hortifrutigranjeiros, sericicultura e turismo rural, que refletem a realidade de produção no território.

Assim, a partir desse perfil da atividade familiar, observou-se que as CFRs têm uma relação de importância na oferta de um modelo de ensino que seja compatível com o cotidiano das atividades desenvolvidas na região; no entanto, cabe investigar se como escola ela cumpre a perspectiva necessária na formação de sujeitos autônomos e conscientes do papel que devem ocupar na unidade produtiva, na comunidade e no território. Ou seja, se as CFRs desenvolvem a relação trabalho e educação com caráter formativo de ação humanizadora que enriquece as potencialidades do ser humano, tendo, dessa forma, o trabalho como princípio educativo (Ciavatta, 2008). Não se quer, com isso, repetir o velho chavão da educação técnica de "aprender fazendo", mas, sim, que o educando se torne produtor de sua realidade ao apropriar-se dela, para, então, transformá-la (Ramos, 2014).

Em uma sociedade patriarcal, de forma geral, os rapazes são educados a darem continuidade à atividade desenvolvida por seus pais e as moças são preparadas para o matrimônio, normalmente, urbano (Froehlich *et. al*., 2011). Por essa razão, é comum, em diversas regiões do Brasil, o fenômeno chamado de masculinização do campo, discutido na Europa desde a década de 1960 (Bourdieu, 2004). No Brasil, alguns trabalhos produzidos na década de 1990 já apontavam que, entre os brasileiros que viviam no campo na faixa etária dos 15 aos 24 anos de idade, o número de homens era superior em 14% em relação ao número de mulheres, o que aponta para o chamado êxodo seletivo (Camarano; Abramovay, 1999). Neste estudo, percebe-se que essa relação é ainda maior entre os jovens que procuram a formação nas CFRs do Território, onde, entre os respondentes, há 16 homens e apenas 3 mulheres, ou seja, um percentual 70% maior de homens em relação ao de mulheres.

Essa condição vem ao encontro de outras pesquisas apontadas na literatura, segundo as quais o êxodo seletivo feminino tem gerado a masculinização do campo, o que compromete a dinâmica sucessorial das unidades produtivas e que, em médio e longo prazos, apresenta prejuízos ao Desenvolvimento Rural (Froehlich *et al*., 2011).

O recorte de estudo proposto neste trabalho não é capaz de revelar se a masculinização do campo é uma condição existente no Território Cantuquiriguaçu, embora, observando dados do Censo Agropecuário 2017 sobre a composição de população jovem de até 35 anos de idade nos estabelecimentos rurais dos municípios de realização desta pesquisa, tenha-se verificado que, nos três municípios (Nova Laranjeiras, Pinhão e Guaraniaçu), o número de mulheres é inferior ao de homens.

Portanto, considerando que essa é uma perspectiva importante para o Desenvolvimento Rural e que perpassa a temática da sucessão e da permanência da juventude no campo, aponta-se a necessidade de aprofundamento de estudos que abordem essa temática, até mesmo para que possam ser propostas ações em relação ao desenvolvimento do território, visto que não foram encontrados dados na literatura que avaliam essa condição no Território Cantuquiriguaçu.

Quanto à faixa etária, os egressos têm entre 17 e 26 anos, com maior número na faixa dos 20 anos, o que representa uma consequência do modelo de ensino que passou a ser ofertado como Ensino Médio Integrado ao Profissionalizante, na modalidade de Alternância. Com isso, os jovens ingressantes das CFRs acompanham a idade escolar que encerra o nono ano do Ensino Fundamental.

Cabe ressaltar que esse é um reflexo da perda da autonomia das escolas, que passam a ser gerenciadas pelo Estado e enquadradas nas modalidades de ensino ofertadas na cidade, sem respeitar as especificidades do campo. Nesse sentido, é importante entender que a educação do campo, que deveria ser desenvolvida nas CFRs, é uma educação "dos" e não para "os" sujeitos do campo, feita por meio de políticas públicas, mas construídas com os próprios sujeitos. Isso é extremamente importante quando é ressaltada a história do Brasil, em que, toda vez que foram pensados projetos pedagógicos específicos, eles sempre estiveram destinados "para" o campo e não "com" ou "pelos" sujeitos do campo (Caldart, 2005), situação que não é diferente no caso das CFRs.

Quanto aos municípios de residência, apenas dois egressos não moram na região do Território Cantuquiriguaçu; os demais residem nos municípios onde encontravam-se instaladas as CFRs do Território. Ressalta-se que, além de permanecerem na região, 89% dos egressos continuam morando na zona rural, na unidade produtiva familiar, isso para o ano de 2018.

Ainda sobre esses mesmos egressos, chama atenção o fato de 47% deles continuarem os estudos, seguindo para cursos superiores – a maioria, relacionadamente com atividades agrícolas. Entre os cursos citados, destacam-se: Veterinária, Agronomia, Licenciatura em Educação do Campo e Engenharia de Produção. Portanto, os dados levam a um prévio entendimento da existência de uma relação entre a formação oferecida nas CFRs e a permanência do jovem no campo. Contudo, parece importante questionar: que tipo de permanência é essa?

Diante dessa questão, serão apresentados dados do questionário que permitam observar o egresso incluso na categoria jovem rural. E, como categoria, conforme Borges (2012), falar do jovem é arriscar-se por imprecisões conceituais, estudadas por diferentes áreas. Já para Bourdieu (2004), juventude e velhice são categorias construídas a partir de uma luta entre jovens e velhos, em que a relação entre a idade biológica e a social tece uma teia extremamente complexa. Portanto, o jovem se apresenta como um personagem sobre o qual a sociedade deposita suas crenças, esperanças futuras e renovações, mas, ao mesmo tempo, sente-se ameaçado (Stropasolas, 2006).

Dessa forma, é preciso compreender quais são as aspirações, dificuldades e como se dá o envolvimento desse jovem com a comunidade e o Território onde se encontra, pois essa é uma perspectiva importante do Ensino por Alternância. Conforme Nosella (2013), a Pedagogia da Alternância reforça o compromisso educativo político e rejeita a discriminação da cultura do sujeito do campo ao envolver, no processo educativo, os principais sujeitos educadores, isto é, família, escola e território.

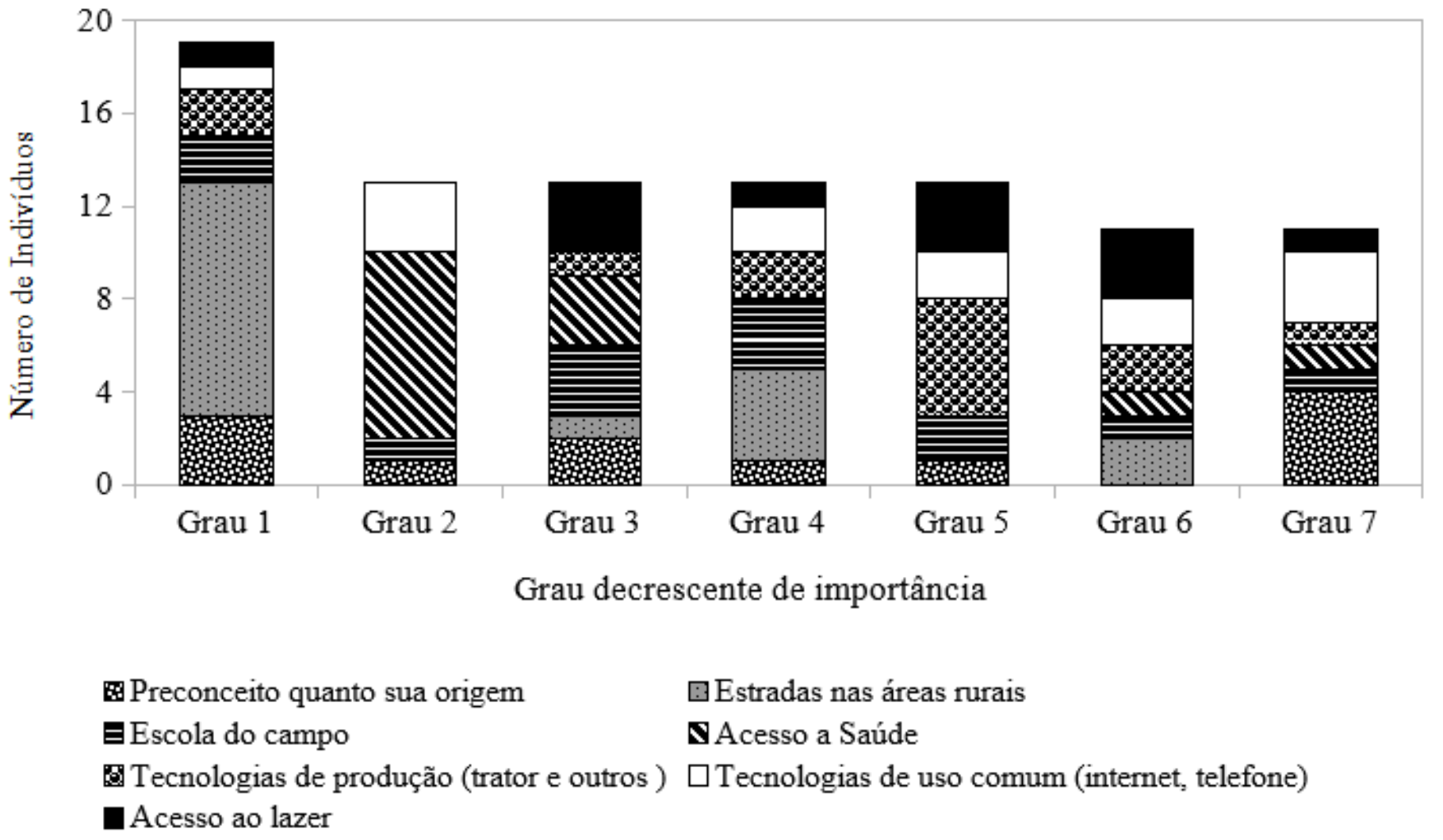
Sob o ângulo da categoria jovem rural, a pesquisa revelou que o egresso se considera um jovem rural por diversos motivos. Entre as opções sugeridas pelo questionário, a resposta que obteve maior destaque, com 42%, foi "Sim, porque pretendo contribuir para a melhoria da qualidade de vida no campo"; na sequência, com 26%, a resposta "Sim, porque moro em uma área rural"; e, com 15%, "Sim, porque me identifico com a vida e com o trabalho no campo".

Considerando, ainda, a questão assinalada, buscou-se ilustrar a perspectiva de futuro, saber o que o jovem projeta. Entre as respostas, 37% dos jovens pretendem "continuar o trabalho e a vida no campo", 21% deles querem "dar atendimento como técnico e ajudar na unidade produtiva familiar", 15% "fazer um curso superior e retornar as unidades produtivas" e 21%, entre diversas alternativas, pretendem "abandonar a vida no campo e seguir carreira como servidor público, trabalho assalariado, montar um negócio próprio, entre outros". Entende-se, a partir desses dados, que, embora um grande percentual dos jovens se reconheça como jovem do campo, nem todos pretendem continuar a vida nesse lugar. No entanto, reconhecer-se como jovem do campo é um fato interessante, dado que está relacionado não somente com a forma como esse jovem pretende viver sua vida, mas, sim, com sua identidade, pois pretender ganhar a vida de outra forma pode estar relacionado com a condição de reprodução social e não com a questão identitária.

De forma geral, as unidades produtivas possuem um tamanho limitado, com uma média de 2 a 12 hectares, e estão localizadas a uma distância média de 20 km das cidades, com exceção do município de Pinhão, em que a distância média das unidades para a cidade é de 50 km. Portanto, é possível que o desejo de abandonar o campo se manifeste pela falta de recursos e condições de permanência na unidade de produção familiar.

Diante dessas questões, é possível entender quais são as maiores dificuldades apontadas pelos jovens. Dentre os aspectos previamente estipulados, são apresentados temas como educação, saúde, uso de tecnologias, acesso a lazer, estradas rurais e escola do campo. Apontado como a maior dificuldade entre os temas citados, está o acesso, em razão das péssimas condições das estradas rurais, seguido pelos temas de atendimento de saúde próximo das residências e de tecnologias de produção, como máquinas e equipamentos agrícolas (figura 1).

Figura 1 – Dificuldades enfrentadas pelo jovem rural egresso das CFRs de Nova Laranjeiras, Guaraniaçu e Pinhão, no estado do Paraná, nos anos de 2009 a 2016



Fonte: elaborada pelas autoras (2023).

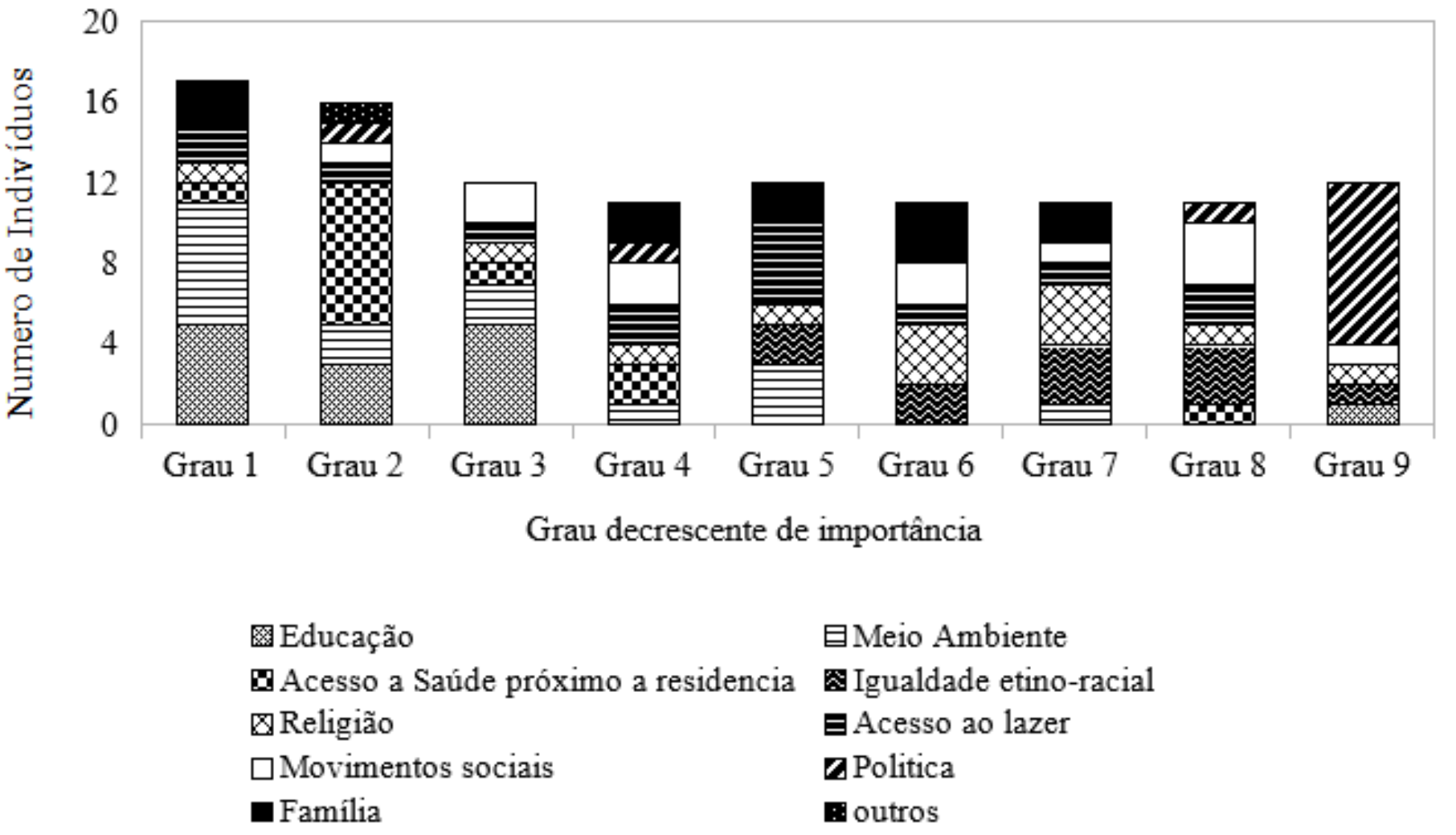
A partir desse panorama acerca das principais dificuldades enfrentadas pelos jovens, o próximo passo deste estudo elenca o papel que esse indivíduo exerce em sua comunidade. Não basta que ele se identifique como jovem do campo, é necessário que tenha participação política mediante as barreiras encontradas na vivência no campo. É fundamental que o jovem seja capaz de se articular com sua comunidade, de promover discussões, que se torne protagonista de sua história e contribua com o desenvolvimento e a melhoria de projetos que se relacionem com a qualidade de vida no meio rural (Santori, 2008).

Para entender qual é o perfil de atuação desse sujeito em sua comunidade, foram elaboradas perguntas referentes a sua participação em grupos formados por jovens, em que 68% responderam ter participado, 38% informaram ter maior presença em grupos de jovens da igreja e raras participações em outros grupos,

como sindicatos e cooperativas. No entanto, quando perguntados se estão participando de grupos formados especificamente por jovens, 52% responderam que não frequentam por não terem tempo em função da universidade, ou por não existir esse tipo de grupo em sua comunidade.

Ao serem indagados sobre temas com os quais gostariam de se envolver e propor ações em suas comunidades, "meio ambiente", "educação" e "acesso à saúde próximo da residência", temas indicados no questionário, se destacaram, em contraponto ao tema "política", que se destacou como o de menor importância (figura 2), o que demonstra um processo de despolitização do jovem.

Figura 2 – Temas levantados pelos egressos dos anos de 2009 a 2016 das CFRs de Nova Laranjeiras, Guaraniaçu e Pinhão, no estado do Paraná, para proposição de ações nas comunidades onde residem, em ordem decrescente de interesse



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Essa falta de interesse do jovem pelo tema "política" é um indicador de que a condução do processo de ensino não se tem alinhado com a proposta da Pedagogia da Alternância, uma vez que esta não é meramente uma "justaposição de espaço e tempo", mais do que isso, torna-se integradora ao despertar, na consciência dos educandos e das famílias, um complexo projeto de desenvolvimento territorial; no entanto, para que se torne um projeto real, é necessário o desenvolvimento da consciência política (Nosella, 2013, p. 102).

Embora os jovens destaquem preocupações com meio ambiente, educação e saúde, esses temas aparecem de forma desarticulada, mais parecendo chavões implantados pelo senso comum, uma vez que a articulação política se

apresenta como um meio de propor ações de desenvolvimento local independentemente do tema de interesse.

O distanciamento do projeto político-pedagógico proposto pela Pedagogia da Alternância tem-se tornado mais evidente nos casos estudados. Isso pode ser observado nos resultados das questões que investigam a participação do egresso em mutirões, fóruns, manifestações, grêmios estudantis, conferências, palestras e seminários, em que uma média de 60% dos respondentes declararam ter assistido a palestras e seminários e apenas 10% declararam presença em mutirões, manifestações e fóruns; ainda assim, essa pequena parcela de participações foi como ouvinte e não como membro ativo ou representante da comunidade.

Essa condição de presença nesse tipo de evento reafirma o questionamento sobre a formação política do jovem estudante das CFRs do Território Cantuquiriguaçu. Com isso, não se quer afirmar que todo jovem deveria ter militância partidária, mas, sim, ser protagonista de um processo que é parte do desenvolvimento de sua comunidade. Nesse sentido, propor ações ou ter participação em eventos como um membro ativo de sua comunidade já o faz um ator político.

Diante desses dados, faz-se necessário reafirmar os objetivos dos CEFFAs destacados por Puig-Calvó e Gimonet (2013, p. 35): "[…] conseguir a promoção e o desenvolvimento das pessoas e de seu meio social, em curto, médio e longo prazo […]". Silva e Queiroz (2007) afirmam que esse modelo de ensino prepara o jovem do campo para a vida associativa e comunitária. No entanto, ao se olhar para as dificuldades apontadas pelos jovens contrastadas com a sua falta de interesse político, percebe-se um distanciamento entre a proposta política e pedagógica projetada pela Pedagogia da Alternância e a real formação dos educandos que vivenciaram esse modelo de ensino nas CFRs do Território Cantuquiriguaçu.

3 A CASA FAMILIAR RURAL E O PROJETO PROFISSIONAL DE VIDA DO JOVEM

Para entender quanto e como o processo de alternância influencia na formação do jovem, esta seção tratará sobre os elementos que tornam esse processo de ensino diferencial.

O plano de formação é um esquema didático em que, de modo coletivo entre a equipe da CFR, as famílias dos alternantes, os parceiros e os próprios educandos, são organizadas as semanas de alternância e os temas geradores (temas que permeiam a abordagem dos conhecimentos curriculares propostos trabalhados em uma lógica interdisciplinar), ou seja, é uma espécie de planejamento do ano letivo que integra diferentes sujeitos (Borges, 2012; Estevam, 2012).

A partir do plano de formação e dos temas geradores, são desenvolvidos os planos de estudos, que são um roteiro investigativo, uma espécie de questionário elaborado de forma coletiva entre a equipe da CFR e os educandos. Esses

questionamentos são levados para serem trabalhados no tempo comunidade de forma a aprofundar a realidade socioprofissional, ou seja, servirão como uma guia de estudos para o educando fazer suas pesquisas junto a família, vizinhos e comunidade em relação ao tema gerador da alternância (Borges, 2012).

Quando os educandos retornam de seu convívio familiar e comunitário e vão para a CFR, tempo de uma semana nos casos estudados, os professores realizam um momento descrito como "conhecimentos partilhados" ou "colocação em comum", em que eles, de posse das anotações sobre suas observações, têm um espaço para socializar e expor seu ponto de vista. Esse momento possibilita a interação entre os processos ocorridos em cada unidade produtiva sistematizados no olhar de cada educando, além de desenvolver sua capacidade de expressão e síntese (Estevam, 2012).

De forma orientada pelo plano de formação, temas geradores e conhecimentos partilhados, no cotidiano da CFR, acontecem também as aulas que sistematizam os conteúdos em disciplinas, em que se discute e se apresenta o conhecimento de base científica sobre um olhar multidimensional e relacionado com as práticas cotidianas dos educandos, na perspectiva de contribuir para a realidade vivenciada em suas unidades familiares e comunidades (Borges, 2012).

Além dos já descritos, outro elemento importante nesse processo são as visitas externas ou visitas de estudos precedidas de uma preparação entre professores e educandos, em que eles planejam ações e preparam questionamentos. Realizadas no tempo escola, em geral, essas visitas são direcionadas a unidades de produção, empresas, sindicatos, universidades, cooperativas, entre outros locais que comumente dialogam com o tema gerador da semana. Após o retorno desse evento, é feita a colocação em comum, estimulando o debate e a partilha dos conhecimentos entre os educandos. Esse elemento é importante para facilitar o contato com outras experiências (Estevam, 2012). Nesse sentido, de promover o contato com outras experiências, destaca-se, ainda, o estágio, que "[…] representa uma maneira pela qual o jovem tem a oportunidade de confrontar sua realidade com outra" (Estevam, 2012, p. 88).

Todos os elementos, práticas e experiências vividas são sistematizados e organizados conforme a realidade de cada CFR em um recurso chamado "caderno de alternância"; conforme Estevam (2012, p. 82), "[…] toma por base a realidade vivenciada pelos jovens e favorece a junção entre teoria e prática […] é o elemento de diálogo entre jovens e familiares intermediado por um questionário". Para Borges (2012), esses registros organizam o aprendizado do estudante e passam a servir de referencial posterior em meio ao trabalho.

Há também um elemento que, segundo Borges (2012), não se trata necessariamente de um aspecto didático, mas, sim, de um instrumento pedagógico: o internato. Este trabalha a organização do espaço de convivência, em que o educando desenvolve atividades do cotidiano da casa (limpeza, organização), as

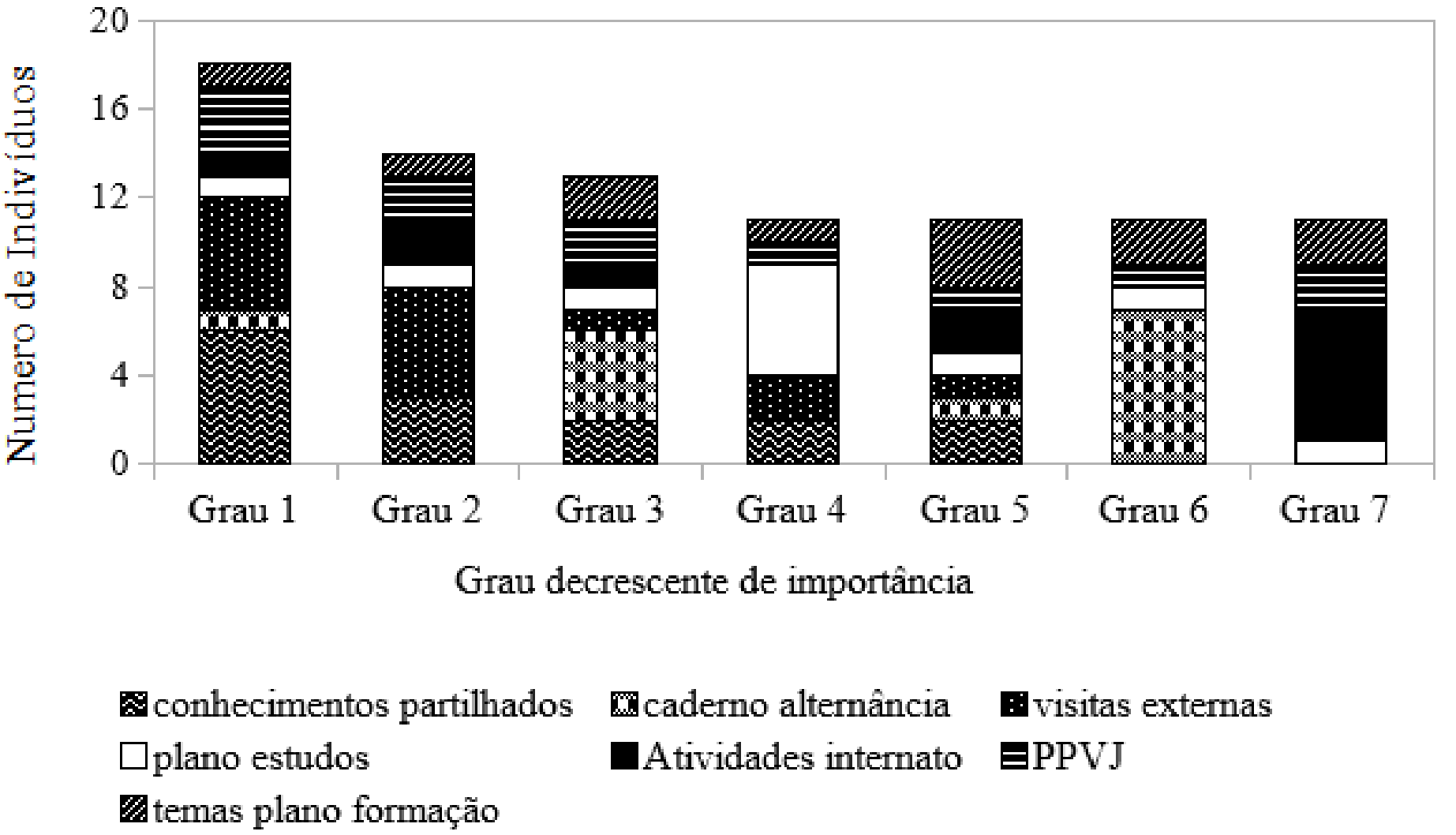
quais estimulam a capacidade de trabalho em grupo e contribuem para a discussão da questão do preconceito, uma vez que as tarefas não levam em consideração o gênero, todos são responsáveis por desenvolvê-las ao longo das alternâncias.

Como processo de finalização da formação por alternância oferecida nas CFRs estudadas, destaca-se o elemento Projeto Profissional de Vida do Jovem (PPVJ), evidenciado por Franca-Begname (2013) como um aspecto central do processo formativo do jovem que frequenta o Ensino Médio Profissional nas CFRs. Considerando os processos educativos que, cada vez mais, têm-se tornado fragmentados, a educação deve ter um papel integrador e essa é a função do PPVJ: integrar conhecimentos. A partir da análise minuciosa da unidade familiar em diversos âmbitos, como estrutura para produção, condições ambientais e climáticas, estudo de mercado, políticas públicas no espaço de sua comunidade, município e região, e aliado aos conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação, o educando, ao concluir o terceiro ano do Ensino Médio Profissionalizante, planeja e constitui uma proposta de inserção profissional (Santos; Pinheiro, 2005). Essa proposta se traduz em um projeto que deve ser construído junto à família, por ser uma orientação de implantação de atividade que venha complementar a renda da família ou ampliar atividade já desenvolvida na unidade de produção familiar.

O projeto de formação da CFR prevê a participação intensa da família no processo de ensino. Os egressos foram perguntados sobre como se dava esse engajamento nas decisões e 52% deles indicaram que a família só ia na casa quando convocada, 43% informaram que a família participava ativamente das decisões e 5% não responderam. Dessa forma, compreende-se que existe uma ruptura com a proposta de formação originalmente pensada a partir da Pedagogia da Alternância, uma vez que não há participação integral da família nos espaços escolares. No que diz respeito a esse contexto, a pesquisa não traz elementos capazes de analisar se a pouca participação familiar se relaciona com o modelo de sociedade em que se vive hoje, fragmentada e desarticulada, até mesmo quando se trata da situação educacional dos filhos.

A etapa dos conhecimentos partilhados, momento em que os estudantes e professores se reúnem para partilhar os conhecimentos adquiridos durante o tempo escola, foi o elemento apontado pelos jovens como o que mais contribuiu para sua formação (figura 3). É um momento rico pois proporciona trocas entre professor-professor, professor-educando e educando-educando, além das trocas que ocorrem de família-família, uma vez que cada educando apresenta as experiências que desenvolve na sua unidade produtiva com seus familiares e comunidade.

Figura 3 – Elementos da Pedagogia da Alternância levantados pelos egressos dos anos de 2009 a 2016 que mais contribuíram para a sua formação nas CFRs de Nova Laranjeiras, Guaraniaçu e Pinhão, no estado do Paraná



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

A relevância desse dado aponta para um caminho que demonstra que o jovem tem abertura para dialogar e se reconhecer como protagonista de sua história; no entanto, se o processo escolar já não é capaz de dialogar sobre a realidade que o envolve, a formação torna-se fragmentada e a inspiração que move o jovem vai-se findando e o afasta da realidade que deveria envolvê-lo.

As visitas externas são colocadas em grau um e dois de importância; elas são momentos que, no contexto de aprendizagem, estão sempre relacionados ao tema de estudos da semana. Podem ser visita a uma unidade produtiva familiar, a uma agroindústria, a universidades, unidades de pesquisa, entre outros locais. Esse é um elemento que, quando bem conduzido, torna-se o combustível que move o jovem ao encontro de novas experiências, por isso, é essencial no processo de formação.

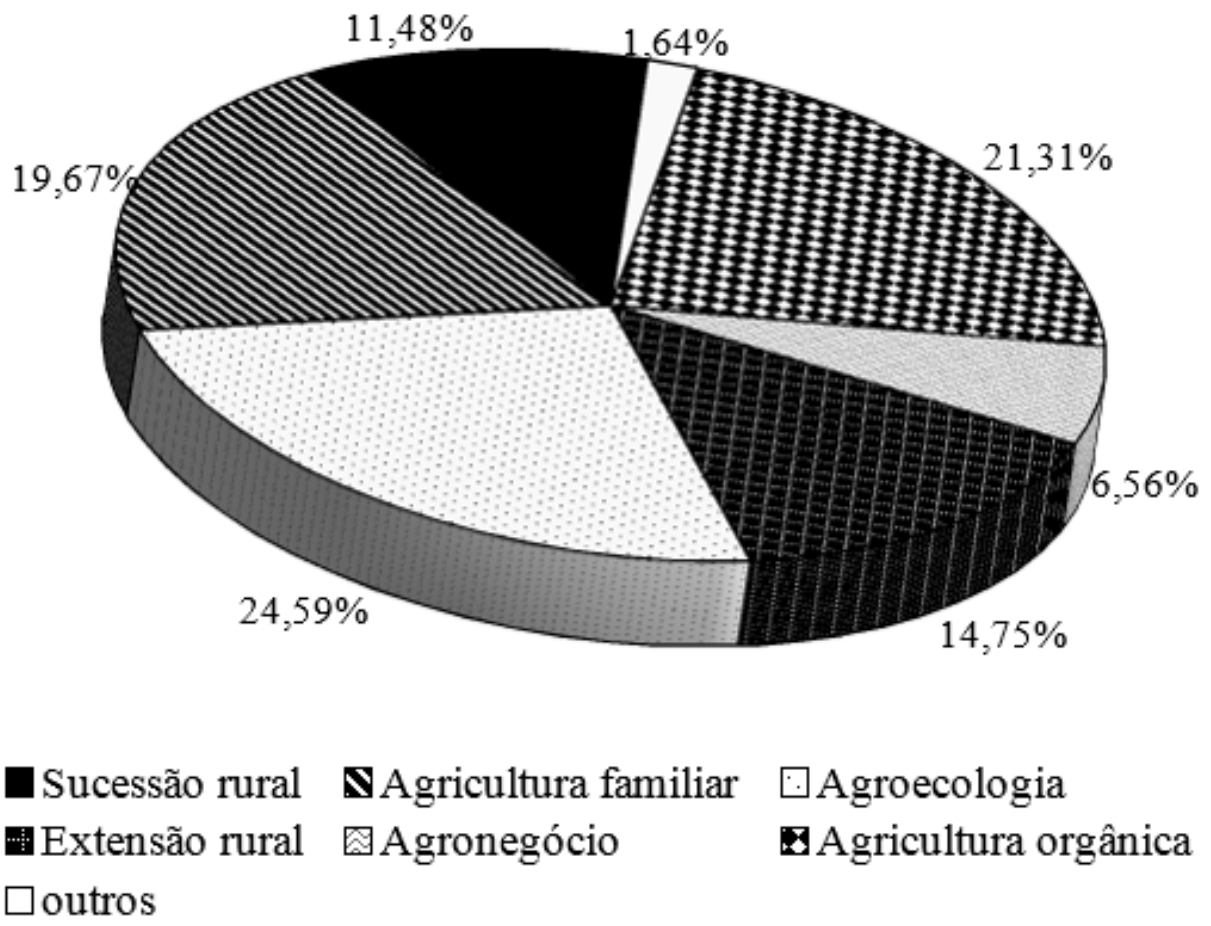
A atividade de internato foi apontada como o instrumento que menos contribui no processo de formação. Do ponto de vista organizacional, a divisão de tarefas e o desenvolvimento de trabalho em grupo são aspectos importantes; no entanto, devido ao modelo de sociedade atual machista, as tarefas de limpeza e organização são vistas como atividades exclusivamente femininas. Vale salientar que o universo pesquisado é majoritariamente masculino e, nesse contexto, o instrumento perde seu valor diante do processo de ensino se não for trabalhado dentro de uma perspectiva de discussão de gênero.

Dando seguimento ao conjunto de questões, foram apurados quais temas de estudos permeiam o ensino na CFR. No questionário, foram sugeridas algumas temáticas que têm o foco investigativo deste trabalho, entre elas, Agroecologia, sucessão e Extensão Rural, Agricultura Orgânica, Agricultura Familiar e Agronegócio. Os dados indicam (figura 4) que a Agroecologia aparece como principal tema, seguida por Agricultura Orgânica e Agricultura Familiar, sendo o Agronegócio o menos indicado.

Esse dado aponta para uma questão interessante sobre o contexto produtivo abordado no processo de ensino proposto pelas CFRs do Território Cantuquiriguaçu, uma vez que a Agroecologia, ponto de destaque entre temas desenvolvidos na formação dos egressos, trata-se uma proposta emancipadora da vida no campo.

A Agroecologia se insere nessa relação temática por se tratar de uma ciência da complexidade, que se traduz em uma visão holística da natureza e seus processos (Caporal; Paulus; Costabeber, 2009), propondo ações que se diferenciam em relação ao modo de produção hegemônico (agricultura industrial), enfatizado também por Gliessman *et al.* (2007, p. 15): "enfoque integral e holístico na produção agrícola que equilibre o bem estar ambiental, a equidade social e a viabilidade econômica entre os diversos setores da sociedade".

Figura 4 – Temas que permearam a formação nas CFRs de Nova Laranjeiras, Guaraniaçu e Pinhão, no estado do Paraná, nos anos de 2009 a 2016



Fonte: elaborada pelas autoras (2023).

A Agroecologia contempla, assim, três dimensões principais: "a ecológica (técnico-produtiva), a socioeconômica e cultural (de desenvolvimento endógeno,

local) e a política (transformação socioambiental)" (Guzmán, 2006, p. 100). Na dimensão ecológica, considera-se a aplicação de conceitos e princípios ecológicos para o desenho e a gestão dos sistemas agroalimentares (Gliessman *et al.*, 2007). Seus objetos de análise seriam os agroecossistemas, pensando, dentro deles, formas mais sustentáveis de produção, estudando plantas bioativas, fluxos do ecossistema, controle biológico, rotação de culturas e policultivos. Já as dimensões socioeconômica, cultural e política avançam nas relações em que esses atores sociais estão envolvidos nas suas formas de representação e na gestão dos processos internos da unidade produção e vida familiar.

Essa forma de produção muda ou quer mudar as relações dentro do sistema agroalimentar, promovendo um Desenvolvimento Rural que dialoga com os ideais desenvolvimentistas propostos por Amartya Sen, que acredita no desenvolvimento visto como liberdade, deixando de enxergá-lo apenas como acumulação de riquezas, e/ou crescimento do Produto Nacional Bruto, industrialização e renda; contudo, não nega a importância do crescimento econômico no processo de desenvolvimento (Sen, 2000). O autor enfatiza que o desenvolvimento depende de inúmeras outras variáveis, como as disposições sociais e econômicas, e destaca os serviços de educação e saúde e os direitos civis, como a liberdade de participar de decisões políticas.

Dessa forma, atrelado ainda ao conceito de desenvolvimento, cabe trazer a noção de território como "recorte analítico e operacional para o planejamento de ações, públicas e/ou privadas, direcionadas ao desenvolvimento"; além disso, "o recorte analítico espacial, conferido pelo território, é [...] passível de ser um instrumento da promoção do desenvolvimento, dando-lhe operacionalidade e efetividade" (Verde, 2004, p. 2). Assim, entende-se que as CFRs desempenham um papel fundamental como um instrumento estratégico de promoção do desenvolvimento, territorial/rural, uma vez que sua proposta de ensino tem em sua origem um conceito emancipador.

A CFR é uma associação que desenvolve o gerenciamento do ensino e das questões do dia a dia no processo de ensino e, como associação, envolve também a família. Teoricamente, mesmo após a formação, o educando deve, ou deveria, continuar seu contato e representatividade com a Associação CFR; no entanto esse é um eixo que, na prática, nem sempre tem funcionado. Os dados apontam que 43% dos egressos nunca participaram de reuniões da Associação; isso já reflete algo que não aconteceu mesmo quando eram estudantes da CFR, quanto mais na condição de egressos. Ainda, 48% dos entrevistados declararam já terem participado de reuniões, inclusive com oportunidade de fala; porém, nenhum deles afirmou ter exercido algum cargo em relação à Associação. Nessa perspectiva, reafirma-se a necessidade da formação política que instigue no jovem um processo emancipador e que deveria começar pela tomada de decisões em ações que dizem respeito à escola.

Na trajetória de investigação dos egressos, não se pode deixar de investigar o PPVJ, uma etapa obrigatória para a formação do jovem em que ele deve construir um projeto de aplicação e melhoria das condições de vida e reprodução social. Assim, investigou-se como se deu a construção deste trabalho, bem como quais temas foram propostos.

Embora 73% dos entrevistados tenham afirmado que construíram o projeto junto à família, de maneira geral, poucos abordaram a diversificação das unidades produtivas. Dentre os temas para os quais foram propostos mais projetos, destaca-se a produção de leite, seguida por produção de hortaliças, melhoramento de pastagem e piscicultura. Entre outras produções que apareceram, ressalta-se a produção de frutas, de cana-de-açúcar, de frango de corte (sistema de integração) e de frango colonial.

Embora as atividades pareçam variadas, quando comparadas com aquelas já desenvolvidas na unidade produtiva, verifica-se que os projetos seguem a mesma linha daquelas já realizadas pela família, ou seja, o nível de diversificação é muito baixo. O PPVJ, além de compor o trabalho final, deveria avançar na proposta de atividades que venham a complementar a renda familiar para, dessa forma, construir uma relação direta com a permanência do jovem no campo. Como permanência, entende-se uma existência que proponha uma condição autônoma, garantindo ao jovem possibilidade de renda e, como consequência, a participação nas tomadas de decisões sobre espaço produtivo e familiar, além da participação política no contexto comunitário.

Quanto à etapa de implantação dos projetos, 43% dos entrevistados afirmaram ter executado seus projetos e trabalhar neles atualmente. Quanto aos demais, não implantaram o projeto por diferentes motivos; entre as respostas apresentadas, encontram-se falta de concordância da família, falta de recursos, falta de interesse. Esse dado também aponta para um desencontro entre a proposta da Pedagogia da Alternância e a forma como tem sido conduzido o ensino nas CFRs do Território Cantuquiriguaçu.

A falta de participação da família na construção e na aplicação do PPVJ deixa explícita a desarticulação entre o projeto político das CFRs e as famílias. Outro fator que pode ser levado em conta é a falta de projetos de desenvolvimento local e, até mesmo, regional. Cabe, ainda, apontar para ineficiência de políticas públicas que deem suporte ao jovem formando e à sua família para implantação, estruturação e continuidade do PPVJ, como políticas de acesso a crédito, acesso à terra, estruturação de logística e mercado para fomentar o escoamento da produção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As CFRs desenvolvem um papel importante na permanência da juventude no campo, uma vez que apresentam contribuições para o aprimoramento de técnicas de trabalho camponês, bem como para promoção da troca de conhecimento entre estudantes, professores, agricultores, sendo este o ponto destacado como o que mais contribuiu para a formação dos egressos.

No entanto, quando o processo é analisado em sua totalidade, verifica-se que, por diversos motivos, as CFRs se distanciaram do projeto original proposto pela Pedagogia da Alternância, uma vez que se percebe nos egressos um processo de despolitização, a falta de reconhecimento como sujeito de sua história. A ausência de uma política educacional voltada para a formação humana em todas as suas dimensões, atrelada à perda de autonomia e participação da comunidade nas CFRs do Território Cantuquiriguaçu, tem comprometido seriamente a formação do sujeito autônomo proposta pela Pedagogia da Alternância.

Por outro lado, não há, no Território Cantuquiriguaçu, um projeto político que favoreça a permanência desses jovens no campo, o que se agrava com o fechamento dessas escolas, já que retira o mínimo de acesso ao ensino que corrobora para a formação do sujeito desse local.

Com isso, pretende-se fazer novas perguntas: quais políticas de acesso podem ser implementadas para que o jovem se reconheça como sujeito empoderado o suficiente para transformar o campo? Como trabalhar para que as famílias arraigadas no sistema patriarcal enxerguem no jovem uma possibilidade de novos rumos para as unidades de produção? Como resgatar a história e o modo de vida camponês pautados na equidade? Como construir escolas cooperativas de tal forma que a inclusão seja uma porta para o desenvolvimento territorial?

REFERÊNCIAS

BORGES, Graziela Scopel. **A Formação Do Protagonismo Do Jovem Rural A Partir Da Pedagogia Da Alternância Em Casas Familiares Rurais**. 157 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2012.

BOURDIEU, Pierre. **El baile de los solteros**. Barcelona: Anagrama, 2004. 282 p.

CALDART, Roseli. Elementos para a construção do projeto político pedagógico da Educação do Campo. *In*: PARANÁ. **Cadernos Temáticos**: Educação do Campo. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação; Superintendência da Educação; Departamento de Ensino Fundamental, 2005.

CAMARANO Ana Amelia; ABRAMOVAY, Ricardo. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no **Brasil**: panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: IPEA, jan. 1999. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2651/1/td_0621.pdf Acesso em: 19 jan. 2018.

CAPORAL, Francisco Roberto; PAULUS, Gervásio; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia**: uma ciência do campo da complexidade. Brasília: Emater, 2009.

CIAVATTA, Maria. **O trabalho como princípio educativo**. Dicionário da Educação Profissional em Saúde: Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

COCA, Estevan Leopoldo de Freitas. O Programa de Aquisição de Alimentos como uma política pública emancipatória no Território Cantuquiriguaçu-PR. **Revista Nera**, Presidente Prudente, n. 26, p. 165-182, 2015.

CONDETEC – Conselho De Desenvolvimento Do Território Cantuquiriguaçu. **Território Cantuquiriguaçu Paraná**: Estratégia para o desenvolvimento II. Laranjeiras do Sul, 2009. Disponível em: http://www.cantuquiriguacu.com.br/pdf/pst_condetec.pdf Acesso em 10 nov. 2017.

ESTEVAM, Dimas de Oliveira. Casa Familiar Rural: A formação com base na Pedagogia da Alternância em Santa Catarina. 2001, 181f. Dissertação de Mestrado em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

ESTEVAM, Dimas de Oliveira. **Casa Familiar Rural** - a formação com base na pedagogia da alternância. 2. ed. rev., ampl., at. Florianópolis: Insular, 2012.

FRANCA-BEGNAMI, Marinalva Jardim. Projeto Profissional do Jovem: desafios e possibilidades para egressos da Escola Família Agrícola Bontempo. *In*: BEGNAMI, João Batista; BURGHGRAVE, Thierry de (org.). **Pedagogia da Alternância e Sustentabilidade**. Orizona: Unefab, 2013. cap. 13, p. 229-247.

FROEHLICH, Jose Marcos ; RAUBER, Cassiane. Costa.; CARPES, Ricardo Howes; TOEBE, Marcos. Êxodo seletivo, masculinização e envelhecimento da população rural na região central do RS. **Ciencia Rural,** Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1674-1680, 2011. Epub Sep 16, 2011. ISSN 1678-4596.

GLIESSMAN, Stephen Richard.; ROSADO-MAIO, Francisco.; ZUGASTI, Carlos Guadarrama.; JEDLICKA Julie Anne.; COHN, Avery.; MENDEZ, V. Ernesto,; COHEN, Roseann.; ORTEGA, Laura Trujillo, BACON, Cristóvão.; JAFFE, Roberta. Agroecologia: promoviendo una transición hasta La sostenibilidad. **Ecossistemas**: revista científica y técnica de ecología y médio ambiente,Madrid, v. 16, n. 1, p. 13-23, jan. 2007.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017** – Resultados definitivos. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guaraniacu/pesquisa/24/76693. Acesso em: 28 out. 2023.

MINAYO, Maria Cecilia Souza (org.) **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

NOSELLA, Paolo. A formação pelo trabalho. *In*: BEGNAMI, João Batista; BURGHGRAVE, Thierry de (org.). **Pedagogia da Alternância e Sustentabilidade**. Orizona: Unefab, 2013. cap. 4, p. 95-103.

PARANÁ. Secretaria da Educação. Programas e projetos - Casa Familiar Rural. **Oferta de Cursos**. Curitiba,2019 . Disponível em: http://www.comunidade.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=130 Acesso em: 7 dez. 2017.

PUIG-CALVÓ, Pedro.; GIMONET, Jean-Claude. Aprendizagem e relações humanas na Formação por Alternância. *In*: BEGNAMI, João Batista; BURGHGRAVE, Thierry de (org.). **Pedagogia da Alternância e Sustentabilidade**. Orizona: Unefab, 2013. cap. 1, p. 35-69.

RAMOS, Marise Nogueira. História e política da educação profissional. Curitiba: IFPR, 2014. 121 p. (Coleção Formação Pedagógica). Disponível em: https://ifpr.edu.br/curitiba/wp-content/uploads/sites/11/2016/05/Historia-e-politica-da-educacao-profissional.pdf Acesso em: 7 dez 2017.

ROCHER, Jose. Corte fecha metade das casas familiares rurais do PR. **Gazeta do Povo**,- Curitiba, 20 jul. 2015. Disponível em: https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/corte-fecha-metade-das-casas-familiares-rurais-do-pr-14c83ew6ebvzic9i-xxm9b4mip/. Acessado em: 28 out. 2023.

SANTORI, Raquel. A juventude rural e suas perspectivas. **Revista Formação por Alternância**, Brasília: UNEFAB, ano 4, n. 07, p. 5-14, 2008.

SANTOS, Idalino Firmino. dos; PINHEIRO, João Emilio Lemos. O CEFFA e o Projeto Profissional do Jovem. **Revista da Formação por Alternância**, Brasília, v. 1, ano 1, 2005.

SEN, Amartya Kumar. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2000.

SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence; COOK, Stuart Wrightsman. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SILVA, Lourdes Helena.; QUEIROZ, Joao Batista Pereira. A Formação de Jovens Agricultores e a Construção da Escola do Campo no Brasil - Avanços, Contradições e Perspectivas do Projeto da Casa Familiar Rural. *In*: Congresso de Estudos Rurais, 3. **Actas**... Faro, Universidade do Algarve, 1-3 nov. 2007.

STROPASOLAS, Valmir Luiz. **O mundo rural no horizonte dos jovens**. Florianópolis: UFSC, 2006.

VERDE, Valéria Villa. **Territórios, ruralidade e desenvolvimento**. Curitiba, IPARDES, fevereiro, 2004.

EIXO TEMÁTICO 2

CIRCUITOS CURTOS, SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR

CAPÍTULO 6

DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO: DA CONCEPÇÃO AO ENCONTRO DA EFICÁCIA DA AGROECOLOGIA

Ricardo Favaretto Antunes

Liria Ângela Andrioli

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na atualidade, a agricultura, que produz a comida e poderia produzir saúde, vem sendo chamada de agronegócio. Salta aos olhos a mudança significativa na substituição do sufixo "cultura" para a palavra "negócio". Essa modificação denota a contradição presente no desenvolvimento das atividades agrícolas, assim como a mercantilização do espaço que era ocupado pela cultura dos que produzem alimentos. Ainda, tal neologismo vem do inglês, *agrobusiness*: "*busy*", que significa "ocupado", torna-se "negócio" (que vem de "negar o ócio") com o sufixo "*ness*". Fica evidente, portanto, uma nova valorização das atividades agrícolas buscando melhores resultados na produção desses bens alimentares com relação à quantidade, deixando de considerar a qualidade dos processos relacionados às atividades socioambientais, em que seria compreendida a agricultura.

Percebe-se, então, uma contradição entre a área da economia e a da saúde, assim como uma divisão dos problemas sociais que surgem de um ponto comum, nesse caso, das atividades do agronegócio. Nesse sentido, na estrutura capitalista, o agronegócio coloca-se como uma solução para problemas de ordem social, supostamente no combate à fome, mas acaba agravando e criando problemas que não podem ser resolvidos da mesma forma.

Aliado a isso, na construção da realidade das nossas relações nos ecossistemas, estamos situados em um momento de contradição das nossas atividades e do nosso modo de viver, em que, buscando uma maior produção de alimentos, criamos e agravamos diversos problemas de ordem social. Analisando o discurso do modelo de reprodução social capitalista, percebemos a contradição das estruturas, assim como a dificuldade de criar soluções para problemas que sigam uma lógica distinta da mercantilização.

Ao analisar o surgimento da Agroecologia em 1970 no Brasil, para além do movimento, prática e ciência (Wezel *et al*., 2009), a ideia de sua conceituação vem da oposição à agricultura moderna ou convencional, sendo assim, tratada como agricultura alternativa. Portanto, de um lado, há a "Revolução Verde", com seu pacote tecnológico que promete o aumento da produção por meio da utilização de máquinas, agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes transgênicas, um modo tratado como convencional; de outro, há a agricultura alternativa, que abarca a produção orgânica, assim como outras técnicas agrícolas de produção como a biodinâmica, a natural, a agroflorestal, entre outras.

Ao mesmo tempo, outras tecnologias agrícolas e de Desenvolvimento Rural Sustentável tornaram-se publicizadas e fazem parte da epistemologia da agricultura alternativa, como a permacultura (em 1980), a biodinâmica (desde 1919), a agricultura natural (desde 1930). Além de prover um conhecimento prático, essas tecnologias têm comprovação científica, mas é sempre necessário recordar a complexidade das teorias na prática (Wezel *et al*., 2009). Nesse sentido, na Agroecologia que ocorre no Brasil, em especial, percebe-se a intenção de vincular o discurso à prática e, então, à política, demonstrando e tornando evidentes as ideologias por trás das formas de fazer agricultura, em uma estrutura capitalista.

Assim, essa área do conhecimento deve ser considerada parte da ciência, bem como um conjunto de práticas, sobretudo pelo aporte da ecologia na agronomia, sendo ressaltado o aspecto da inclusão da sustentabilidade e de resiliência nos sistemas alimentares. Entre as contribuições diretas da Agroecologia para o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), podem ser citados o melhoramento da nutrição, a redução da pobreza rural, o aumento da produtividade no campo com a redução de insumos externos, disseminando-se boas práticas entre os agricultores e agricultoras, entre tantas outras (Schutter, 2012).

Convém esclarecer que as siglas serão utilizadas a fim de preservar a citação original. Nesse sentido, utilizam-se as variações do "direito humano à alimentação (DHA)", como "direito humano à alimentação adequada (DHAA)" ou "direito humano à alimentação e nutrição adequadas (DHANA)". As especificidades buscam abranger o aspecto da produção à nutrição dos alimentos. De forma geral, neste capítulo, os autores buscam utilizar a expressão "direito humano à alimentação", a fim de abranger as demais especificidades, mas lembrando que não são sinônimos na literatura. Toma-se como referência para a definição do direito humano à alimentação o art. 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, no qual é citado que todos possuem o direito a um padrão de vida que assegure a alimentação, entre outros direitos sociais, de modo que o valor gasto em alimentos não deve comprometer o bem-estar e demais despesas da família, assim como a alimentação deve compor um equilíbrio entre quantidade e qualidade.

Apesar do reconhecimento da Agroecologia no campo da ciência apenas no século XX, seus contornos já eram reconhecidos pelos povos originários, que entendiam o papel da natureza e traduziam esse conhecimento em suas práticas de agricultura. Além da construção da Agroecologia como movimento, o que é uma característica da América Latina, as publicações de Altieri (2004) forneceram material para tratar a Agroecologia como ciência.

A seguir um trecho que registra a prática da Agroecologia antes do seu reconhecimento como ciência, por meio do relato de jesuítas que habitavam a região do Sul do Brasil no início da colonização do local:

> As estâncias estendiam-se por centenas de hectares. Eram cercadas de muralhas, de cercas vivas de cactos, sebes ou valados. Cada estância estava dividida em vários distritos ou rodeios, contendo cada um cinco a seis mil cabeças de gado. As estâncias dos guaranis "eram as mais belas de todo país…Cada fazenda tinha a sua capela, seu laranjal e outras árvores fruteiras, de que ainda se encontram vestígios… Todos os estabelecimentos eram magníficos. Ainda hoje se fala deles". Sua reputação "não se extinguirá tão cedo nessas regiões". Segundo os regulamentos, o pároco ou seu companhero tinha de visitar as estâncias uma vez por ano pelo menos. Os onze grupos principais de estâncias estavam situados ao sul do Uruguai (Lugon, 1976, p. 128).

Ou seja, ainda que fosse utilizada uma parte da terra para a agricultura, outras eram conservadas para manter um equilíbrio entre a vida "natural" do ecossistema, por conta de a agricultura não existir na natureza. Nesse sentido, com as técnicas aplicadas, Lugon (1976, p. 125) aponta que o "milho, que formava com o trigo, o centeio e o arroz a base da alimentação, dava até quatro colheitas por ano".

A Agroecologia é uma prática, é ciência e é política, atua também como movimento e pode, ainda, ser traduzida como um estilo de vida (Andrioli, 2016), então, pode atuar conjuntamente com o direito humano à alimentação (DHA), proporcionando fortalecimento mútuo. Por que esses temas não estão sendo praticados de forma conjunta? Pois no sistema capitalista o modelo de produção alimentar está voltado para o lucro e, no momento, a população está em uma condição de refém do agronegócio por conta da institucionalização desse modelo. O povo brasileiro jamais deixou de sentir o flagelo da fome, teve dificultado o acesso a alimentos e viabilizada a exploração de suas terras e povos.

A metodologia utilizada foi de natureza bibliográfica e configurou-se como uma revisão narrativa (Martinelli; Cavalli, 2019). Em geral, a revisão narrativa parte de uma pergunta. No caso específico deste trabalho, o questionamento é este: a prática da Agroecologia tem condições de cumprir com os requisitos do

DHAA, de alimentos em quantidade e qualidade suficientes, em relação à cultura de quem se alimenta e sem prejudicar a natureza? Ao realizar essa pergunta, formula-se a hipótese de que somente a prática da Agroecologia poderia nos fornecer alimentos adequados para o consumo, por conta do histórico de busca pela justiça social presente na epistemologia da Agroecologia.

Nesse viés, por "revisão narrativa", compreende-se:

> [...] quando falamos de investigação narrativa, situamo-nos frente a um posicionamento epistemológico, político, ideológico e moral. Isto é, uma forma de compreender o conhecimento e seus processos de construção; uma ideia sobre a participação coletiva e a construção de uma sociedade democrática; um sentido da história do sujeito e do mundo; e, por último, um projeto de futuro de acordo com modelos de convivência embasados na pluralidade, na diversidade e solidariedade (Melo; Flores, 2022, p. 52).

O capítulo foi estruturado em dois itens, a fim de situar o leitor sobre a construção do que hoje compreendemos como direito humano à alimentação, sua evolução histórica e vinculação com o estado democrático; no segundo item, trata-se de projetar como ocorreria a plena realização desse direito, com a inclusão das práticas agroecológicas para tanto.

2 SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DO DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO: DEMOCRACIA E ACESSO À ALIMENTAÇÃO

Para compreender o histórico de proteção ao direito humano à alimentação (DHA), tem-se como marco a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) de 1948, que, entre os seus 30 artigos, inclui no 25º o referido direito. Ressalta-se a interligação deste com outros direitos fundamentais, como vestuário, habitação e segurança ao desemprego, assim como a proteção à maternidade e às crianças.

> **Artigo 25** 1. Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle. 2. A maternidade e a infância têm direito a cuidados e assistência especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozarão da mesma proteção social (DUDH, 1948).

Apesar da existência ou da positivação do DHA, percebe-se que os esforços da referida declaração estavam voltados para a resolução posterior à Segunda Guerra Mundial, em que outros direitos humanos apresentavam maior necessidade de vinculação dos países signatários, como a impossibilidade de utilizar a fome como arma de guerra, entre outros. Percebe-se que a inclusão do alimento é inserida no "padrão de vida", que deve garantir uma série de requisitos para a dignidade humana, a fim de construir um cidadão capaz de exercer seus direitos de bem-estar.

Para tornar eficaz o referido pacto, foi necessária a criação do Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (CDESC), em 1987, que contaria com a análise de dados enviados pelos Estados Partes, voltados para a fiscalização dos Direitos Humanos, conforme citado por Squeff (2018). Assim, percebe-se a necessidade de cooperação internacional para a proteção de direitos fundamentais como a alimentação, tendo em vista a relação do mercado global e a inacessibilidade desses bens por parte da população.

O CDESC foi seguido pelo Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Pidesc), adotado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1996, e que prevê o DHA no artigo 11, promulgado na íntegra pelo Decreto n. 531/1992 no Brasil. Percebe-se algum avanço, tendo em vista a contemplação da produção, da conservação e da distribuição, e da equidade na repartição dos alimentos, assegurando novamente a vestimenta e a habitação.

> Artigo 11. 1. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem o direito de toda pessoa a um nível de vida adequado para si próprio e sua família, inclusive à alimentação, vestimenta e moradia adequadas, assim como a uma melhoria contínua de suas condições de vida. Os Estados Partes tomarão medidas apropriadas para assegurar a consecução desse direito, reconhecendo, nesse sentido, a importância essencial da cooperação internacional fundada no livre consentimento. 2. Os Estados Partes do presente Pacto, reconhecendo o direito fundamental de toda pessoa de estar protegida contra a fome, adotarão, individualmente e mediante cooperação internacional, as medidas, inclusive programas concretos, que se façam necessárias para: a) Melhorar os métodos de produção, conservação e distribuição de gêneros alimentícios pela plena utilização dos conhecimentos técnicos e científicos, pela difusão de princípios de educação nutricional e pelo aperfeiçoamento ou reforma dos regimes agrários, de maneira que se assegurem a exploração e a utilização mais eficazes dos recursos naturais; b) Assegurar uma repartição equitativa dos recursos alimentícios mundiais em relação às necessidades, levando-se em conta os problemas tanto dos países importadores quanto dos exportadores de gêneros alimentícios (Pidesc, 1996).

Em 1999, para aprimorar o conceito do direito humano à alimentação e nutrição adequadas (DHANA), o CDESC da ONU elaborou o comentário geral n. 12, prevendo a sua vinculação com o princípio da dignidade humana e a busca pela justiça social:

> O Comitê afirma que o direito à alimentação adequada é indivisivelmente ligado à dignidade inerente à pessoa humana e é indispensável para a realização de outros direitos humanos consagrados na Carta de Direitos Humanos. Ele é também inseparável da justiça social, requerendo a adoção de políticas econômicas, ambientais e sociais, tanto no âmbito nacional como internacional, orientadas para a erradicação da pobreza e a realização de todos os direitos humanos para todos (CDESC, 1999).

Percebe-se então que, com o passar do tempo, o conceito de DHA passou por aperfeiçoamentos; no momento, buscam a vinculação desse direito a áreas correlatas, como, por exemplo, às políticas econômicas, ambientais e sociais. Assim, para além da conceituação "o que é", começam a existir os contornos para definir mais precisamente "como" será implementado esse direito (Valente *et al*., 2015).

Após a elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), discutidos em 2000 pela ONU e pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), surgiram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em 2015, para dar continuidade aos trabalhos no combate à fome, à pobreza e para a garantia de diversos direitos humanos correlatos. Com o passar do tempo, os esforços para ter comida de verdade parecem insuficientes por conta do retrocesso político, que facilita a propagação do agronegócio e ignora o panorama da política internacional, de proteção ambiental e de respeito aos ODS, presentes na Agenda 2030 defendida pela ONU.

Por outro lado, deve ser destacada a organização social, no caso da alimentação e do combate à pobreza, com a atuação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), viabilizado a partir de 1993, recriado em 2003, extinto em 2018, e recriado em 2023 nos primeiros meses do governo Lula, assim como as Conferências Nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional (CNSANs), que ocorreram em 1994, 2004, 2007, 2011 e 2015. No âmbito da sociedade brasileira, é a partir desse momento que a alimentação começa – e continua – a ser compreendida como um direito (Costa, 2021).

As CNSANs deveriam acontecer de quatro em quatro anos; no entanto, após 2015, elas foram realizadas apenas no âmbito estadual e municipal em contexto de emergência, por conta da pandemia de Covid-19. Inicialmente, as conferências trataram do combate à fome e da construção da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), passando a incorporar a Soberania

Alimentar, assim como a busca por direitos. No âmbito das CNSANs, destaca-se a 5ª Conferência, realizada em 2015, com o lema "Comida de verdade no campo e na cidade: por direitos e soberania alimentar", que tinha entre seus objetivos específicos a análise de avanços e obstáculos para a efetivação do DHAA.

O Consea havia sido retomado em 2003 e, em 2006, passou a atuar por meio do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan) de forma mais coesa e aprimorada. Em 2007, ainda, foi criada a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (Caisan), a fim de fiscalizar os diversos entes do Estado. Tal estrutura contribuiu para a conexão e a distribuição de alimentos saudáveis na promoção da agricultura familiar e da não utilização de agrotóxicos. O Consea atuava como assessoria da presidência integrando o Sisan, criado pela Lei n. 11.346/2006. Uma de suas funções era fornecer meios administrativos e políticos para reivindicar o direito à alimentação, combatendo a fome.

Até o presente momento, o foco do DHAA está voltado para explanar à sociedade a necessidade de sua construção por meio das bases no combate à fome, aos agrotóxicos e aos grãos transgênicos, deixando de vislumbrar o aporte da Agroecologia, mas lembrando da agricultura orgânica. Assim, o presente texto procura demonstrar a necessidade de conexão entre os dois temas como pilares fundamentais, concernentes ao processo de garantia de transformação material e social e, por consequência, de instituição de processos de implementação das condições objetivo-ideais da garantia do DHAA.

Para estreitar as relações da temática, em 2012, a Caisan publicou um relatório elaborado pelo Relator Especial sobre Direito à Alimentação da ONU, que foi apresentado na Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (Unctad). O relatório discorre sobre a necessidade de organizar o sistema alimentar, redirecionando a agricultura para a adoção de formas de produção ambientalmente sustentáveis e que promovam a justiça social. O documento ressalta que o combate à insegurança alimentar ocorrerá não por meio do aumento da produção, mas conforme o planejamento para a transição da agricultura que considere as peculiaridades dos agricultores mais pobres e a conservação de recursos.

Apesar dos retrocessos na atualidade, o relatório aponta a importância de buscar aprimorar e ampliar a Agroecologia com o empoderamento da mulher, com a organização de mercados, com o fortalecimento da organização social mediante a construção conjunta, com o investimento em conhecimento e priorização dos bens públicos no sentido da infraestrutura rural, e não dos bens privados, o que é considerado um "desinvestimento". Ao final, é recomendado adotar caminhos mais sustentáveis para garantir a segurança alimentar e nutricional, devendo-se implantar políticas públicas que considerem a Agroecologia para a realização do DHAA, entre outras medidas pertinentes, como elaboração de estratégia nacional, pesquisa agrícola, estímulo de cooperação entre países e compras públicas de pequenos agricultores e agricultoras (Schutter, 2012).

No entanto, o Brasil distancia-se da proteção às relações socioambientais, destruindo as formas pelas quais poderiam ser reivindicados os direitos violados, sobretudo com a extinção do Consea, um dos primeiros atos do presidente Jair Bolsonaro após empossado, em 2019. Em outras palavras, o regime autoritário e neoliberal do período violou diversos direitos humanos, entre eles, o direito humano à alimentação adequada e saudável (DHAAS).

Os períodos ditatoriais vividos por diversos países tornam verdadeira a assertiva de Ziegler (2013, p. 89) de que a "fome cria um estado de guerra permanente e larvar". Quando o autoritarismo está presente, precisamos lutar pela sobrevivência, pelo mínimo existencial. Assim, a democracia cumpre um importante papel ao defender e efetivar direitos fundamentais como o voto, a moradia, as vestimentas, a dignidade e a alimentação.

Sobre o acesso à alimentação adequada, chama a atenção quão importante é a democracia para a efetivação dos direitos humanos básicos, especialmente com relação ao combate à fome. No caso do Brasil, foram necessários 26 anos de democracia para que o País saísse do mapa da fome. O início do período democrático é marcado pela queda do regime militar e pela promulgação da Constituição de 1988. Ocorre que, com o golpe de 2014, o País retornou ao mapa da fome em seguida. O ataque à democracia foi iniciado com os movimentos populares de 2013 e concretizado pela não aceitação do resultado das eleições presidenciais – que foram vencidas por Dilma Roussef, do Partido dos Trabalhadores (PT) – e pela contestação ilegítima do candidato Aécio Neves, do Partido da Social-Democracia Brasileira (PSDB), que desacreditou do resultado e prometeu o combate ao governo eleito, ou seja, atentou contra um resultado democrático e dentro da legalidade.

Após o ataque à democracia brasileira, bastaram quatro anos para que o governo fosse alertado para o retorno ao mapa da fome. Em 2018, com o início de um governo autoritário que, entre seus primeiros atos, extinguiu o Consea, o País sofreu um desmonte nas políticas públicas, assim como o abandono da política de estoque de alimentos para controle dos preços de mercado. Nesse sentido, fica evidente o ataque às condições objetivas para a materialização do DHANA: sem uma transformação substancial do projeto societário, não há garantia da implementação do DHA em sua totalidade, existindo apenas a remediação da realidade imediata.

Analisando dados sobre o estoque de alimentos-base como o arroz, o feijão, o milho, o açúcar e o café da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), percebe-se um decrescimento nos estoques desde 2016. O estoque de feijão, que chegou perto de 200 mil toneladas em 2010, desde 2017, é zero, ou seja, um alimento que faz parte do consumo diário dos brasileiros está sujeito à flutuação dos preços de mercado. Outras culturas também sofreram diminuição na quantidade em estoque, como, por exemplo, o algodão, o trigo e o sorgo (Conab, 2022).

Os dados divulgados ajudam a compreender o teor político que a produção de alimentos carrega, de modo que a escassez ou a abundância podem ser planejadas. Nesse sentido, Amartya Sen (2010, p. 76) aponta que a fome coletiva dificilmente atinge uma "democracia multipartidária efetiva":

> Realmente, nenhuma fome coletiva significativa jamais assolou um país democrático – por mais pobre que fosse. Isso porque as fomes coletivas são extremamente fáceis de evitar se o governo tentar evitá-las, e um governo em uma democracia multipartidária com eleições e liberdade para os meios de comunicação tem fortes incentivos políticos para empenhar-se na prevenção dessas catástrofes. Isso indicaria que a liberdade política na forma de disposições democráticas ajuda a salvaguardar a liberdade econômica (especialmente a liberdade de não passar fome extrema) e a liberdade de sobreviver (à morte pela fome).

O avanço do neoliberalismo demarca a queda da democracia, assim como a restrição da liberdade econômica, pois as reformas propostas por esse modelo político atingem as liberdades individuais e recaem sobre as condições socioeconômicas da população. São características do modelo neoliberal: "reforma do Estado, reforma previdenciária, flexibilização da legislação trabalhista, privatização de amplos setores da economia, investimentos privados na educação, reforma tributária […], austeridade fiscal e monetária, entre outros" (Tavolaro, 2011, p. 68). Ou seja, a proposta do neoliberalismo ataca as condições econômicas da população, favorecendo a desigualdade social.

O resultado desse momento de autoritarismo, somado ao modelo neoliberal, é sentido por diversas camadas da população que precisam optar por alimentos baratos e de baixo teor nutricional para conseguir arcar com outras despesas. Nesse sentido, a fome coletiva toma um novo contorno, que pode ser traduzido como insegurança alimentar, assim como há o surgimento de outras doenças relacionadas com os hábitos alimentares, como, por exemplo, a obesidade e o diabetes.

Da mesma forma que existe uma dificuldade de acesso econômico aos alimentos saudáveis, ocorre uma impossibilidade material para que a população consiga produzir o seu próprio alimento por conta da dificuldade de acesso à terra e da ausência de políticas públicas que contemplem a Agroecologia. Lutzenberger (1977, p. 84), que foi pioneiro na defesa da ecologia, já pronunciava que o sistema político mais próximo dos "mecanismos ecológicos" seria a "democracia pluralista". Dessa forma, defender a pluralidade de ideias é também defender a diversidade de alimentos consumidos. Ao falar de democracia pluralista, Lutzenberger (1977, p. 84) refere-se à descentralização do poder e à contrariedade a governos autoritários:

> A iniciativa descentralizada e a democracia pluralista estão efetivamente mais próximas dos mecanismos ecológicos e têm mais potencial evolutivo. Elas têm mais retroação no sistema, o que permite mais e mais fácil adaptação a novos parâmetros e a adaptação pode ser mais precisa e discriminada. Este não é o caso das economias centralmente planejadas, hiperburocratizadas e esclerosadas numa rígida estrutura de poder. Mas para que a iniciativa local, que não é outra coisa que descentralização do poder de decisão não mais desemboque nos desmandos que todos conhecemos, torna-se necessário que as premissas básicas das quais decorrem as decisões políticas, administrativas e privadas, isto é, a ética básica da sociedade em questão, sejam bem outras que as atuais.

É urgente a retomada da democracia política, pois trata-se de um degrau para a realização do combate à fome, o que já podia ser percebido nos primeiros meses do governo Lula, em 2023. A queda no preço dos alimentos vêm, desde então, beneficiando parte da população, que pode acessar novamente frutas, legumes e carnes, sem comprometer os demais custos de vida.

3 PROJEÇÃO IDEAL DO DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO: EFICÁCIA DA AGROECOLOGIA

De acordo com o exposto, ressalta-se que a projeção ideal do DHA deve abarcar as dimensões correlatas ao seu fornecimento, respeitando, portanto, o direito à terra e ao território, assim como a dignidade dos que executam atividades relacionadas ao plantio, à distribuição e ao consumo. Sendo assim, a Agroecologia coloca-se como ferramenta fundamental para alcançar a efetivação desse direito, pois abarca as dimensões explanadas.

Nesse sentido, McMichael (2009) analisa o regime alimentar, verificando sua origem e o posterior desenvolvimento, a fim de demonstrar o papel da agricultura e da produção de alimentos na construção da economia capitalista mundial, assim como a necessidade de mudança de paradigma. Para tanto, é possível identificar formas de acumulação de capital de acordo com o poder geopolítico, condicionado pelas formas de agricultura e pelo consumo no mundo.

O autor demonstra que, desde a década de 1980, as crises globais tornaram-se permanentes, como o aumento no preço de alimentos, problemas na produção de energia e mudanças climáticas. Nessa perspectiva, analisa a formulação do conceito de regime alimentar, elaborado por Harriet Friedmann (1987), guiado pela dimensão geopolítica do agronegócio, percebendo o alcance do sistema alimentar sobre os movimentos sociais, ecológicos e nutricionais. Assim, divide as formas de produção de alimentos, podendo ser de sistemas agroindustriais, que contribuem

para a catástrofe ambiental, e do sistema alternativo, como as práticas agroecológicas, que fortalecem a Soberania Alimentar e seus desdobramentos.

Tal conjuntura favorece o agronegócio como modelo defendido pela Organização Mundial do Comércio (OMC), disseminado nos países de terceiro mundo pelos Estados Unidos da América (EUA) e demais países integrantes do G8 (Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália, Canadá e Rússia, além dos EUA), como um exemplo de desenvolvimento econômico, inicialmente difundido como uma "ajuda". Saliente-se o papel da OMC que, apesar de creditar-se como uma agência reguladora do mercado e fortalecer a ideia de soberania nacional, facilita a hegemonia capitalista do Norte Global. O referido modelo visa à liberalização do mercado e à ausência de regulação das práticas econômicas que envolvem o agronegócio (venda de insumos e tecnologia estrangeira). Em contraponto, surgem os movimentos campesinos que buscam a Soberania Alimentar, evidenciando a erosão social causada pelo sistema capitalista, que atinge negativamente a biodiversidade e a cultura local. Dada a heterogeneidade de relações que envolvem os camponeses, o novo regime visa à padronização de dietas, o que contribui para o aumento da desigualdade social, pois marginaliza esses movimentos (McMichael, 2009).

Dessa forma, o autor demonstra a necessidade de reorganizar a agricultura com enfoque nas práticas sociais e ecologicamente sustentáveis, para que seja alcançada a Soberania Alimentar e Nutricional (McMichael, 2009). Nesse sentido, discorda-se da propaganda contraditória do agronegócio que resume a ideia de produção capitalista do alimento e uso da terra, sugerindo que "o agro é tudo", simplificando a questão alimentar e excluindo do imaginário popular os problemas causados pela especialização da agricultura, conforme apontado por Joaquim Costa (2021, p. 605):

> A expressão teórica econômico-política do regime social capitalista sintetiza, portanto, a separação e a dicotomia entre homem e natureza ao priorizar os aspectos tecnológicos e artificiais como sendo os responsáveis pelos índices de produtividade e pela ciência da produção.

Da mesma forma, os autores Miguel Altieri e Clara Nicholls (2020) apontam que a especialização e a tentativa de resolução de problemas de forma separada contribuem para novas crises, de modo que a Agroecologia poderia contribuir por meio da abordagem sistêmica e promover benefícios na agricultura, na saúde e na utilização de recursos naturais. Acredita-se que a abordagem sistêmica, assim como a interdisciplinaridade, faz-se necessária para compreender a conjuntura do problema exposto, sendo necessário utilizar do conhecimento de diversas áreas para solucionar algo que permeia diversas dimensões da vida humana. Nesse sentido, a Agroecologia coloca-se como ciência e prática capaz de integrar o conhecimento às condições naturais de cada ambiente; assim,

> [...] a Agroecologia contempla o manejo dos recursos naturais através de uma perspectiva sistêmica, ou seja, tendo em conta a totalidade dos recursos humanos e naturais que definem a estrutura e a função dos agroecossistemas, e suas interrelações, para compreender o papel dos múltiplos elementos interventores nos processos artificiais da natureza por parte da sociedade para obter alimentos (Guzmán, 2006, p. 209, tradução nossa).

Para a mudança de paradigma do sistema alimentar, é preciso compreender a natureza como geradora de abundância e de riquezas e perceber o ser humano como mediador desses recursos. Em outras palavras, o ser humano não domina a natureza, mas depende dela para sobreviver. Assim, devem ser criados os caminhos para a efetivação dos direitos humanos, mas de acordo com as regras do ecossistema em que os indivíduos estão inseridos. Dessa forma, compreende-se a prática da Agroecologia como a possibilidade para a mudança de paradigma, conforme expresso pelo referido autor:

> O conteúdo histórico central dessas contradições é expresso na Agroecologia quando esta visa fundamentar esse novo jeito de "fazer agricultura", em alguns aspectos: a nova racionalidade deve contemplar em seus cálculos tanto as perdas pelos processos de degradação dos recursos naturais no processo produtivo do tempo presente quanto a necessidade de mensurar a ameaça as "receitas" e "possibilidades" futuras de produção (Costa, 2021, p. 609).

Outrossim, o embasamento teórico do DHAA está exposto nas discussões promovidas pela sociedade civil; no entanto, para sua efetivação nos termos positivados, ou seja, de acordo com o texto da lei, faltam políticas públicas e mecanismos para o comprometimento de organismos nacionais e internacionais. Ressalte-se a dificuldade de formalizar esse comprometimento, por conta do sistema capitalista, conforme asseverado por Costa (2021, p. 607):

> Mesmo dentro dos ditames da reprodução do capital — de um sistema agroalimentar corporativo inserido nesse processo —, a perspectiva da Agroecologia e da soberania alimentar busca anunciar a necessidade de se pensarem os processos de sua realização a partir de uma visão alicerçada, não em um conceito abstrato de valor — de troca e de mercado —, mas, fundamentalmente, em princípios ontológicos que embasam as experiências práticas de cooperação e da reparação da materializada e avançada "ruptura metabólica". O sentido que está implícito nesse processo não é de apenas melhorar a natureza, mas, basicamente, se aproximar dos processos da natureza, e disso apreender valores, princípios e elementos epistemológicos.

Assim, acredita-se que a Agroecologia pode ter contribuições para essa mudança de paradigma, conforme aponta Olivier de Schutter (2012), por meio de um dossiê apresentado sobre direito à alimentação, como relator especial no Conselho de Direitos Humanos da ONU. No Brasil, o relatório foi traduzido pela CAISAN e realizado por meio da PNSAN, instituída pelo Decreto n. 7.272/2010. O relator aponta possíveis auxílios da Agroecologia para o DHA: o aumento da produtividade no campo; a redução da pobreza rural; o melhoramento da nutrição; a adaptação a mudanças climáticas; assim como a integração entre agricultores, disseminando boas práticas. Para ampliar a Agroecologia no nível das políticas públicas é necessário priorizar os bens públicos; investir em conhecimento; fortalecer a organização social; favorecer a equidade de gênero; por fim, organizar mercados.

Para ter esse alcance, identificam-se os objetivos dos sistemas alimentares: "garantir a disponibilidade de alimentos para todos, isto é, a oferta deve adaptar-se às demandas mundiais" (Schutter, 2012, p. 14), o primeiro objetivo; prosseguindo-se com o aumento da renda dos agricultores por meio da sua atividade, compreendendo-se que a agricultura não deve ser retribuída com um mínimo existencial, percebendo a multiplicidade de serviços prestados; por fim, em relação à sustentabilidade, "a agricultura não deve comprometer a sua capacidade de satisfazer as necessidades futuras" (Schutter, 2012, p. 16).

Portanto, defende-se que, para a efetivação do DHA, em consonância com o respeito aos direitos humanos e demais obrigações mútuas geradas pelo sistema econômico global, é necessária a garantia de implementação material da Agroecologia, bem como a sua inclusão nas políticas públicas, conforme apontado pela sociedade civil, assim como publicações que buscam demonstrar essa importância.

Além disso, registra-se que a projeção ideal do DHANA é condição e ponto de partida para compreender a realidade atual; mediante essa condição, tendo-se, portanto, consciência dos aspectos necessários que deverão ser construídos no decorrer do tempo na direção de sua realização material. A demarcação ontológica, epistemológica e política dessa projeção ideal é condição e referência para o agir humano na direção almejada, a partir de processos e mediações práticas necessárias na conformação da travessia para a implementação do DHANA em toda a sua rigorosidade e multidimensionalidade.

Sendo assim, pretende-se questionar e propor por quais meios o DHAA torna-se eficaz, ou seja, como pode ser efetivado por meio da Agroecologia, pois esta pode ser considerada a principal ferramenta para a obtenção de alimentos saudáveis, considerando a atuação socioeconômica dos agricultores e agricultoras. Dessa forma, parte-se do princípio de que o alimento é essencial para a sobrevivência do ser humano, mas, para a obtenção desse, existem formas de cultivo que abarcam diferentes dinâmicas com a produção e a distribuição (Altieri; Nicholls, 2020).

A Agroecologia iniciou a sua trajetória no Brasil a partir da década de 1970, com a publicação de materiais por José Lutzenberger e Ana Primavesi; como movimento, por meio dos Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa (EBAA), após 1980. A aplicação de princípios ecológicos na agricultura ocorreu pela insuficiente capacidade de lidar com novos problemas nas lavouras por meio dos métodos convencionais. Nesse sentido, preceitua Lutzenberger (2001, p. 61): "O argumento convencional em favor dos métodos da agricultura moderna é que eles constituem a única maneira eficiente de resolver o problema da fome mundial e da alimentação das massas que ainda estão por vir com a explosão populacional". Mas isto é uma ilusão. Isso quer dizer que, durante o estabelecimento hegemônico do pacote tecnológico difundido pela Revolução Verde, o autor já alertava sobre o "gradativo processo de desapropriação dos agricultores, para transformar os sobreviventes em meros apêndices da indústria" (Lutzenberger, 2001, p. 74), o que diminui a autonomia dos agricultores e possibilita a ocorrência de crises ambientais e sociais.

De acordo com Schutter (2012), a Agroecologia contribui para o DHA por conta da disponibilidade, do acesso, da adequação, da sustentabilidade e da coesão social por meio da participação de agricultores. Sobre as dimensões explanadas, a Agroecologia aumenta a produtividade, reduz a pobreza rural, melhora a nutrição, mostra-se resiliente em meio a crises e auxilia na disseminação de boas práticas. Assim, a Agroecologia humaniza o DHA, pois torna-se uma ferramenta indispensável para aprimorar o sistema alimentar.

Por outro lado, verifica-se que o agronegócio atua em sentido contrário, por exemplo, restringindo a disponibilidade, assim como o acesso, por conta do monocultivo e da produção voltada para a exportação, fornecendo alimentos contaminados, com diminuição na qualidade nutricional, atuando contra a sustentabilidade, favorecendo o êxodo rural, aumentando a violência e a desigualdade. Dessa forma, a efetivação do DHAA não pode ser defendida de acordo com esse modelo de produção; antes, deve-se colocá-lo como propósito e projeção de luta e, por consequência, como parte das estratégias de superação do presente modo de produção e de reprodução das relações do capital.

Então, agricultores agroecológicos podem alimentar o mundo? Ploeg (2016, p. 145), fazendo referência à agricultura camponesa que deixa de depender de insumos externos, responde que sim, pois "a agricultura capitalista induz a padrões espaciais contraproducentes para a divisão do trabalho, ao mesmo tempo que degrada a terra", em alusão à resiliência da atividade rural quando praticada de acordo com princípios ecológicos. Ploeg (2016) prossegue a sua análise ressaltando outros pontos como a renda superior em "terras camponesas", por conta da otimização do trabalho e do ambiente; e a capacidade de inovação mediante crises econômicas e climáticas. Em resumo, a adaptabilidade ocorre de acordo com a localidade, ou seja, em oposição à agricultura capitalista que busca a padronização da paisagem e da produção.

Machado e Machado Filho (2017), assim como Pinheiro (2018) e outros tantos autores com sua história vinculada à Agroecologia, ressaltam o papel dessas práticas para com a sociedade e o ambiente. Defendem com maestria a tese de que a mercantilização dos alimentos é uma questão política, ao mesmo tempo que sugerem as possibilidades para o fortalecimento das atividades agrícolas com o aprimoramento dos recursos disponíveis em cada localidade.

Com vistas a ampliar o debate sobre o redesenho do sistema alimentar, Perez-Cassarino (2020) ressalta a importância de ações estatais em articulação com a sociedade nos mais diversos níveis, para possibilitar mudanças significativas como um todo.

> O que fica claro neste processo é que não existe uma ação específica que vá garantir o abastecimento da população com alimentos de qualidade, mas faz-se necessário o desenho de uma estratégia ampla que articule ações estatais e privadas, diferentes níveis de governo e a intersetorialidade dentro das políticas. Uma política solida de abastecimento não se faz somente a partir da agricultura ou da indústria e do comércio, mas deve articular, além destes, saúde, educação, cultura, meio ambiente, infraestrutura e outros setores governamentais na efetivação de ações e na regulação dos espaços privados, de forma a garantir que se atinja o objetivo maior de realização do DHANA (Perez-Cassarino, 2020, p. 54).

Nesse sentido, ao ser criado um direito, também é criada uma obrigação, de modo que o Estado deve atuar implementando as bases metodológicas para a efetivação do DHA, observando as práticas agroecológicas, estabelecendo obrigações em conjunto com a sociedade para a realização de direitos. Se a produção de alimentos é uma questão política, podendo ainda favorecer determinadas formas de produção, existe esse dever do Estado, inclusive com a devida proteção de normas constitucionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aproximação entre a validade do DHA, ou seja, da lei escrita, com a eficácia leva à percepção de que a afirmativa de Bobbio (2016) ainda é pertinente, pois o autor considerava que, apesar da evolução social do direito, dificilmente ocorrerá uma união entre validade e eficácia a ponto de somente considerar direito quando existir uma equivalência entre a validade e a eficiência e/ou eficiência e validade.

Conclui-se que a função da Agroecologia é tornar o direito humano efetivo e, por meio das práticas agroecológicas, é possível obter alimentos adequados em quantidade e qualidade, sem comprometer a saúde de quem cultiva, tampouco

prejudicar a natureza. Nesse sentido, a Agroecologia atua em conformidade com a disponibilidade, com o acesso, com a adequação e com a sustentabilidade, aumenta a produtividade, reduz a pobreza rural e melhora a nutrição. Outrossim, nota-se que a sua prática está ligada à escolha dos agricultores pela preservação da sua saúde, de modo que favorece, ainda, a coesão social e mostra-se resiliente em meio às crises.

Portanto, partindo do ponto de vista da Agroecologia, sua função e sua finalidade estão interligadas aos aspectos socioambientais da produção de alimentos. Assim, em conformidade com o DHAA, possuindo conexão política, econômica e cultural, acredita-se que ambas as teorias conversam, mas precisam ser analisadas conjuntamente, podendo utilizar-se de contribuições da interdisciplinaridade para construir o conhecimento dessas áreas.

Conclui-se, desse modo, que tanto para o problema da fome quanto para o alcance da efetivação do DHAA em sua plenitude, por meio da Agroecologia, são necessárias medidas políticas nacionais e internacionais. É preciso que o acesso a direitos básicos, como a dignidade e o acesso à terra, esteja disponível para as classes mais vulneráveis, tendo em vista que elas possuem o potencial prático do conhecimento da Agroecologia.

Essa mudança de paradigma pode prevenir, por exemplo, uma massa de desempregados urbanos e sem meios de sobreviver por conta das condições materiais da cidade, que são um obstáculo para a reprodução da vida natural e fazem parte da falha metabólica do capitalismo. Um questionamento para o futuro será: como lidar com pessoas que perdem todos os seus meios de subsistência por conta da sinergia entre epidemias e crises que vêm sendo vivenciadas?

Questiona-se, ainda, acerca da produção de conhecimento do Sul em contraponto ao Norte Global, tendo em vista as circunstâncias da realidade material que coloca o Sul em lugar de subserviência. Portanto, faz-se necessário criar uma lógica no direito que atenda às particularidades dessa região, que compreende a América Latina e a África, homogênea na forma como é explorada pelo Norte, inclusive na ciência.

Sobre o DHA e o futuro da alimentação, ficam os questionamentos sobre a biotecnologia, pois notadamente o direito parece insuficiente como base regulatória da ciência. Nesse sentido, alguns autores teorizam sobre a ética da ciência ou bioética, a fim de que seja levado em consideração o que se trata como direitos de terceira e quarta gerações, como direito ao meio ambiente equilibrado e ar puro para todos.

Nesse mesmo sentido, parece importante, em um momento de avanço da direita e do fascismo no mundo, unir a filosofia à práxis do direito, e demais áreas do conhecimento, para criar uma formação acadêmica interdisciplinar que apoie iniciativas com vistas para o Sul Global. Assim, espera-se que a Agroecologia possa contribuir com um projeto de alimentação sustentável para o Sul e

para o mundo, com menos criação de escassez, maior recuperação de áreas degradadas pelo agronegócio, proteção da biodiversidade e justiça social.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara Ines. **Agroecologia nos tempos do codid-19**. Medellín: Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas, 2020. Disponível em: https://www.clacso.org/a-Agroecologia-nos-tempos-do-covid-19/ Acesso em: 1 maio 2021.

ANDRIOLI, Antônio Inácio. **Soja orgânica versus soja transgênica**: um estudo sobre tecnologia e agricultura familiar no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Chapecó: UFFS, 2016.

BOBBIO, Norberto. **Teoria da norma jurídica**. São Paulo: Edipro, 2016.

CDESC. **Comentário Geral n. 12 sobre o Direito ao Alimento de forma Adequada (art. 11)**.Genebra. 1999. Disponível em: https://fianbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Coment%C3%A1rio-Geral-12.pdf Acesso em: 14 ago. 2022.

CONAB. **Série histórica de estoques públicos**. Brasília, 2022.

COSTA, Joaquim Gonçalves da. **Soberania alimentar**: dimensões material, prático-política e utópica. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2021.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. **Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) em 10 de dezembro 1948**. Paris, 1948. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos Acesso em: 14 ago. 2022.

FRIEDMANN, Harriet. International regimes of food and agriculture since 1870. *In*: SHANIN, Teodor (ed.). **Peasants and peasant societies**. Oxford: Basil Blackwell, 1987. p. 258-276.

GUZMÁN, Eduardo Sevilla. **De la sociología rural a la agroecología**: bases ecológicas de la producción**.** Andaluzia: Icaria Editorial, 2006.

LUGON, Clovis. **A República "comunista" cristã dos guaranis**: 1610-1766. Tradução de Álvaro Cabral, prefácio de Henri-Charles Desroches. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LUTZENBERGER, José A. **Fim do futuro?** Manifesto ecológico brasileiro. Introdução de Lair Ferreira. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1977.

LUTZENBERGER, José A. O absurdo da agricultura. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 61-74, São Paulo: USP, 2001.

MACHADO, Luiz Carlos Pinheiro; MACHADO FILHO, Luis Carlos Pinheiro. **Dialética da Agroecologia**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 4251-4262, 2019.

MCMICHAEL, Philip. A food regime genealogy. **Journal of Peasant Studies**,Londres, v. 36, n. 1, p. 139-169, 2009.

MELO, Alessandro de; FLORES, José Inácio Rivas. **Pesquisa Narrativa**: teoria, práticas e transformação educativa. Curitiba: Appris, 2022.

PEREZ-CASSARINO, Julian. **Curso básico de direito humano à alimentação e à nutrição adequadas**: módulo III: abastecimento e o Dhana. Organizado por Julian Perez-Cassarino e Priscila Reis Diniz. Brasília: FIAN Brasil, 2020.

PIDESC. **Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. 1996.

PINHEIRO, Sebastião. **Agroecologia 7.0**. Juquira Candiru Satyagraha, 2018. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/agroecologia/livros/Agroecologia7.0_final_PDF.pdf Acesso em out. 2023.

PLOEG, Jan Douwe. van der. **Camponeses e a arte da agricultura**: um manifesto chayanoviano. Porto Alegre: UFRGS; São Paulo: Unesp, 2016.

SCHUTTER, Oliver de. **Agroecologia e o Direito Humano à Alimentação Adequada**. Brasília: MDS, 2012.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SQUEFF, Tatiana de Almeida Freitas. **A efetivação do Direito Humano ao Alimento no Direito Internacional sob o viés Descolonial**: Soft Law como fonte libertadora e de resistência. 367 f. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

TAVOLARO, Sergio Barreira de Faria. América Latina: entre imagens e estigmas. *In:* FERREIRA, Leila da Costa (org.). **A questão ambiental na América Latina**: teoria social e interdisciplinaridade. Campinas: Unicamp, 2011. p. 45-82.

VALENTE, Flávio *et al*. Direito Humano à Alimentação e Nutrição Adequadas. *In:* BEZERRA Islandia; PEREZ-CASSARINO, Julian. **Soberania alimentar e Segurança alimentar na América Latina e Caribe**. Curitiba: UFPR, 2015. p. 69-92.

WEZEL, Alexander. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 29, Issue 4, p. 503-515, Dec. 2009.

ZIEGLER, Jean. **Destruição em Massa**: geopolítica da fome. São Paulo: Cortez, 2013.

CAPÍTULO 7

DINÂMICAS PRODUTIVAS DA AGRICULTURA FAMILIAR E A PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM JÓIA/RS

Guilherme Fontana Ramos

Janete Stoffel

José Ambrósio Ferreira Neto

1 INTRODUÇÃO

O grupo social denominado como agricultura familiar estabelece importantes conexões com a produção alimentar. Nesse contexto, a interação desta categoria com a produção de alimentos envolve aspectos produtivos, ambientais, sociais, econômicos e culturais (Aquino; Gazolla; Schneider, 2018; Becker; Dos Anjos, 2010; Gazolla; Aquino, 2021; Heberlê *et al.*, 2017; Niederle; Schubert; Schneider, 2014; Ploeg, 2014; Santos; Torres, 2023; Preiss; Schneider, 2020). Autores como Casemiro *et al.* (2020), Mattei (2014), Ploeg (2014) e Santos e Torres (2023) evidenciam a contribuição da agricultura familiar, em especial no alcance da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN).

No que se refere ao conceito de Segurança Alimentar, inicialmente a referência a esse tema foi apresentada pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) (Caporal, 2011). Posteriormente, no Brasil, foi construído um conceito mais amplo que inclui a palavra "nutricional". Esta abordagem, definida como Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), foi formalizada pela lei 11.346 de 2006 (Brasil, 2023a). Maluf e Reis (2013) apontam que esta apresenta características específicas e interage com abordagens relacionadas ao direito humano à alimentação e à soberania alimentar. Igualmente, Preiss, Schneider e Coelho De Souza (2020) indicam que o conceito de SAN, oficializado no Brasil (Brasil, 2023a), recebeu destaque internacional por incluir em suas definições as dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Essa compreensão favorece que se notabilize a necessidade do desenvolvimento de uma produção alimentar orientada pelos princípios nutricionais, e que sejam respeitados os limites ambientais (Garnett, 2013). Neste contexto, evidencia-se o papel da agricultura familiar, uma vez que, de acordo com Sachs (2001), esta categoria apresenta importante contribuição na produção e transição para modelos econômicos sustentáveis.

Em relação à importância da agricultura familiar, é pertinente ressaltar que este grupo apresenta relevantes indicadores, em termos produtivos e sociais, tanto em âmbito nacional (IBGE, 2017) como nas esferas locais. Neste sentido, cabe mencionar a realidade do município de Jóia, localizado na região noroeste do Rio Grande do Sul. Nesse local, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, a agricultura familiar é responsável por 85% dos estabelecimentos agropecuários, respondendo por 26% da área ocupada e por 77% das pessoas envolvidas nas atividades agropecuárias (IBGE, 2017).

Adicionalmente, compete destacar que o município de Jóia possui 578 famílias assentadas pela reforma agrária, ocupando uma área de 9.990 hectares, distribuídas em seis projetos de assentamentos. No município também foram implantadas duas áreas de reassentamentos nas quais foram reassentadas 85 famílias em uma área total de 1.660 hectares (Andreatta, 1992; Mendes, 2010; Secco, 2004).

Nesse contexto, este capítulo busca relacionar os atributos da agricultura familiar com a segurança alimentar e nutricional, utilizando para tal um estudo de caso no município de Jóia (RS). Para a elaboração do estudo, foi realizado um recorte no universo da agricultura familiar do município, que resultou na realização de entrevistas em dez unidades produtivas que realizam experiências relacionadas à produção de base ecológica/agroecológica, ou atividades de produção alternativas ao sistema produtivo convencional, tais como as agroindústrias familiares.

Ainda no que tange aos procedimentos metodológicos, em especial à caracterização da área de estudo, cabe evidenciar que o município de Jóia foi emancipado em 12 de maio de 1982 e está localizado na região noroeste do Rio Grande do Sul. Sua extensão territorial é de 1.238,918 km², estando posicionado a uma distância de 420 km em relação à capital do estado, Porto Alegre. Sua população, no ano de 2010, correspondia a 8.331 habitantes, enquanto os dados do censo demográfico de 2022 apontam para 7.184 pessoas residentes (IBGE, 2023; Prefeitura Municipal de Jóia, 2023).

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, o município de Jóia contava com um total de 1.444 estabelecimentos agropecuários distribuídos em uma área de 105.959,5 hectares, ocupando 4.161 pessoas (IBGE, 2017). Em 2022, Jóia foi apontado como 8° produtor de soja (cultivo irrigado) e 4° produtor de trigo entre os municípios riograndenses (Rio Grande Do Sul, 2022).

Outro elemento, referente à caracterização do município, corresponde aos aspectos relacionados às áreas de reforma agrária. No ano de 2017, cerca de 33% do total de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários em Jóia e como 37% dos estabelecimentos agropecuários municipais pertenciam ao grupo denominado "concessionário(a) ou assentado(a) aguardando titulação definitiva", item no qual as áreas de reforma agrária estão incluídas (IBGE, 2017).

A pesquisa de campo para a coleta dos dados empíricos foi realizada em duas etapas durante o segundo semestre de 2021: na primeira foram realizadas entrevistas com informantes-chave, na segunda foram entrevistados agricultores(as) familiares.

No momento inicial, com a utilização de um questionário, foram entrevistados os informantes-chave, sendo sete profissionais e agricultores(as) familiares vinculados(as) aos órgãos públicos (de assistência técnica, instituição de ensino), organizações (organizações da sociedade civil, associações, instituição financeira) e movimentos sociais. As informações coletadas nessa etapa serviram como base para elaboração de um mapeamento da atuação dos(as) agricultores(as) familiares, procurando verificar elementos que indicassem se estes indivíduos estão organizados em agroindústrias familiares ou desenvolvem atividades produtivas de base ecológica ou agroecológica.

Com base nas informações obtidas com os informantes-chave, foram selecionadas dez experiências que foram pesquisadas mediante a realização de visitas e entrevistas. Dentre as unidades investigadas, quatro são agroindústrias familiares e seis são unidades de produção familiar que desenvolvem atividades de base ecológica ou agroecológica.

As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado com perguntas que obedeceram a mesma ordem para todos(as) os(as) entrevistados(as), sendo utilizado ainda um questionário aplicado individualmente, o qual contava com perguntas abertas e fechadas (Gil, 2008). Quanto às pessoas envolvidas nas entrevistas, houve casos em que apenas um dos responsáveis respondeu e, em outros, mais membros das unidades produtivas participaram. A análise dos dados primários, coletados mediante as entrevistas e os questionários, foi fundamentada na literatura sobre o tema e utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo, descrita por Bardin (1977).

A apresentação da base teórica e dos resultados é realizada neste capítulo em cinco seções. Além desta introdução, estão indicados os conceitos relacionados à agricultura familiar e SAN, que embasaram a discussão dos dados encontrados na pesquisa de campo. Na continuidade, estão disponíveis as considerações finais e as referências bibliográficas utilizadas na elaboração do artigo.

2 AGRICULTURA FAMILIAR: HETEROGÊNEA E DIVERSA

A categoria ou grupo social reconhecida como agricultura familiar participa do cenário produtivo nacional desde o princípio da ocupação do território brasileiro. No entanto, este grupo foi identificado em termos econômicos e políticos, por longo período, como agricultura de subsistência, sem receber a devida atenção por parte do Estado (Mattei, 2014).

Apesar de existir e se manter no campo como camponês, ribeirinho, quilombola, indígena, colono, assentado, acampado, pequeno produtor, foi apenas na década de 1990 que ocorreu o reconhecimento da agricultura familiar como categoria social e política que se caracteriza por heterogeneidade e diversidade (Schneider, 2009; Schneider; Cassol, 2014). A defesa desta categoria sociopolítica se deu na perspectiva de evidenciar a diferenciação de padrões de agricultura no cenário rural brasileiro, apresentando-se como um contraponto ao sistema produtivo caracterizado pelo agronegócio empresarial (Maluf, 2010).

Deste modo, a efetiva legitimação institucional da agricultura familiar ocorreu apenas no ano de 2006 com a promulgação da Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006 (Brasil, 2023b). Este dispositivo legal traz em seu artigo 3° a seguinte definição:

> Art. 3° Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:
> I - Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
> II - Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
> III - Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
> IV - Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Grisa e Schneider (2014) indicam que o reconhecimento legal, somado à elaboração de políticas diferenciadas para esse amplo grupo social, teve grande relevância, repercutindo nacional e internacionalmente, iniciando o que os autores denominam de primeira geração de políticas públicas voltadas para a agricultura familiar. Neste contexto, considera-se que a partir dos anos 1990, e até 2010, ocorreu no Brasil uma importante evolução no que tange a melhor entendimento e definição do grupo social identificado como agricultura familiar. Destaca-se como fator principal o reconhecimento da ampla diversidade no campo econômico e a heterogeneidade na dimensão social (Schneider; Cassol, 2014). Nesta perspectiva, Conterato e Schneider (2010, p. 20) assinalam que “a diversidade da

agricultura familiar é um produto da história e como tal possui avanços e reveses que se traduzem através das relações mercantis e não-mercantis".

Complementando essa ideia, Heberlê *et al.* (2017) indicam que a expressiva diversidade existente no Brasil favorece o desenvolvimento, no território nacional, de diferentes formas de agriculturas familiares. Essa diversificação propicia a emergência de distintas maneiras de acesso, por parte deste grupo, aos mercados, às políticas públicas e tecnologias. O resultado é uma vasta diversidade da agricultura familiar brasileira nos campos culturais, sociais, ambientais e econômicos (Schneider, 2016).

Nesta ótica, ao discorrer sobre as características relacionadas a esta categoria social e política, Aquino, Gazolla e Schneider (2018) assinalam que, além da geração de empregos e renda e da ocupação de pessoas, a agricultura familiar possui um papel significativo na produção de alimentos, em especial quando se trata do atendimento ao mercado doméstico. Nestes termos, o documento elaborado por Caisan (2017) também indica a relevância deste segmento no que diz respeito à produção de alimentos direcionados ao atendimento do consumo interno.

Outra característica da agricultura familiar se refere às dinâmicas de comercialização, uma vez que a categoria integra diferentes circuitos de produção e consumo de alimentos (Niederle; Schubert; Schneider, 2014). Preiss e Schneider (2020, p. 174) reforçam tal argumento assinalando que "os mercados domésticos e a agricultura familiar são primordiais para a segurança alimentar e nutricional".

Além da produção de excedentes, com fins comerciais, Grisa (2007) chama a atenção para a importância da produção voltada ao autoconsumo das famílias do(a)s agricultores(as). Para a autora, além de esta prática estar relacionada com a produção de alimentos, ela contribui para a obtenção da autonomia da agricultura familiar e colabora na garantia da segurança alimentar.

Ainda no que concerne à vinculação da agricultura familiar com a produção de alimentos, Herberlê *et al.* (2017, p. 134) destacam o potencial da categoria em preservar "[...] os alimentos tradicionais, além de contribuir para uma alimentação balanceada e salvaguardar a agrobiodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais". Neste cenário, Becker e Anjos (2010) evidenciam a função estratégica da agricultura familiar no que diz respeito tanto à produção de matérias-primas quanto ao abastecimento de alimentos para a população brasileira. Reforçando esta ótica, Gazolla e Aquino (2021) acrescentam a compreensão de que a agricultura familiar historicamente apresenta uma tendência para produção e comercialização de alimentos, voltada, ao mesmo tempo, ao abastecimento da sociedade urbana. Destacam, ainda, a capacidade que este grupo social apresenta para a produção de alimentos saudáveis.

Simultaneamente Sachs (2001) evidencia o protagonismo da agricultura familiar nos processos de transição para economias mais sustentáveis. Nas palavras do

autor "a agricultura familiar constitui assim a melhor forma de ocupação do território, respondendo a critérios sociais [...] e ambientais" (Sachs, 2001, p. 78).

Outro fator a ser destacado se relaciona à relevância da inserção das famílias agricultoras em mercados institucionais com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (Triches; Grisa, 2015). Neste contexto, ao dissertarem sobre o PAA, Delgado e Zimmermann (2022) indicam que o programa constitui uma importante política pública voltada ao alcance da soberania e segurança alimentar. Este aspecto igualmente é evidenciado por Santos e Torres (2023), que, ao discorrerem sobre programas institucionais, denotam a contribuição destes para a promoção da SAN.

Com base no exposto e em estudos realizados por Casemiro *et al.* (2020), Mattei (2014), Ploeg (2014), Santos e Torres (2023), verifica-se a vinculação da agricultura familiar com a produção alimentícia, assim como a sua conexão com a promoção da segurança alimentar e nutricional, tema abordado na próxima seção.

3 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

A abordagem brasileira da SAN tem como marco a instituição do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan) pela Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Este instrumento legal traz em seu artigo terceiro a seguinte definição para SAN:

> A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (Brasil, 2023a, art. 3).

A partir da definição instituída por essa legislação, fica evidente a importância da sustentabilidade ambiental nos sistemas alimentares. Porém, apesar da relevância dos fatores ambientais, há que considerar, nos processos relacionados à SAN, os aspectos culturais e socioeconômicos (Ribeiro; Jaime; Ventura, 2017).

Para Burlandy, Bocca e Mattos (2012), as discussões relacionadas ao tema alimentação e nutrição em âmbito brasileiro foram gradativamente sendo alteradas, uma vez que o debate inicialmente estava voltado para questões relativas à carência alimentar, com ênfase em atributos como produção e acesso aos alimentos. De acordo com esses autores, com o passar do tempo, tal definição passou a incluir elementos relacionados aos aspectos culturais, saúde e sustentabilidade, abrangendo as dimensões socioeconômica e ambiental.

Neste cenário, González, Rojas e Coelho de Souza (2019) reiteram a relevância que fatores relacionados à sustentabilidade dos sistemas agroalimentares apresentam para esta temática, enfatizando que esse conceito abarca inúmeras dimensões associadas ao desenvolvimento sustentável.

Assim, observa-se que as relações entre alimentação e sustentabilidade podem ser expressas mediante várias dimensões, em especial na relação destas temáticas com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Destaca-se especialmente a conexão com as metas dos ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 15 (Vida Terrestre). No entanto, compreende-se que, para o alcance destes, é necessária uma transformação no atual sistema alimentar hegemônico (ONU, 2023; Ribeiro; Jaime; Ventura, 2017).

Ainda sobre a construção do conceito de SAN no Brasil, Strate, Coelho de Souza e Santos (2022) indicam que essa compreensão preconiza fatores relacionados tanto ao acesso aos alimentos como à sua quantidade e qualidade. Conforme os autores, estes processos devem priorizar a saúde em sua integralidade, entendendo que as dinâmicas alimentares interferem na promoção tanto da saúde ambiental quanto da dimensão humana. Nesta perspectiva, González, Rojas e Coelho de Souza (2019, p. 231) indicam que a percepção relacionada à SAN "parte da necessidade de fazer cumprir o direito humano à alimentação", atendendo, entre outros requisitos, ao acesso e à disponibilidade regular de alimentos que propiciem uma saúde adequada às pessoas.

Os aspectos apontados indicam que o conceito brasileiro de SAN posiciona a questão alimentar em uma dimensão mais ampla (Brasil, 2023a), pois, além de reiterar a exigência de combater as situações relacionadas à fome e desnutrição, a legislação considera aspectos como a qualidade dos alimentos acessados pela população. Neste cenário, os processos produtivos devem primar pelo respeito à diversidade sociocultural, além de buscar o alcance da sustentabilidade nas dimensões ambientais, socioeconômicas e culturais (Rahal; Gentil; Magalhães, 2020).

Neste panorama, compreende-se que as dinâmicas produtivas, privilegiadas pela SAN, apresentam forte conexão com os atributos identificados na agricultura familiar (Ploeg, 2014). Assim, com base nos aspectos teóricos elencados, na próxima seção, a discussão está centralizada nos resultados alcançados na pesquisa com as famílias agricultoras, buscando situar esta discussão no que tange à atuação destas experiências estudadas na promoção da SAN no município de Jóia (RS).

4 A AGRICULTURA FAMILIAR EM JÓIA (RS) E SUAS CONEXÕES COM A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

Entre as dez experiências pesquisadas no município de Jóia, quatro correspondem a agroindústrias familiares e as demais são unidades produtivas familiares. No quadro 1, estão listadas características das agroindústrias.

Quadro 1 – Características das agroindústrias familiares pesquisadas no município de Jóia em 2021

Unidade pesquisada	O que produz	Por quem é constituída
Agroindústria 1	Derivados de leite (queijos, nata, manteiga, manteiga ghee, doce de leite, iogurte, bebida láctea, leite pasteurizado).	Membros da família proprietária
Agroindústria 2	Panificados (pães, cuca, bolachas, frituras, bolo recheado)	Coletivo de mulheres
Agroindústria 3	Processamento de vegetais em especial aipim (aipim descascado congelado, chips de aipim, aipim palito pré-cozido p/ fritar, outros vegetais congelados, kit para sopa)	Membros da família proprietária
Agroindústria 4	Panificados (pães, cuca, bolachas, bolo).	Membros da família proprietária

Fonte: elaborado pelo(as) autor(as) (2023)

Além das informações visualizadas no quadro 1, constatou-se que as quatro agroindústrias possuem registro em sistema de inspeção, seja municipal ou estadual. Outra característica consiste na associação destas agroindústrias com as áreas de reforma agrária, uma vez que as agroindústrias 1, 2 e 3 estão localizadas em áreas de assentamentos, enquanto a unidade 4 está localizada em uma área que não pertence à reforma agrária, mas a família proprietária reside em um assentamento.

Já em relação às dinâmicas produtivas das seis unidades de produção familiar de base ecológica ou agroecológica analisadas, é pertinente assinalar que desenvolvem uma diversidade de atividades: a) cultivo de sementes crioulas, b) produção de mudas de hortaliças e hortaliças, c) produção agrícola com insumos ecológicos, d) horto medicinal, e) horticultura de base ecológica, f) produção

agrícola com insumos biológicos. No caso destas seis unidades pesquisadas, cinco (UP1, UP3, UP4, UP5 e UP6) estão localizadas em áreas de reforma agrária.

A partir dos dados coletados junto às dez experiências de agricultura familiar, buscou-se verificar uma correlação das atividades desenvolvidas por estas famílias com a promoção de SAN no município de Jóia. Neste sentido, é pertinente enfatizar que um dos fatores apontados pela literatura para a promoção da SAN consiste na qualidade da alimentação produzida mediante o uso de práticas sustentáveis que propiciam a disponibilidade de alimentos saudáveis (Maluf; Reis, 2013). Sobre estes elementos, cabe evidenciar que a preocupação com a qualidade dos alimentos, tanto nutricional como sanitariamente, foi manifestada como uma constante nas entrevistas realizadas. Especificamente nas agroindústrias, constatou-se uma preocupação por parte dos(as) entrevistados(as) com a produção diferenciada de alimentos que resulte em qualidade elevada. Nas demais unidades de produção, estas características também foram apontadas como relevantes, sendo a qualidade dos alimentos mencionada como um dos principais motivos para a adoção de atividades ou práticas de base ecológica ou agroecológica desenvolvidas.

Sobre estes aspectos, cabe salientar os apontamentos de Lopes e Lopes (2011), os quais enfatizam elementos que demonstram a relevância da agricultura familiar para o desenvolvimento sustentável, uma vez que esta categoria, além de produzir alimentos, contribui à promoção da segurança alimentar. Segundo os autores, esse grupo social tem um papel significativo na preservação dos bens naturais, na conservação das sementes crioulas, de técnicas produtivas tradicionais, de manifestações sociais e culturais das comunidades rurais.

Ao observar a produção para o autoconsumo, constatou-se que nas dez experiências pesquisadas, esta se faz presente. No caso das agroindústrias familiares, a produção de alimentos voltada ao consumo familiar foi apontada como essencial. Para os(as) entrevistados(as), além de suprir necessidades alimentares, a produção para o autoconsumo é importante pois assim sabem a origem e qualidade do alimento destinado para a família, além de haver consumo de alimentos diversificados e diferenciados.

Nas unidades de produção familiares, de forma semelhante, foi possível observar que em todas as experiências estudadas existe a produção para o autoconsumo (quadro 2). Os dados apontam para a produção de uma diversidade de alimentos de origem animal e vegetal, além de alimentos semiprocessados, como queijo, compotas e conservas.

A diversidade produtiva da agricultura familiar demonstrada no quadro 2 está alinhada ao que Schneider (2016) afirma quando menciona que se constitui em um dos elementos característicos desse grupo social. Isto posto, os resultados encontrados, nas experiências pesquisadas, quanto à produção para o

autoconsumo indicam que existe uma diversidade de opções de alimentos à qual as famílias têm acesso, o que permite uma dieta alimentar variada.

Essas informações, igualmente, permitem observar o cultivo de alimentos característicos da cultura alimentar regional, a citar rúcula *(Eruca sativa),* pêssego *(Prunus persica),* ameixa *(Prunus domestica),* bergamota *(Citrus reticulata)*. Desta forma, verifica-se que as práticas produtivas identificadas na pesquisa se associam com o conceito brasileiro de SAN (Brasil, 2023a), uma vez que se mostram compatíveis com o respeito à diversidade cultural, fator primado pelo referido conceito.

Quadro 2 – Produção para o autoconsumo nas unidades de produção familiares (UPFs) pesquisadas em Jóia em 2021

UPFs	% dos alimentos consumidos pela família, produzidos nas UPFs	Alimentos produzidos nas UPFs
UP 1	80	Ovos, leite, queijo, banha, frutas, carne (suíno, frango, bovino), condimentos, saladas, alface, repolho, couve, radite, cebola, alho, batata inglesa, batata doce, ervilha, feijão, milho verde.
UP 2	15	Ovos, carne (frango, bovino), saladas, (alface, repolho, couve folha), morango, pêssego, milho verde, tomate, condimentos (salsa, cebolinha).
UP 3	70	Carne (bovino, suíno), mandioca, feijão, amendoim, batata doce, saladas (alface, beterraba, rabanete), ervilha, frutas (bergamota, laranja, lima, manga, carambola, acerola, jabuticaba, guabiju, pêssego, ameixa, caqui), milho verde, moranga, abóbora, alho, cebola, mel, própolis
UP 4	60	Ovos, leite, carne (bovina, suína, frango), banha, mandioca, saladas, frutas (bergamota, laranjas, cáqui)

(Continua)

UPFs	% dos alimentos consumidos pela família, produzidos nas UPFs	Alimentos produzidos nas UPFs
UP 5	60	Leite, carne, feijão, mandioca, batata doce, tomate, saladas (alface, rúcula, agrião, couve-flor, couve brócolis, beterraba, repolho, cenoura, pimentão), condimentos, morango, frutas (abacaxi, laranja, mamão, banana, abacate, maracujá, melancia, melão), conservas, compotas, chimias/geleias.
UP 6	30	Carnes (bovina, suína, frango), leite, ovos, feijão, mandioca, batata, abóbora, saladas (repolho, alface, rúcula, tomate, pimentão), leguminosas.

Fonte: elaborado pelo(as) autor(as) (2023).

De modo complementar, foi possível observar que a relevância da produção para o autoconsumo nas unidades de produção familiar está associada principalmente a três fatores: a origem conhecida dos produtos, a produção limpa (sem uso de insumos químicos) e o fator econômico, por reduzir custos com alimentação. Assim, ao destacar a produção para o autoconsumo é possível afirmar que esta modalidade produtiva é essencial para a reprodução das famílias agricultoras, pois, conforme Grisa (2007), entre outros fatores, contribui para a segurança alimentar desses grupos familiares. Esta percepção é endossada por Thies, Grisa e Gazolla (2023), os quais reforçam a importância que a produção voltada para o autoconsumo apresenta para a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras.

Outro aspecto analisado diz respeito à forma como as agroindústrias e unidades de produção disponibilizam os excedentes produzidos para os(as) consumidores(as). Nesta perspectiva, o quadro 3 lista os principais canais de comercialização utilizados, bem como as atividades produtivas ou produtos a eles destinados.

Cabe destacar que, além das atividades já apresentadas, a pesquisa identificou outras dinâmicas produtivas, mas optou-se em evidenciar aquelas relacionadas à produção de alimentos. Conforme os dados do quadro 3, as agroindústrias utilizam mais de um canal de comercialização com destaque para programas institucionais, venda direta para o consumidor, ponto de venda na comunidade, venda para estabelecimentos comerciais. Esses canais, de acordo com o(a)s entrevistado(a)s, abrangem limites municipais e regionais, conforme o caso.

Nas unidades de produção familiares, os principais canais de comercialização consistem na venda direta a(o) consumidor(a), comercialização na unidade de produção, vendas *on-line*, programas institucionais e venda para cooperativas como os cereais feijão, milho e trigo. Assim, observando as atividades produtivas e os produtos resultantes, tanto na produção comercializada pelas agroindústrias quanto nas UPFs, observa-se uma diversidade de alimentos disponibilizados em esferas local e regional. Estes resultados corroboram o que apontam Aquino, Gazolla e Schneider (2018), Caisan (2017), Gazolla e Aquino (2021), Preiss e Schneider (2020), ao assinalarem a relevância da agricultura familiar para a produção de alimentos direcionados ao atendimento do consumo interno, dinâmicas que, de acordo com Preiss e Schneider (2020), são essenciais para promoção da SAN.

Quadro 3 – Canais de comercialização acessados pelas agroindústrias e unidades de produção familiar entrevistadas em Jóia em 2021

Experiências produtivas	Principais canais de comercialização	Principais atividades produtivas
Agroindústria 1	Programas institucionais (PAA e PNAE), eventos locais, regionais e estaduais (feiras e exposições), casas de venda de produtos coloniais, supermercados, venda direta.	Derivados de leite
Agroindústria 2	Programas institucionais (PAA e PNAE), venda direta ao consumidor, ponto de venda na comunidade.	Panificados
Agroindústria 3	Programas institucionais (PAA e PNAE), supermercados, casas de venda de produtos coloniais	Processamento de vegetais
Agroindústria 4	Programas institucionais (PAA e PNAE), venda direta	Panificados
UP1	Venda direta	Mandioca, leite
UP 2	Venda direta	Hortaliças
	Venda direta	Mudas de hortaliças
	Ponto de venda (associação de feirantes)	
	Agropecuárias (2 estabelecimentos)	

(Continua)

Experiências produtivas	Principais canais de comercialização	Principais atividades produtivas
UP 3	Mercado regional (cooperativa)	Trigo
	Venda direta	Gado de corte
	Venda direta	Mel
UP 4	Venda direta	Ovos, mandioca
UP 5	Venda direta	Hortaliças
	Vendas online	
	Programas institucionais (PNAE e PAA)	
UP 6	Venda direta	Milho
	Troca por outros produtos	
	Venda para Cooperativa	Feijão
	Venda direta	

Fonte: elaborado pelo(as) autor(as) (2023).

Em relação aos programas institucionais, constatou-se que nas agroindústrias pesquisadas a participação nos programas PNAE e PAA é um fator preponderante para o desenvolvimento dos empreendimentos. Tal constatação ficou evidente quando os(as) entrevistados(as) indicaram fatores econômicos, segurança alimentar e qualidade de vida como aspectos positivos da participação nos programas. Esses elementos vão ao encontro de aspectos defendidos por Santos e Torres (2023), Triches e Grisa (2015) ao apontarem os benefícios dos programas como PNAE e PAA, e por Delgado e Zimmermann (2022) quando indicam que programas como o PAA geram benefícios tanto para agricultores(as) familiares que fornecem os alimentos quanto para aqueles(as) que se alimentam destes itens.

Na esfera ambiental é possível constatar características relacionadas às dinâmicas de produção adotadas pelas experiências analisadas. Em três agroindústrias, das quatro analisadas, observou-se a preocupação com gestão e preservação dos recursos naturais (adoção de medidas de preservação de nascentes de água, de áreas de reserva legal e de áreas de preservação permanente/APPs). No grupo das unidades de produção familiar, constatou-se que em 5 UPs existe algum tipo de espaço como áreas naturais, de reflorestamento, preservação de nascentes de água, área de reserva legal, ou APPs. Desta maneira, na pesquisa constatou-se que o fator ambiental, apontado por Burlandy, Bocca e Mattos (2012), Rahal, Gentil e

Magalhães (2020) como um dos elementos que devem ser ponderados na promoção da SAN, é levado em consideração pelas experiências estudadas.

Em se tratando de SAN, outro elemento evidenciado neste amplo conceito condiz com a relevância atribuída às questões sociais na promoção da segurança alimentar e nutricional, aspectos que são retratados por Burlandy, Bocca e Mattos (2012), Preiss, Schneider e Coelho De Souza (2020), Ribeiro, Jaime e Ventura (2017). Nesse sentido, cabe destacar que, entre os fatores identificados nas entrevistas que se conectam com a temática social, está a doação de alimentos efetuada por estas famílias no período da pandemia de Covid-19. Todas as agroindústrias e unidades familiares entrevistadas participaram de ações solidárias de doações de alimentos, através de iniciativas articuladas por organizações como o MST e entidades ligadas a este, ou por meio de doações realizadas de forma individual sem articulação de movimento social, como foi o caso da família que não reside em área de reforma agrária.

A preocupação com produção de alimentos saudáveis, produção para o autoconsumo, diversificação produtiva, disponibilização de alimentos por diferentes canais de comercialização, ações de doação de alimentos e preservação dos recursos naturais está alinhada e conectada com a produção de alimentos e permite afirmar que contribuem para SAN. Estes resultados são identificados como características da agricultura familiar pesquisada, assim como a maior parte desses elementos reforçam a conexão deste grupo com a produção de alimentos (Aquino; Gazolla; Schneider, 2018; Becker; Dos Anjos, 2010; Heberlê *Et Al.*, 2017; Niederle; Schubert; Schneider, 2014; Ploeg, 2014; Preiss; Schneider, 2020; Ramos, 2022; Ramos; Stoffel; Rambo, 2023; Sachs, 2001).

Estes aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais detectados nas dinâmicas socioprodutivas pesquisadas evidenciam o potencial da agricultura familiar no que tange à promoção da SAN (Casemiro *et al.*, 2020; Mattei, 2014; Ploeg, 2014) e deixam evidente o papel da agricultura familiar neste contexto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo procurou relacionar os atributos da agricultura familiar com a segurança alimentar e nutricional, utilizando para tal um estudo de casos no município de Jóia (RS). Reconhecendo a diversidade socioprodutiva do grupo social ou categoria política da agricultura familiar, este estudo focou em uma parcela deste grupo, no município em questão.

Dentre os resultados encontrados, é possível observar a contribuição das experiências produtivas da agricultura familiar para promoção da SAN, a qual ocorre a partir do desenvolvimento de ações relacionadas às esferas sociais, ambientais, produtivas e econômicas, que abrangem desde o processo de produção até a comercialização.

As agroindústrias e unidades de produção familiares estudadas e apresentadas neste capítulo consistem em experiências com iniciativas produtivas de base ecológica ou com a utilização de princípios agroecológicos, nas quais são desenvolvidas atividades produtivas alternativas ao sistema produtivo convencional de *commodities* (predominante no município e na região). Nos resultados verificou-se que tais experiências mantêm preocupação com o desenvolvimento de ações relacionadas com a busca da sustentabilidade na produção alimentar, o que interfere em questões relacionadas à promoção da SAN.

Neste contexto, fatores que foram observados nas dinâmicas produtivas pesquisadas são a busca pelo desenvolvimento de sistemas agroalimentares sustentáveis e a preocupação com a produção de alimentos de qualidade e saudáveis. Estes aspectos contribuem para a promoção da SAN tanto nas unidades pesquisadas quanto para as pessoas que têm acesso a esses alimentos, seja pelo autoconsumo, por meio dos canais de comercialização, programas institucionais ou doações, como ocorrido no período da pandemia de Covid-19.

Outrossim, os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade de programas e políticas públicas que incentivem a agricultura familiar e estimulem a produção de base ecológica, agroecológica e iniciativas de agregação de valor como agroindústrias, uma vez que, além dos benefícios na esfera socioambiental, a produção agroecológica ou de base ecológica praticada por este grupo social, contribui para a promoção da segurança alimentar e nutricional.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia***:* bases científicas para uma agricultura sustentável. 3 ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012. 400 p.

ANDREATTA, Elaine Cristina LIbardi. **Assentamento Santa Tecla Fazenda Botão de Ouro**. 1992. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) – Universidade de Ijuí, Ijuí, 1992.

AQUINO, Joacir Rufino; GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sergio. Dualismo no Campo e Desigualdades Internas na Agricultura Familiar Brasileira. **RESR**, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 123-142, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 70, 1977.

BECKER, Claudio; ANJOS, Flavio Sacco dos. Segurança alimentar e Desenvolvimento Rural: limites e possibilidades do programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar, em municípios do Sul Gaúcho. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 61-72, 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Sisan com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm Acesso em: 21 jun. 2023a.

BRASIL. **Lei n° 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2006.

ONU. Nações Unidas Brasil. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2023 Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 28 ago. 2023.

BURLANDY, Luciene; BOCCA, Cláudia; MATTOS, Rubem Araujo de. Mediações entre conceitos, conhecimento e políticas de alimentação, nutrição e segurança alimentar e nutricional. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 1, p 9-20, jan./fev. 2012.

CAISAN. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional** – Plansan 2016-2019. Brasília: MDSA, CAISAN, 2017. 73 p.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia**: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. In: CAPORAL, Francisco Roberto; AZEVEDO, Edisio Oliveira de (Orgs.). Princípios e Perspectivas da Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – Educação a Distância, 2011. p. 83-120. ITFPR.

CASEMIRO, Ítalo de Paula. P.; ALMEIDA, Vanessa de Souza Silva de; NOGUEIRA, Maria Alice dos Santos.; CANONGIA, Amando Lo Bianco Borges.; GONÇALVES, Édira Castello Branco de Andrade. Elaboração de cartilha educativa sobre segurança alimentar e nutricional para agricultores familiares. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 183-195, 2020.

CONTERATO, Marcelo Antonio; SCHNEIDER, Sergio. Conformações regionais do Desenvolvimento Rural e da agricultura familiar: desigualdade e diversidade da geografia econômica do Rio Grande do Sul. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, ano 17, n. 19, p. 5-48, 2010.

DELGADO, Nelson Giordano; ZIMMERMANN, Silvia Aparecida. **Políticas públicas para soberania e segurança alimentar no Brasil**: Conquistas, Desmontes e Desafios para uma (Re)Construção. Textos para Discussão n. 83. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2022. 34 p.

GARNETT, Tara. Food sustainability: problems, perspectives and solutions. **Proceedings of the Nutrition Society**, Nutrition Society: Cambridge University Press, v. 72 n. 1, p. 29-39, 2013.

GAZOLLA, Marcio; AQUINO, Joacir Rufino de. Reinvenção dos mercados da agricultura familiar no Brasil: a novidade dos sites e plataformas digitais de comercialização em tempos de Covid-19. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 427-460, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ, Shirley Rodríguez; ROJAS, Xinia Elena Fernández; COELHO DE SOUZA, Gabriela. Evolução da multidimensionalidade da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) nos países latino-americanos, Costa Rica e Brasil: proposta de um sistema de indicadores. **Desenvolvimento Rural Interdisciplinar**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 203-237, 2019.

GRISA, Catia. Para além da alimentação: papéis e significados da produção para autoconsumo na agricultura familiar. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, ano 14, p. 5-35, 2007.

GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio. Três Gerações de Políticas Públicas para a Agricultura Familiar e Formas de Interação entre Sociedade e Estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, Supl. 1, p. 125-146, 2014.

HEBERLÊ, Antonio Luiz Oliveira; SICOLI, Assunta Helena; SILVA, José de Souza; BORBA, Marcos Flavio Silva; BALSADI, Otavio Valentim; PEREIRA, Vanessa da Fonseca. Agricultura familiar e pesquisa agropecuária: contribuições para uma agenda de futuro. *In:* DELGADO, Guilherme Costa; BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira (org.). **Agricultura familiar brasileira**: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. p. 133-149.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Resultados Definitivos. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos Acesso em 12 de jun. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal Cidades**. Jóia. Rio de Janeiro, 2023 . Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/joia/panorama Acesso em: 28 jun. 2023.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Instrução Normativa nº 42**. Brasília, 18 set. 2007. Disponível em https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/legislacao/in_42_2007.pdf Acesso em: 29 set. 2023.

LOPES, Paulo Rogério; LOPES, Keila Cássia Santos Araújo. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um Desenvolvimento Rural Sustentável. **REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, p. 2011.

MALUF, Renato Sergio Jamil. Programas de Desenvolvimento Rural Sustentável e a agricultura familiar no Brasil: enfoques, atores e escalas. **Raízes**, Campina Grande, v. 28, n. 1 e 2 e v. 29, n. 1, p. 19-26, jan. 2009/jun. 2010.

MALUF, Renato Sergio Jamil; REIS, Marcio Carneiro dos Conceitos e princípios de Segurança alimentar e nutricional. *In:* ROCHA, Cecília; BURLANDY, Luciene; MAGALHÃES, Rosana. **Segurança Alimentar e Nutricional**: perspectivas, aprendizados e desafios para as políticas públicas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013. p. 15-42.

MATTEI, Lauro. O papel e a importância da agricultura familiar no Desenvolvimento Rural brasileiro contemporâneo. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 45, p. 71-79, 2014.

MENDES, Naira Letícia Giongo. **A contribuição dos assentamentos de reforma agrária para o desenvolvimento econômico e social do município de Joia**. 2010. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em História) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

NIEDERLE, Paulo Andre; SCHUBERT, Maycon Noremberg; SCHNEIDER, Sergio. Agricultura familiar, Desenvolvimento Rural e um modelo de mercados múltiplos. *In*: DOULA, Sheila; FIÚZA, Ana Louise; TEIXEIRA, Erly Cardoso; REIS, Janderson dos; LIMA, André Luis (org.). **A agricultura familiar em face das transformações na dinâmica recente dos mercados**. Viçosa: Suprema, 2014. v. 1, p. 43-68.

PLOEG, Jan Douwe Van Der. Dez qualidades da agricultura familiar. **Revista Agriculturas**: experiências em Agroecologia (número extra), Rio de Janeiro, n. 1, p. 7-14, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JÓIA (Rio Grande do Sul, Brasil). **Dados do Município**. Jóia,2023. Diponível em: https://joia.rs.gov.br/pagina/id/3/?dados-do-municipio.html Acesso em: 2 jul. 2023.PREISS, Potira Viegas; SCHNEIDER, Sergio. Mercados e Segurança Alimentar e Nutricional. *In:* PREISS, Potira Viegas; SCHNEIDER, Sergio; COELHO DE SOUZA, Gabriela (org.). **A Contribuição brasileira à segurança alimentar e nutricional sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. p. 171-190.

PREISS, Potira Viegas; SCHNEIDER, Sergio; COELHO DE SOUZA, Gabriela A segurança alimentar e nutricional no Brasil: apresentando o debate. *In:* PREISS, Potira Viegas; SCHNEIDER, Sergio; COELHO-DE-SOUZA, Gabriela(org.). **A Contribuição brasileira à segurança alimentar e nutricional sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. p. 9-14.

RAHAL, Lilian dos Santos; GENTIL, Patrícia Chaves; MAGALHÃES, Élcio de Souza. A política de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. *In:* PREISS, Potira Viegas; SCHNEIDER, Sergio; COELHO-DE-SOUZA, Gabriela (org.). **A Contribuição brasileira à segurança alimentar e nutricional sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. p. 17-26.

RAMOS, Guilherme Fontana. **Desenvolvimento rural e Desenvolvimento Rural Sustentável: uma análise acerca da agricultura familiar em Jóia/RS**. 2022. 167 p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2022.

RAMOS, Guilherme Fontana; STOFFEL, Janete; RAMBO, Anelise Graciele. A dinâmica da agricultura familiar em Jóia-RS: considerações a partir de dados do Censo Agropecuário de 2017. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional – Faccat**, Taquara, v. 20, n. 1, p. 171-194, 2023.

RIBEIRO, Helena; JAIME, Patrícia Constante; VENTURA, Deisy. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 185-198, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Departamento de Políticas Agrícolas e Desenvolvimento Rural. **Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2022**. 38 p. Porto Alegre, 2022. Disponível em: https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/01082325-rag-2022.pdf Acesso em: 13 jun. 2023.

SACHS, Ignacy. Brasil rural: da redescoberta à invenção. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 75-82, 2001.

SANTOS, Tatiana Tomal Brondani dos; TORRES, Ricardo Lobato. Efeitos do acesso ao mercado institucional sobre a segurança alimentar e nutricional no município de Almirante Tamandaré, Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 61, n. 2, p. 1-20, 2023.

SCHNEIDER, Sergio. **A diversidade da agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

SCHNEIDER, Sergio; CASSOL, Abel. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 227-263, 2014.

SCHNEIDER, Sergio. A Presença e as Potencialidades da Agricultura Familiar na América Latina e no Caribe. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 3, p. 11-43, 2016.

SEBRAE/RS. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul. **Perfil das Cidades Gaúchas – Jóia.** Porto Alegre, 2019.

SECCO, Rosane Lúcia Andreatta. **Impactos causados pela construção da usina Dona Francisca e formação do Reassentamento Novo Amanhecer no município de Jóia**. 2004. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia – Licenciatura Plena) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2004.

STRATE, Miriam Fabiane Dickel; COELHO DE SOUZA, Gabriela; SANTOS, Alvori Cristo dos. Dinâmicas da soberania alimentar, segurança alimentar e nutricional no Rio Grande do Sul: indicadores e territorialidades. **Segur. Aliment. Nutr.**, Campinas, v. 29, p. 1-15, 2022.

THIES, Vanderlei Franck; GRISA, Catia; GAZOLLA, Marcio. Trajetórias da produção agrícola e do autoconsumo na agricultura familiar de Salvador das Missões/RS: uma

análise longitudinal entre os anos de 2002 e 2017. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 26, n. 65, p. 137-161, 2023.

TRICHES, Rozane Marcia; GRISA, Catia. Entre mudanças e conservadorismos: uma análise dos programas de aquisição de alimentos (PAA e PNAE) a partir da retórica da intransigência. **Revista NERA**, Presidente Prudente, ano 18, n. 26, p. 10-27, 2015.

CAPÍTULO 8

AS COMPRAS DE ALIMENTOS ORGÂNICOS/ AGROECOLÓGICOS NO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) PELOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS ENTRE 2014 E 2016

Marcio Rodrigo de Oliveira

Julian Perez-Cassarino

Vanessa Schottz Rodrigues

1 INTRODUÇÃO

O Relatório Anual sobre a Fome (FAO, 2017) aponta que aproximadamente 815 milhões de pessoas no mundo enfrentam a escassez de alimentos, o equivalente a 11% da população mundial. Apesar de uma trajetória de declínio nas décadas anteriores, essa estatística voltou a crescer recentemente, impulsionada pela disseminação de conflitos violentos, pelas mudanças climáticas e pela desaceleração econômica global. Nesse sentido, essa tendência de aumento de ameaças à saúde de milhões de pessoas assinala que, apesar dos avanços da produção de alimentos e no desenvolvimento econômico de várias partes do mundo, a fome continua a ser uma realidade em muitos países. Esse cenário indica que os avanços da produção de alimentos não têm beneficiado a população que mais necessita, pois a orientação da produção pelo capitalismo financeiro tem contribuído para a perda de terras por agricultores familiares, aumentando, assim, o contingente de pessoas vulneráveis nas periferias urbanas.

A partir desse quadro, a questão alimentar está cada vez mais em foco, especialmente devido à necessidade de encontrar maneiras de alimentar a população mundial. Perez-Cassarino (2013) destaca o crescente número de pesquisas que assinalam os limites e os impactos do sistema alimentar global. Isso inclui preocupações com a equidade no acesso aos alimentos, a regularidade de oferta de

alimentos, a qualidade desses alimentos, além da problemática que envolve a sustentabilidade dos processos, seja de produção, beneficiamento ou comercialização.

Nesse sentido, é importante destacar dois conceitos: Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e Soberania Alimentar (SOBAL) – os quais possuem caráter complementar e se articulam em distintas esferas com o intuito de garantir a promoção do direito humano à alimentação adequada. A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) fundamenta-se essencialmente na preocupação com o acesso aos alimentos, especialmente no questionamento ao padrão de consumo alimentar adotado, enquanto sugere formas alternativas de produzir e consumir alimentos, baseadas na equidade e sustentabilidade. Já o segundo conceito compreende-se como o exercício soberano do povo de promover políticas relacionadas aos alimentos e à alimentação que sobreponham à lógica mercantil estrita e, acrescente-se, a perspectiva do direito humano à alimentação (Maluf, 2009).

O modelo alimentar dominante, apesar de ter aumentado a oferta de alimentos em escala global, pode ser considerado um modelo excludente, dado que não eliminou a fome e a desnutrição no mundo. Além disso, esse modelo gera impactos negativos tanto em termos sociais quanto em ambientais. Entre esses impactos, destacam-se a exclusão de agricultores familiares e a baixa geração de empregos, aumentam, ainda, as externalidades negativas como a poluição, o esgotamento dos recursos naturais, o comprometimento da agrobiodiversidade, problemas de saúde e comprometimento da diversidade cultural (Contag, 1998; Delgado, 1985).

O aumento na produtividade, os ganhos de escala, a homogeneização das dietas e dos processos produtivos, juntamente com a desregulamentação dos mercados, não podem ser considerados como a única racionalidade operante no campo do sistema alimentar. Partindo dessa reflexão, surtem críticas e alternativas visando modificações no sistema, promovendo a construção social de mercados de alimentos norteados por uma concepção de SAN e SOBAL. Isso inclui a defesa do acesso universal aos alimentos, a disponibilidade e regularidade de oferta, a sustentabilidade dos mecanismos de comercialização e reorganização das relações sociais com foco na ampliação da participação social nos mercados (Gravina, 2004; Perez-Cassarino, 2013).

Nesse sentido, é importante enfatizar a estruturação de mercados locais e regionais como componente na construção de estratégias sustentáveis de Desenvolvimento Rural. Sendo assim, deve-se priorizar a construção social de mercados, arranjos institucionais e instrumentos de políticas públicas que promovam inovações na forma de produzir, consumir e de apropriação do espaço rural, que coliguem estratégias para o desenvolvimento ao longo de gerações, mantendo a sustentabilidade dos processos ecológicos (Schmitt, 2011).

Dessa forma, fortaleceram-se as ações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o qual foi modificado visando fortalecer a agricultura

familiar e a reaproximação dos pequenos agricultores familiares e o consumo, estreitando a relação entre o campo e a cidade (Triches; Schneider, 2010).

Salienta-se que o PNAE é uma das mais antigas e abrangentes políticas governamentais que promove a Segurança Alimentar e Nutricional no País, principalmente a partir das conformações realizadas no desenho operacional nas últimas décadas, passando a ser um programa estratégico da promoção da SAN, tanto que está presente em todos os municípios brasileiros, atendendo em 2018 cerca de 41 milhões de estudantes e promovendo a movimentação financeira nesse mercado institucional de R$ 3,7 bilhões (Brasil, 2018).

É importante ressaltar a institucionalização da alimentação escolar por meio da lei n. 11.947/2009, a qual consolidou a alimentação escolar como direito humano universal e como parte do processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, buscou promover o desenvolvimento local das regiões por meio da obrigatoriedade da compra de, no mínimo, 30% da agricultura familiar. Portanto, esse redesenho engendrou mudanças significativas, visando essencialmente ao desenvolvimento local, à promoção da produção de alimentos de base familiar e à oferta de alimentos saudáveis para os estudantes.

A partir desse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar as aquisições de alimentos da agricultura familiar identificando aspectos limitantes e potencialidades das compras do PNAE nos municípios brasileiros entre 2014 e 2016. Os objetivos específicos foram: a) sistematizar os dados coletados do FNDE sobre as aquisições da agricultura familiar e as compras de orgânicos para a alimentação escolar entre 2014 e 2016; b) descrever a evolução das aquisições de alimentos em âmbito nacional a partir da base de dados do FNDE, sobretudo as compras de alimentos orgânicos oriundas da agricultura familiar no PNAE; c) discutir as limitações e potencialidades dos dados para explicar os avanços e limites na inserção de alimentos ecológicos na alimentação escolar nos municípios brasileiros entre 2014 e 2016.

A pesquisa é justificada pela necessidade de compreender o papel das políticas públicas no fortalecimento de sistemas alimentares alternativos baseados em princípios agroecológicos. Esses sistemas são essenciais para promover mecanismos que encurtem o caminho entre o produtor e o consumidor final, especialmente pensando em aspectos que gerem a reorganização do abastecimento alimentar.

Para análise da evolução do programa das compras da agricultura familiar pelo PNAE, adotou-se a abordagem quantitativa, uma vez que ela terá caráter descritivo do PNAE. Dessa forma, Triviños (1987) enfatiza que o estudo descritivo busca descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Para a coleta de dados, a pesquisa utilizou os seguintes procedimentos: revisão bibliográfica, pesquisa e análise documental.

Como recorte temporal, o intervalo entre 2014 e 2016, período em que mudanças no mercado do PNAE já estavam concretizadas e efetivamente o programa foi implementado visando concretizar seu papel estratégico na promoção da SAN a partir da incorporação de princípios e diretrizes ao seu desenho institucional, especialmente no que tange aos mecanismos de aquisição pública de alimentos.

Para a pesquisa documental, recorreu-se a dados disponibilizados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Na análise dos dados, buscou-se descrever a situação atual do PNAE no âmbito nacional, analisando informações tais como volume total de produtos anual entre 2014 e 2016. Foram observadas características dos produtos quanto aos grupos de alimentos, volume de recursos financeiros utilizados na aquisição dos alimentos para o PNAE por região, por estrato populacional, por tipo de fornecedor. Aspectos ligados sobretudo às aquisições da agricultura familiar, às compras de orgânicos de produtores de orgânicos cadastrados no MAPA e às aquisições de alimentos orgânicos.

2 PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE), AGRICULTURA FAMILIAR (AF) E ALIMENTOS ORGÂNICOS/AGROECOLÓGICOS (O/AE)

As compras públicas da agricultura familiar se inserem em um marco de promoção da Soberania e Segurança no Brasil, resultado de crescentes processos de mobilização social a partir da redemocratização do País na década de 1980. A mobilização levou à implementação de políticas públicas de fortalecimento da agricultura familiar ainda nos anos 1990, mas tomou proporção a partir da ascensão do governo Lula em 2003, que estabeleceu como prioridade o combate à fome no País (Grisa; Menezes; Porto, 2015).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) se insere neste marco, porém sua criação é muito anterior a este período. O PNAE, sob o viés histórico, faz parte de uma das primeiras experiências de políticas públicas voltadas para a alimentação de um determinado grupo etário. Inicialmente, o objetivo do programa era assegurar assistência alimentar de modo a suplementar as necessidades nutricionais e contribuir para melhores resultados no âmbito educacional, tais como redução do absenteísmo, evasão, repetência e melhorias de hábitos alimentares. Para isso, buscava-se fornecer uma refeição diária durante o período letivo às crianças matriculadas na rede pública de ensino. As primeiras iniciativas remontam à década de 1940, ainda sem caráter nacional e sem trazer

consigo preocupações relacionadas à qualidade dos alimentos e às respectivas formas de aquisição (Brasil, 2006; Grisa; Menezes; Porto, 2015).

Um dos avanços observados a partir da redemocratização do País foi a descentralização das aquisições de alimentos. Anteriormente, as compras eram realizadas pelo governo federal e encaminhadas para cada município e estado, sendo este um dos argumentos utilizados à época para justificar as compras de alimentos industrializados. Com a descentralização das compras, pode-se observar que houve melhoras na qualidade da alimentação escolar, além de contribuir, em grande medida, para o desenvolvimento da produção local e regional (Chaves, 2006).

Ao longo dos anos 1990 e início dos anos 2000, o programa passou por reformulações, sobretudo de suas principais premissas. A primeira delas foi a afirmação da política pública como instrumento para a garantia do direito humano à alimentação; a segunda, o fortalecimento do controle social; e a terceira, com base no pacto federativo, orientou a atribuição de responsabilidades a todos os entes da Federação – União, estados, municípios e Distrito Federal. Ressalta-se que o programa passou a ser universal, equânime, contínuo e descentralizado (Grisa; Menezes; Porto, 2015).

O marco da reestruturação do PNAE foi a promulgação da lei da alimentação escolar (n. 11.947/2009). A lei apresentou como uma das principais mudanças a obrigatoriedade de aquisição de um mínimo de 30% dos recursos repassados pelo Governo Federal para a alimentação escolar de alimentos produzidos pela agricultora familiar, empreendedor individual rural ou de suas organizações, priorizando os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas, com dispensa de licitação. Com isso, além do efeito positivo na agricultura familiar, essa norma possibilita o acesso por parte dos estudantes a alimentos frescos e produzidos perto das escolas (Triches; Baccarin, 2016).

A partir do ano de 2010 as aquisições da AF começam a ganhar corpo no País, no entanto muitas dificuldades foram observadas em sua implementação. Estudos realizados por Triches e Bacarrin (2016), Triches e Schneider (2010), Perez-Cassarino *et al*. (2018) apontaram algumas destas limitações: *i)* a dificuldade da agricultura familiar em se adequar às normas sanitárias, fiscais e ambientais no que se refere à formalização dos produtos para poder competir nos mercados institucionais, principalmente os produtos processados e de origem animal; *ii)* a falta de informação nas chamadas públicas (tais como preço, frequência, custos de transporte, locais de entrega, entre outros), o que dificulta nas tomadas de decisões de análise custo-benefício em participar desse processo; *iii)* a falta de diálogo entre os responsáveis pela elaboração dos cardápios (nutricionistas) com os agricultores, não compreendendo que a agricultura familiar trabalha de forma diferente das centrais de abastecimento – por outro lado, as nutricionistas têm dificuldade em saber o que é produzido nos municípios; *iv)* a resistência dos

profissionais que trabalham na área da educação, os quais acreditam ser mais oneroso e trabalhoso comprar produtos da agricultura familiar; *v)* a falta de diálogo entre os diversos setores da prefeitura na realização de planejamento das compras públicas – somam-se a isso precariedade da extensão rural e a falta de diálogo entre agricultores familiares e gestores públicos.

No âmbito da lei que rege o PNAE, os alimentos orgânicos e oriundos de práticas agroecológicas são priorizados em um dos critérios de seleção do edital das chamadas públicas. Para análise de conformidade e qualidade orgânica desses alimentos, há a possibilidade de uso de mecanismos de avaliação como a certificação por auditoria, sistemas participativos de garantia e do controle social na venda direta pelos agricultores familiares (Brasil, 2009).

É importante destacar os motivos que levam os gestores públicos a optar por aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos para abastecer as escolas. Primeiramente, há uma preocupação evidente com a saúde da população, especialmente no que diz respeito à oferta de alimentos de qualidade para os estudantes, em conformidade com as normas federais. Além disso, há solicitações de nutricionistas para diversificar os cardápios visando promover uma alimentação saudável e utilizar produtos da agricultura familiar. Essa prática também impulsiona a economia local, uma vez que a compra de produtos da agricultura familiar estimula a atividade econômica ao reter os valores monetários no nível do agricultor, reduzindo os intermediários no processo de circulação dos alimentos e dos recursos financeiros (Aleixo, 2018).

3 AQUISIÇÕES DE ALIMENTOS CONVENCIONAIS E ORGÂNICOS/AGROECOLÓGICOS ORIUNDOS DA AGRICULTURA FAMILIAR PELAS PREFEITURAS MUNICIPAIS DO BRASIL NO ÂMBITO DO PNAE

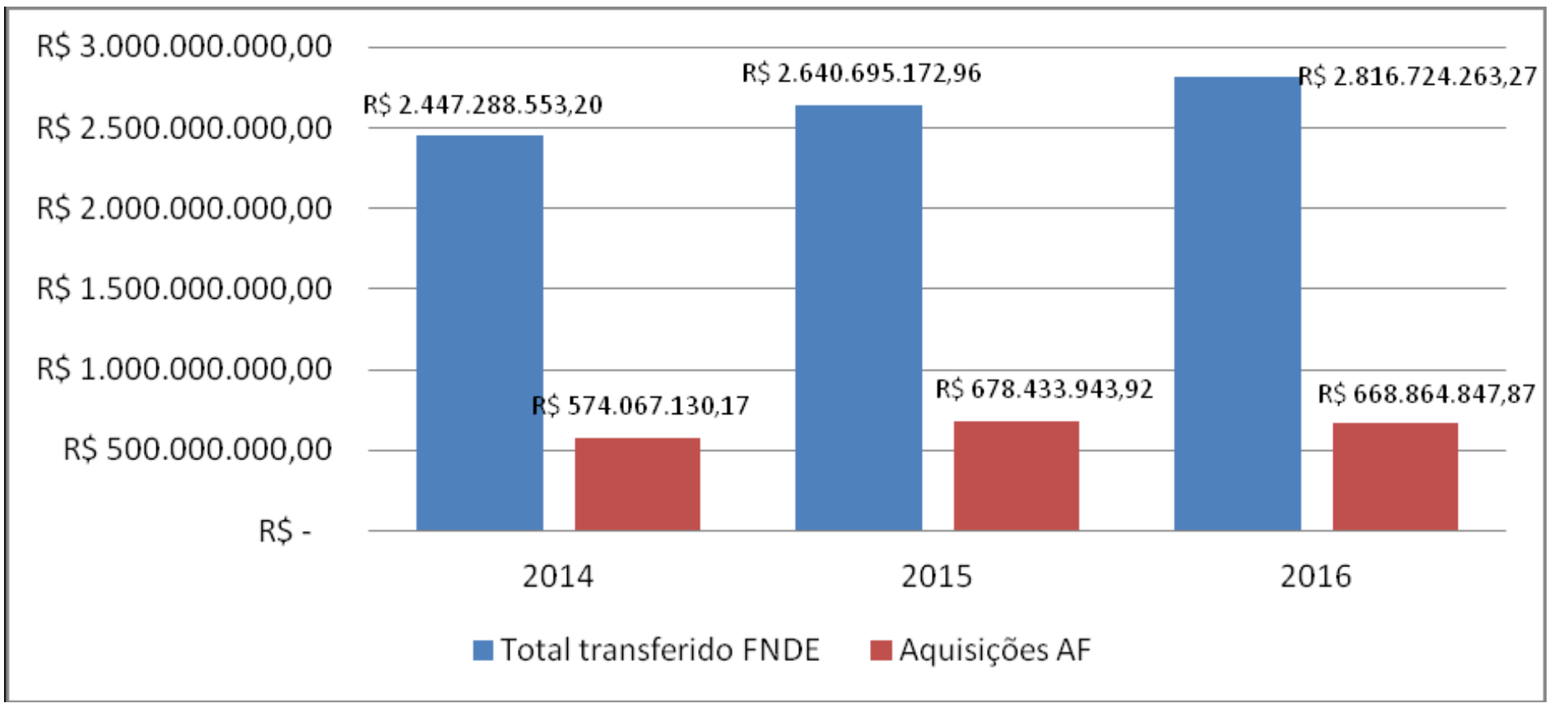
As modificações criadas no Programa Nacional de Alimentação Escolar, sobretudo a abertura para que as aquisições de alimentos fossem feitas a partir de agricultores familiares, principalmente com relação à obrigatoriedade de percentual do total das compras, representa um avanço relevante na promoção e consolidação da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil.

Analisando os dados gerais das aquisições realizadas pelas Prefeituras Municipais no Brasil sobre o atendimento ao artigo 14 da Lei 11.947/2009, observa-se que os gastos com as aquisições oriundas apenas da agricultura familiar de alimentos oscilaram entre 2014 e 2016, respectivamente 23%, 26% e 24%, em relação ao total transferido pelo FNDE aos municípios, observando-se pouca variação nos anos.

O Consea (2017) aponta que, apesar de ainda não ter sido alcançado o objetivo de destinar pelo menos 30% dos recursos financeiros do PNAE para

as aquisições de produtos diretamente da agricultura familiar até o ano de 2017, nota-se um crescimento da participação desta nas aquisições de alimentos no decorrer dos anos, pois em 2010, 2011 e 2012 apenas 4,90%, 7,69% e 11,09%, respectivamente, dos recursos transferidos eram utilizados para compras da AF. Ressalta-se que a partir de 2013 houve um salto na participação da agricultura familiar nas aquisições totais de alimentos, com um percentual de 18,02% entre 2014 e 2016, dados que podem ser observados no gráfico 1, que corroboram a afirmação do Consea.

Gráfico 1 – Evolução dos recursos financeiros repassados para os municípios entre 2014 e 2016 e a respectiva aquisição da AF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do FNDE (2019).

Do total de 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2014), cuja totalidade pode participar do PNAE, em 2014, 5.477 receberam recursos oriundos do FNDE para as aquisições do PNAE, o que representa 98,33% do total de municípios. Em 2015 e 2016, respectivamente, 5.549 e 5.333 foram os totais de municípios que receberam recursos do FNDE, perpassando 99,62% e 95,74% do total de municípios brasileiros.

Ao analisar os municípios em relação aos valores recebidos do FNDE e as aquisições, em 2014 e 2015, nota-se que, respectivamente, 1,18% e 1,47% destes receberam recursos do programa e fizeram aquisições com montantes maiores do que foi recebido; isso pode ser explicado por que estes municípios podem ter recebidos valores do ano anterior, devido à reprogramação dos gastos não realizados no respectivo ano, ou porque alguns municípios complementam as aquisições de alimentos com recursos internos. Na reprogramação dos recursos, de acordo com o Brasil/FNDE (2009), o saldo dos recursos financeiros existentes em 31 de dezembro deverá ser reprogramado para o exercício seguinte, desde

que a entidade executora (município) tenha observado as regras do programa e tenha oferecido alimentação escolar durante todo o período letivo.

No que tange ao atendimento do artigo 14 da Lei da Alimentação Escolar, notou-se que os municípios da região Sul do Brasil foram os entes federativos que se destacaram, uma vez que no total da Região Sul o percentual de entes locais que compraram o mínimo de 30% da AF entre 2014 e 2016 foi de 66,02%, 72,39% e 69,04%.

Em relação ao panorama regional, Soares *et al.* (2013) registram que algumas diferenças entre as regiões do Brasil estão relacionadas aos aspectos de capital físico e social: a região Sul tem agricultores/as em melhores condições sociais e econômicas que as demais regiões do País, além de maior adesão a processos de organização e cooperativismo em relação às outras regiões. Isso pode auxiliar na explicação de por que entidades executoras da região Sul (municípios) tiveram um desempenho melhor em comparação às demais regiões em relação às aquisições da AF entre os anos de 2010 e 2012.

Um resumo das transferências feitas pelo FNDE e das aquisições realizadas pelos municípios entre 2014 e 2016 no Brasil pode ser visualizado na tabela 1. Sobre as aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos para a alimentação escolar, nota-se que os percentuais continuam baixos: entre 2014 e 2016, 1,82%, 2,21% e 1,61%, respectivamente, foram os percentuais de alimentos orgânicos/agroecológicos adquiridos da AF pelos municípios. Já em relação às aquisições de orgânicos, independentemente da natureza do fornecedor, nota-se que os valores continuam baixos: 3,04%, 3,07 e 2,52% do total de orgânicos adquiridos para a alimentação escolar.

Tabela 1 – Valores dos repasses e das aquisições de alimentos totais da AF e dos alimentos orgânicos/agroecológicos totais e da agricultura familiar nos municípios brasileiros entre 2014 e 2016 no Brasil

Ano	Total transferido pelo FNDE (R$)	Total de alimentos adquiridos da agricultura familiar (em R$ milhões)	Total de Orgânicos – BR (R$)	Total de orgânicos da Agricultura familiar
2014	2.447.288.553,20	574.067.130,17	74.504.895,81	44.499.160,96
2015	2.640.695.172,96	678.433.943,92	80.949.197,63	58.417.575,84
2016	2.816.724.263,27	668.864.847,87	71.021.558,38	45.373.127,35

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do FNDE (2019).

Apesar de também apresentar valores baixos de alimentos orgânicos/agroecológicos, a AF evidencia – quando comparadas somente suas aquisições

– percentuais maiores que a média geral, percorrendo, nos referidos anos, 7,75%, 8,61% e 6,78% comparativamente ao total adquirido da AF para a alimentação escolar. Da mesma forma, ao analisarem-se apenas os valores de alimentos orgânicos, nota-se que as aquisições são oriundas predominantemente da agricultura familiar, perpassando 59,73%, 72,17% e 63,89% do total de alimentos orgânicos/agroecológicos adquiridos no Brasil para a alimentação escolar nos anos estudados. Apesar de esta ser uma análise de dados secundários coletados de fontes do FNDE, entende-se que os dados gerais aqui apresentados são indicativos do maior potencial que a AF possui em desenvolver e ampliar as aquisições de orgânicos/agroecológicos no País.

As compras de alimentos orgânicos/agroecológicos por região e comparativamente com os valores repassados pelo FNDE para as respectivas regiões brasileiras e a participação de alimentos orgânicos/agroecológicos oriunda da agricultura familiar seguem o mesmo nível de percentuais do Brasil como um todo. As regiões Sul e Nordeste são as que mais adquirem alimentos O/AE, mas ainda com valores baixos, que não passam de 3%, sendo que, respectivamente, NE 1,72% e S 1,76% em 2014; NE 2,18% e S 2,93% em 2015; NE 2,07% e S 2,65% em 2016.

Dentre os dados citados, é importante destacar que, apesar dos valores baixos das aquisições de orgânicos/agroecológicos, em âmbitos nacional, regional e estadual, nota-se que a agricultura familiar é o principal fornecedor destes alimentos. Desta forma, cabe ressaltar algumas ponderações sobre a baixa compra de alimentos orgânicos/agroecológicos como um todo e, principalmente, da AF.

Ao buscar análises sobre a baixa participação de algumas regiões nestas aquisições, inicialmente encontra-se dificuldade em encontrar estudos sobre várias regiões do País, sendo que os principais estudos analisam principalmente a região Sul. Os principais temas abordados são relacionados aos cardápios, procedimentos de aquisição e legislação, e à percepção dos atores envolvidos (nutricionistas, agricultores/as, gestores técnicos e gestores políticos) acerca do mercado institucional e das aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos. Portanto, nota-se que faltam pesquisas relacionadas ao porquê de determinados municípios de regiões do País, como o Centro-Oeste e o Norte, ainda fazerem pouca ou nenhuma aquisição de orgânicos/agroecológicos.

De acordo com Santos *et al.* (2014), o Brasil possui baixa produção de alimentos orgânicos, situação apresentada pelo Censo Agropecuário de 2006, no qual os produtores de orgânicos representavam apenas 1,8% do total produzido no País. Portanto, esse quadro pode refletir uma procura reduzida pelos municípios, tendo em vista que podem ter poucos produtores de orgânicos cadastrados no MAPA.

Um dos motivos para a região Sul ser bastante analisada está relacionado às aquisições de alimentos da AF e ao número de agricultores orgânicos/agroecológicos cadastrados no MAPA em comparação às demais regiões.

Somam-se, ainda, outros estudos realizados por autores sobre a aquisição de alimentos O/AE, que apresentam algumas explicações sobre por que o consumo de alimentos orgânicos/agroecológicos na alimentação escolar é baixo no País, apontando alguns fatores (Messias, 2018; Perez-Cassarino *et al.*, 2018; Triches; Baccarin, 2016), tais como, dificuldade da AF em se adequar às normas para comercializar alimentos orgânicos; falta de clareza nas informações em chamadas públicas, como preço, frequência de entrega e custos de transporte; falta de diálogo entre os atores econômicos para melhorar processo de aquisição de alimentos orgânicos; e atenção à importância da melhoria de editais de chamadas públicas, uma vez que muitos gestores rechaçam os processos de compras por desconhecimento ou falta de vontade em modificar as formas de aquisição de alimentos pelo PNAE.

Já em relação ao Nordeste, um estudo sobre o município de Codó (MA) relata que os alimentos orgânicos não compõem as chamadas públicas de compras de alimentos e, no intuito de promover a inserção dos alimentos orgânicos/agroecológicos na alimentação escolar, a coordenação local do PNAE busca alternativas que possibilitem a facilidade de acesso ao selo de certificação para os agricultores de orgânicos do município (Santos *et al.*, 2014).

Um estudo feito em Minas Gerais corrobora as explicações supracitadas, explicitando que no município de Espera Feliz a dificuldade de certificação leva os agricultores familiares a comercializarem seus produtos como convencionais, somando-se a isso o fato de o município não apresentar em suas chamadas públicas de aquisições de alimentos adicionais financeiros para alimentos orgânicos, o que desestimula a produção ou mesmo a diferenciação destes nos processos de aquisição (Cunha *et al.*, 2017).

Por outro lado, Santos *et al.* (2014) citam alguns motivos que levaram alguns municípios do Rio Grande do Sul a optarem por aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos, quais sejam, a preocupação com a saúde da população, evidenciando a oferta de alimentos saudáveis aos escolares; solicitações do nutricionista, o que respalda a importância desse profissional na execução do programa; estímulo à economia local e o incentivo ao município, o que representa boa perspectiva por parte dos gestores em relação ao desenvolvimento local por meio de ações como as aquisições de alimentos pelo PNAE.

Corroborando os trabalhos citados, ressaltam-se alguns resultados obtidos pela pesquisa de campo elaborada pelo projeto de pesquisa intitulado "Materiais de formação sobre inserção de alimentos ecológicos no PNAE", no ano de 2019, composto por participantes das cinco grandes regiões do País com a finalidade de compreender os motivos de adquirir ou não adquirir alimentos orgânicos/agroecológicos nos municípios. Registra-se que a pesquisa de dados secundários feita para este capítulo integra o referido projeto de pesquisa. Os dados da análise de dados secundários e da pesquisa qualitativa realizadas em seis

estados das cinco regiões do Brasil serviram de subsídio para a produção de três cartilhas sobre a aquisição de alimentos orgânicos e agroecológicos publicada pelo FNDE em 2023.

Segundo relatório dessa pesquisa, no estado do Rio Grande do Norte, destacam-se a falta de conhecimento de nutricionistas acerca das compras da agricultura familiar e de entendimento do que vem a ser a agricultura orgânica ou agroecológica; dificuldades de diálogo entre os atores envolvidos no processo de aquisição de alimentos da AF, ficando nítida, em várias respostas, a falta de conhecimento dos alimentos produzidos na região (Nea-Ssan, 2019).

Somam-se a isso falta de assistência técnica e extensão rural (ATER) para a AF; dificuldade de inserção de alimentos de origem animal devido à falta de adequação sanitária; recursos transferidos pelo FNDE insuficientes em determinadas situações, o que limita a inserção de percentuais mais altos para alimentos orgânicos/agroecológicos da AF. Os mesmos problemas foram encontrados em municípios selecionados do estado do Pará (Nea-Ssan, 2019).

Outro aspecto relevante é a falta de informação clara nos dados repassados pelo FNDE sobre os produtos orgânicos; isso fica nítido nas entrevistas realizadas em municípios que declararam ter comprado alimentos orgânicos, mas que, quando questionados, não sabiam informar se de fato os alimentos eram certificados. Em um município do Rio Grande do Norte, a nutricionista não sabia responder se os produtos eram orgânicos porque não participava do processo de aquisição dos alimentos. No mesmo sentido, municípios do Pará não conseguem avaliar se os alimentos são certificados, o que pode gerar incertezas quanto aos dados analisados anteriormente sobre as aquisições de orgânicos/agroecológicos no Brasil e evidenciam a escassez de informação relacionada a esta temática (Nea-Ssan, 2019).

Já em relação ao estado de São Paulo, foram selecionados cinco municípios que declararam ter comprado alimentos orgânicos/agroecológicos entre 2014 e 2016, mas que não constavam nos dados de compradores de alimentos orgânicos para a alimentação escolar repassados pelo FNDE. Nestes municípios, em geral, há diálogo entre os atores envolvidos, principalmente na contribuição para melhorias no entendimento por parte do AF sobre o processo de venda aos municípios pelo PNAE e no processo de certificação da produção de alimentos orgânicos. Em relação a alguns fatores importantes no que se refere ao processo de aquisição, notou-se que a operacionalização do programa em alguns municípios depende do interesse do gestor público, sendo que isso foi relatado por agricultores familiares e nutricionistas (Nea-Ssan, 2019).

Sobre os tipos de alimentos adquiridos da O/AE, o/as pesquisado/as no estado de São Paulo ressaltam que há baixa variedade de frutas no fornecimento da agricultura familiar. Outro aspecto apontado como limitante para aquisição da AF pelos gestores municipais é a insuficiência de recursos para a compra de

alimentos oriundos 100% da AF, pois relatam preços mais altos dos produtos orgânicos, pouca oferta destes alimentos e baixa diversidade como justificativas que diminuem a atratividade dos orgânicos como política principal do PNAE municipal. Há ainda outros fatores apontados por agricultores/as e gestores/as público/as: o alto custo para a certificação dos produtos e o alto nível de burocracia desse processo, bem como a falta de apoio do poder público para produzir orgânicos/agroecológicos, apesar de que os gestores públicos afirmarem que apoiam a AF a produzir e comercializar este tipo de alimento (Nea-Ssan, 2019).

A partir disso, é importante elencar dados relativos aos tipos de alimentos adquiridos pelos municípios e dados de certificação de alimentos O/AE. Dessa forma, destaca-se inicialmente que os dados brutos são subdivididos em grupos de alimentos orgânicos/agroecológicos nas planilhas do FNDE, gerando um número muito grande de alimentos que são consumidos nos diferentes municípios do País. Ao sistematizar-se os dados, utilizaram-se os grupos de alimentos elaborados pelo FNDE para descrever os alimentos orgânicos/agroecológicos que foram comprados pelos municípios para a alimentação escolar entre 2014 e 2016. Os grupos de alimentos são: açúcares e doces; bebidas; carnes e derivados; cereais e derivados; frutas e derivados; gorduras e óleos; hortaliças e derivados; leguminosas e derivados; leites e derivados; oleaginosas; outros gêneros alimentícios; ovos e derivados; pescados e frutos do mar; e preparações prontas.

No quadro 1, pode-se observar a quantidade e diversidade de alimentos orgânicos/agroecológicos adquiridos via PNAE no Brasil entre 2014 e 2016. Neste sentido, nota-se que estes alimentos refletem melhoras no cardápio das escolas; não obstante, é importante analisar se as compras são concentradas em alguns poucos grupos de alimentos, uma vez que no quadro a seguir estão listados os tipos de alimentos orgânicos/agroecológicos adquiridos sem precisar as quantidades de cada um.

Quadro 1 – Detalhamento dos alimentos dentro dos grupos alimentícios orgânicos adquiridos no Brasil entre 2014 e 2016

Grupo de alimentos	Detalhamento dos alimentos
Açúcares e doces	Achocolatado *diet* em pó; achocolatado em pó; açúcar bananada/mariola; canjica, diversos sabores, mistura em pó cocada; doce de fruta, diversos sabores, cremoso; doce de fruta, diversos sabores, em barra; doce de leite cremoso, diversos sabores; geleia de fruta, diversos sabores, diet; goma; mel; rapadura; sonho, diversos sabores de recheios; pé de moleque; entre outros alimentos regionais;

(Continua)

Grupo de alimentos	Detalhamento dos alimentos
Bebidas	Café solúvel; chá em pó, diversos sabores; chá, diversos sabores, sachê; suco concentrado, diversos sabores; suco de soja, sabores diversos, concentrado; suco integral/natural, diversos sabores; entre outras bebidas regionais.
Carnes e derivados	Almôndega, diversos sabores, resfriado-congelada; carne bovina de 1ª, resfriada-congelada; carne bovina de 2ª, resfriada-congelada; carne bovina, em conserva; carne bovina, vísceras; carne de caprino/carne de bode/carne de ovelha, resfriado-congelada; carne seca/charque; carne suína, diversos cortes; frango caipira/semicaipira, resfriado/congelado; frango inteiro, resfriado/congelado; frango, asa, resfriado/congelado; frango, coxa e sobrecoxa, resfriado/congelado; frango, coxa, resfriado/congelado; frango, peito, diversos cortes, resfriado/congelado; frango, sobrecoxa, resfriado/congelado; linguiça calabresa; mortadela, diversos sabores; presunto, diversos sabores; proteína texturizada de soja; salsicha, diversos sabores, com ou sem molho, em conserva.
Cereais e derivados	Amido de milho; arroz integral; arroz tipo 1; biscoitos variados, integral, sem glúten, doce, recheado, salgado etc.; bolo simples, sem glúten, diversos sabores; farinha de mandioca, de milho, de trigo; fubá; macarrão de milho, de trigo; milho fubá, canjica, pipoca, milho verde, pão de queijo; pão, diversos tipos, farinha branca e integral; polvilho, tapioca, entre outros.
Frutas e derivados	Abacate; abacaxi; acerola; ameixa; banana; caqui; carambola; goiaba; jabuticaba; laranja; limão; maçã; mamão; manga; maracujá; melancia; melão; mexerica ponkan/bergamota/tangerina; morango; nectarina; pera; pêssego; polpa de frutas, diversos sabores, congelada; uva; tamarindo; coco; cupuaçu, entre outras frutas regionais.
Gorduras e óleos	Manteiga com ou sem sal; margarina, diversos % de lipídios; óleo de babaçu; óleo de coco; óleo de soja; azeite de dendê.
Hortaliças e derivados	Abóbora; abobrinha; alface; alho; batata-doce; batata-inglesa-beterraba; cebola; cebolinha; cenoura; cheiro verde; chuchu coentro; couve-manteiga; couve-flor; inhame; mandioca; maxixe; pepino; pimentão amarelo/vermelho; pimentão verde; polpa de mandioca/macaxeira; repolho; tomate cereja; tomate para molho.

(Continua)

Grupo de alimentos	Detalhamento dos alimentos
Leguminosas e derivados	Amendoim, grão; ervilha congelada (in natura); feijão-branco; feijão-carioca; feijão-caupi; feijão-de-corda; feijão-fradinho; feijão-macassar; feijão-mulatinho; feijão-rosinha; feijão-verde; guandu; lentilha.
Leites e derivados	Iogurte de soja, diversos sabores; iogurte, diversos sabores; iogurte, natural; leite com baixa lactose; desnatado em pó; desnatado UHT; leite de vaca integral, em pó; leite de vaca integral, UHT; leite pasteurizado; leite, *in natura*/cru; nata; queijos diversos.
Oleaginosas	Pupunha, fruto; castanha-do-pará; pupunha, fruto; castanha-de-caju, torrada, salgada; coco-ralado; coco verde, cru; pinhão.
Outros Gêneros Alimentícios	Açafrão; café em pó, torrado; alimento especial para complemento/suplemento alimentar; canela, em pó/pau; colorau; cravo; ervas para tempero, diversos tipos; molho de pimenta; mostarda, condimento; pimenta, fresca, diversos tipos; pimenta, seca, diversos tipos; preparado para caldo, diversos sabores, tablete; sal refinado/iodado; tempero pronto de diversos tipos; vinagre, diversos tipos.
Ovos e derivados	Ovo de galinha; ovo de galinha caipira.
Pescados e frutos do mar	Peixe, água doce, congelado; peixe, água doce, fresco; peixe, água salgada, fresco; peixe em conserva.
Preparações prontas	Carne bovina, pré-preparada, diversos cortes; creme de milho, mistura em pó; extrato de tomate; massa recheada, congelada ou fresca, diversos sabores; mingau, diversos sabores; molho pronto, diversos sabores.

Fonte: elaboração própria a partir de dados do FNDE (2019).

Salienta-se que é difícil analisar a quantidade adquirida nos anos estudados, devido às diferenças de unidade de medida adotada para os diferentes alimentos comprados para a alimentação escolar, tais como, quilo, grama, unidade, mililitro, litro, tonelada, maço e lata. Por outro lado, é importante compreender qual o percentual que cada grupo de alimentos representa do total adquirido de alimentos orgânicos/agroecológicos pelo PNAE para se discutir aspectos que envolvem o estímulo à diversificação dos alimentos nos cardápios escolares, e o que pode contribuir para melhoria de renda do/as agricultores/as familiares, de forma a que as aquisições do PNAE promovam maior segurança alimentar e nutricional.

Analisando o quadro 1, pode-se observar que há compras de vários grupos de alimentos processados mesmo que minoritariamente. Dentre estes alimentos destacam-se salsicha em conserva, carne bovina em conserva, proteína texturizada de soja, peixe em conserva e outros alimentos processados, como extrato de tomate, pizza congelada, molho de tomate industrializado e carnes pré-preparadas.

Em relação a isso, destaca-se a importância de se compreender melhor como é feita a discriminação entre alimento convencional e orgânicos/agroecológicos nas prestações de contas dos municípios. Há alguns tipos de alimentos que compõem os grupos de alimentos que são comercializados como orgânicos, ou simplesmente inseridos nos documentos de prestação de contas anual como orgânicos (uma vez que a forma de repasse das informações dos dados pelos municípios ao FNDE é feita de forma declaratória), mas que na realidade são alimentos convencionais, principalmente os alimentos processados e ultraprocessados, como a margarina e os alimentos citados no parágrafo anterior.

As possíveis explicações referem-se à falta de critério dos gestores dos programas municipais para diferenciar os alimentos orgânicos/agroecológicos dos convencionais, muito possivelmente por erros de lançamento no sistema, mas fundamentalmente por falta de informação, haja visto que foi comum observar, nas entrevistas realizadas, uma confusão entre alimentos orgânicos/agroecológicos e da agricultura familiar.

Isso fica nítido no estudo de Baccarin *et al.* (2017), o qual explica que em muitos casos falta ação conjunta entre os setores de alimentação escolar e de fomento à agricultura, citando, ainda, reações contrárias por parte dos profissionais jurídicos e do setor de licitação em substituir as licitações pelas chamadas públicas. Soma-se a essa discussão a análise feita por Triches *et al.* (2018) em relação aos preços dos produtos não constarem nas chamadas públicas, sendo que a Resolução FNDE n. 26/2013 exige que os preços constem nas chamadas públicas e estes serão os efetivamente pagos à AF. Ou seja, há um somatório de fatores locais que podem induzir a erros no lançamento da aquisição de alimentos orgânicos/agroecológicos no sistema.

Como já mencionado anteriormente há concentração das compras orgânicas em alguns grupos de alimentos nos municípios atendidos pelo PNAE. Neste aspecto, o grupo de alimentos frutas e derivados representaram, respectivamente, entre 2014 e 2016, 25,35%, 27,86% e 30,23% do total das aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos no âmbito nacional. No segundo posto, hortaliças e derivados, com 23,18%, 21,78% e 25,79% do total das aquisições de O/AE. O terceiro grupo é formado por alimentos agrupados nos cereais e derivados, perpassando entre os anos estudados 16,22%, 15,86% e 12,30% do total das compras de alimentos orgânicos. O quarto grupo de alimento em relação à representatividade do montante total das compras é o grupo de carnes e derivados, o qual teve uma queda nas aquisições entre 2014 e 2016, porém se manteve

entre os principais alimentos, com percentuais de 12,31%, 11,95% e 8,73% do total de alimentos orgânicos/agroecológicos comprados no País. Essas informações podem ser visualizadas na tabela 2.

Destaca-se a diminuição das aquisições de alimentos orgânicos do grupo formado por açúcares e doces e gorduras e óleos, sobretudo o consumo de alimentos como a margarina e a manteiga, o que indica aperfeiçoamentos nos cardápios no sentido da promoção da segurança alimentar e nutricional ou mesmo ajustes no lançamento das compras no sistema do FNDE por parte dos municípios.

Do mesmo modo, pode-se argumentar que o consumo de preparações prontas, mesmo que oriundas de alimentos orgânicos, não contribui para a alimentação saudável, tal como os alimentos formados por açúcares e gorduras. Nota-se que o grupo de alimento das preparações prontas oscilou entre um aumento das compras de 1,61% em 2014 para 2,01% em 2015 e diminuição das compras desses alimentos, perpassando 1,64% do total das aquisições orgânicas no ano de 2016 (tabela 2).

Entretanto, apesar de aquisições de grupos de alimentos que não contribuem para a SAN, notou-se uma queda nas compras de alimentos do grupo de açúcares e derivados, respectivamente 2,53%, 1,50% e 1,45% do total de orgânicos adquiridos entre 2014 e 2016. Do mesmo modo, as aquisições dos alimentos compostos nos grupos de gorduras e derivados e carnes e derivados tiveram queda, conforme pode ser observado na tabela 2.

Enfatiza-se que reduções do consumo de alimentos como gorduras, óleos, açúcares e doces vão ao encontro da Resolução CD/FNDE n. 26/2013, a qual regulamenta a oferta de alimentos nas escolas, visando à promoção da alimentação saudável, priorizando a oferta de frutas e hortaliças e restringindo a oferta de sódio, açúcares, alimentos prontos para o consumo e bebidas de baixo valor nutricional.

Tabela 2 – Percentual das aquisições orgânicas por grupo de alimentos em relação ao total adquirido no Brasil para a alimentação escolar via PNAE entre 2014 e 2016

	2014		2015		2016	
Grupo de alimentos	Total de alimentos orgânicos – Brasil (em R$)	% grupos de alimentos / Total de alimentos orgânicos BR	Total de alimentos orgânicos – Brasil (em R$)	% grupos de alimentos / Total de alimentos orgânicos BR	Total de alimentos orgânicos – Brasil (em R$)	% grupos de alimentos / Total de alimentos orgânicos BR
Açúcares e doces	1.884.023,28	2,53	1.215.448,01	1,50	1.028.934,22	1,45
Bebidas	3.210.240,80	4,31	4.760.849,06	5,88	2.256.441,64	3,18
Carnes e derivados	9.169.520,81	12,31	9.675.274,30	11,95	6.201.295,34	8,73
Cereais e derivados	12.087.276,70	16,22	12.835.853,91	15,86	8.732.852,36	12,30
Frutas e derivados	18.883.897,13	25,35	22.549.928,33	27,86	21.472.612,77	30,23
Gorduras e óleos	377.057,20	0,51	203.248,29	0,25	197.572,49	0,28
Hortaliças e derivados	17.269.682,53	23,18	17.630.741,28	21,78	18.317.567,40	25,79
Leguminosas e derivados	1.979.378,93	2,66	1.791.748,35	2,21	1.286.552,14	1,81
Leites e derivados	3.942.820,08	5,29	3.057.630,75	3,78	3.259.222,64	4,59
Oleaginosas	31.788,31	0,04	73.251,43	0,09	58.629,50	0,08
Outros	2.402.871,88	3,23	3.870.106,90	4,78	5.311.534,61	7,48
Outros Gêneros Alimentícios	594.163,27	0,80	435.878,77	0,54	542.668,92	0,76
Ovos e derivados	540.109,56	0,72	558.650,12	0,69	525.641,89	0,74
Pescados e frutos do mar	930.099,00	1,25	664.327,97	0,82	666.532,29	0,94
Preparações prontas	1.201.966,33	1,61	1.626.260,16	2,01	1.163.500,17	1,64
Total	74.504.895,81	100,00	80.949.197,63	100,00	71.021.558,38	100,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do FNDE (2019).

Somando os percentuais dos principais grupos de alimentos orgânicos/agroecológicos frutas e derivados e hortaliças e derivados e cereais e derivados, respectivamente 46,50%, 53,78% e 52,50% entre 2014 e 2016, percebe-se uma grande concentração na aquisição dos alimentos orgânicos/agroecológicos nestas categorias, porém com grande variedade de itens dentro de cada uma delas, conforme dados da tabela 2. Por um lado, o maior volume de alimentos *in natura* favorece a composição dos cardápios; por outro, do ponto de vista da agricultura familiar, há uma certa primarização da produção, incorporando pouco valor agregado aos alimentos comercializados.

Ressalta-se que os dados analisados são do total de orgânicos/agroecológicos adquiridos no PNAE e, como já observado, dentro destes, predominam as aquisições de alimentos da agricultura familiar. Dentro desses alimentos alguns são mais representativos, tais como frutas e derivados, hortaliças e derivados, cereais e derivados e bebidas, respectivamente 34,21%, 28,28%, 15,69 e 6,30% do que foi adquirido da AF, totalizando aproximadamente 84% do total comprado.

Já em relação aos outros fornecedores, os principais grupos de alimentos, quais sejam, carnes e derivados, frutas e derivados, hortaliças e derivados, cereais e derivados, leite e derivados, e outros alimentos (título do grupo denominado pelo FNDE), respectivamente, representam 24,12%, 15,94%, 14,93%, 12,85%, 7,41% e 11,17%; esse último valor se sobressaiu devido ao fato de as aquisições do ano de 2016 serem mais representativas em relação aos anos anteriores, sendo que 19,40% do que foi adquirido de outros fornecedores é composto por outros alimentos, em geral alimentos processados, somando 86,42% do total adquirido destes fornecedores.

Os alimentos como carne e derivados, leite e derivados, preparações prontas e outros alimentos são em sua maioria comprados de outros fornecedores; destaca-se que em nenhum momento esses fornecedores são discriminados nos dados coletados. Uma das possíveis explicações pode ser a necessidade de maior aporte financeiro e material para que se possa produzir atendendo as normas fitossanitárias, como, por exemplo, a produção de derivados do leite, como o iogurte, o leite pasteurizado, o queijo, entre outros alimentos.

Por outro lado, há a questão da agregação de valor a produtos processados, o que contribui para melhoria da renda na agricultora familiar, empregos e desenvolvimento socioeconômico. Mas, apesar desse potencial, o/as agricultores/as familiares encontram dificuldades, pois estes processos demandam capital técnico, produtivo e financeiro para alavancar a produção, e superar os limites e bloqueios impostos pela legislação sanitária. Pondera-se ainda que os alimentos processados pela agricultura familiar possuem, em geral, caráter artesanal, o que engendra a produção de alimentos saudáveis apesar do seu processamento (Oliveira; Gazolla; Schneider, 2011).

Pondera-se que, apesar de a concentração das compras em alguns grupos de gêneros alimentícios estar relacionada a alimentos *in natura*, pode ocorrer um limite da demanda por estes produtos, mesmo que a oferta cresça, pois o consumo destes alimentos apresenta um limite em relação ao total de alimentos adquiridos pelo PNAE. Isso pode acontecer devido à busca por cardápios variados e que atendam os pré-requisitos nutricionais. Por outro lado, os dados apresentados de alimentos orgânicos/agroecológicos mostram uma baixa representatividade da aquisição de outros gêneros alimentícios, tais como carnes e derivados, cereais e derivados, e, quando comprados, estes não são oriundos da agricultura familiar, portanto há uma lacuna na oferta destes alimentos pela AF, que em parte se dá pelos motivos citados no parágrafo anterior.

Cabe destaque à relação entre o número de agricultores/as certificado/as ou outros fornecedores certificados pelo MAPA para comercializar orgânicos ou agroecológicos. Neste sentido, um dos critérios para comercializar alimentos orgânicos/agroecológicos com as entidades executoras do PNAE é a certificação dos alimentos ou registro de um Organismo de Controle Social (OCS).

A partir disso, destaca-se que, dos 5.569 de municípios brasileiros, 11% adquiriram alimentos orgânicos/agroecológicos para a alimentação escolar entre 2014 e 2016. Neste sentido, destaca-se que os municípios de menor porte, com até 20 mil habitantes, e os municípios de população entre 20 mil e 100 mil habitantes representam a maior parte dos municípios que registram produtores orgânicos cadastrados no MAPA, conforme a tabela 3.

Os municípios com população de até 100 mil habitantes concentram a maioria dos produtores de orgânicos cadastrados no MAPA, quando se observam os dados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Sobressai nesse aspecto a região Sul, como principal região nacional com maior número de produtores de alimentos orgânicos. Por outro lado, a região Norte possui poucos municípios com produtores cadastrados, levando-se em consideração que esta região possui número menor de municípios comparativamente às principais regiões destacadas.

Tabela 03 – Quantidade de municípios com produtores de orgânicos cadastrados no MAPA nas cinco regiões do país por porte populacional.

Porte	Número de municípios por porte populacional e subdivididos a partir das grandes regiões do país					
	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Total por estrato populacional
Até 20 mil habitantes	172	82	11	7	53	325
Entre 20 mil e 100 mil habitantes	72	65	12	16	51	216

(Continua)

Porte	Número de municípios por porte populacional e subdivididos a partir das grandes regiões do país					
	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Total por estrato populacional
Entre 100 mil e 500 mil habitantes	26	29	3	4	9	71
Acima de 500 mil habitantes	4	8	2	2	6	22
Total de municípios por região	274	184	28	29	119	634

Fonte: elaboração própria a partir de dados do MAPA (2018).

Por outro lado, quando observados os municípios maiores, estes registram um número baixo de produtores orgânicos cadastrados no MAPA. Possivelmente porque os municípios de menor porte têm características agrícolas, concentrando, assim, mais produtores que regiões mais populosas do País.

Observações acerca da pesquisa nacional realizada no âmbito do projeto de pesquisa já mencionado mostram que a oferta de alimentos orgânicos/agroecológicos é, em geral, bastante superior aos números formalmente registrados no FNDE. Isso se deve ao fato de que muitas organizações da AF estão entregando alimentos orgânicos/agroecológicos como convencionais, em grande medida pela falta de informação ou dificuldade em realizar o processo de certificação ou registro de OCS, que possui um conjunto relevante de documentos e registros, muitas vezes difíceis de serem atendidos por setores menos estruturados da AF. Dessa forma, a tabela 4 apresenta o número de municípios em que há produtores de orgânicos, o quantitativo de produtores orgânicos por região do Brasil e nas três formas de certificação possíveis.

O número de agricultores/as registrados nos diferentes sistemas de reconhecimento da qualidade orgânica ainda é muito baixo em relação ao total de agricultores/as familiares que fazem entregas ao PNAE. Cabe lembrar que na tabela 4 consta o total de propriedades registradas, englobando familiares e não familiares.

Tabela 4 – Produtores de alimentos orgânicos cadastrados por região e número de municípios por região com produtores cadastrados no MAPA por região do Brasil

Região	Número de municípios	Total de produtores orgânicos	Auditoria	OCS	OPAC
Sul	274	5956	2011	597	3348
Sudeste	184	3879	1440	1346	1093
Norte	29	1495	999	483	13
Nordeste	119	4010	1264	2055	691
Centro-Oeste	28	842	321	271	250
Total	634	16182	6035	4752	5395

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MAPA (2018).

Assim, a questão do reconhecimento da qualidade orgânica e adaptações da legislação à realidade de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas são aspectos determinantes para elevar o volume de alimentos orgânicos/agroecológicos adquiridos no programa.

Uma característica dos dados é a falta de um histórico dos produtores de alimentos orgânicos para que se possa analisar a evolução das certificações, pois o MAPA divulga apenas uma planilha com atualização periódica, mas que não retrata a entrada de novos produtores certificados, apresentando apenas a opção de filtragem entre produtores ativos e inativos. Desta forma, optou-se por analisar apenas os produtores de orgânicos ativos nos dados do MAPA. Entre 2014 e 2016, 2.063 municípios brasileiros adquiriram orgânicos, sendo que, deste total, apenas 634 possuem produtores de alimentos orgânicos cadastrados no MAPA.

Ressalta-se o grande número de municípios comprando alimentos orgânicos/agroecológicos nos dados do FNDE comparativamente com os dados divulgados pelo MAPA relativos aos produtores de orgânicos certificados. Isso pode corroborar a pesquisa qualitativa (Nea-Ssan, 2019), que ressalta os vários problemas nos registros dos dados por parte das prefeituras municipais.

Cabe destacar aspectos quantitativos de produtores de alimentos orgânicos cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), lista essa que é formada por produtores de diferentes segmentos de produtores de alimentos orgânicos, certificados por três tipos de certificações: as certificadoras por auditoria; Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPACs); Organizações de Controle Social (OCSs).

Ao analisar-se os dados a partir das cinco grandes regiões do País, notou-se que as regiões Sul, Sudeste e Nordeste são as localidades que concentram a

maior quantidade de produtores de orgânicos. Já no caso do tipo de certificação, as formas foram as mais variadas, conforme as especificidades destas regiões; por exemplo, na região Sul, as maiorias das certificações, 3.348, foram feitas por meio de OPACs (podendo ser explicada em parte pela forte presença da Rede Ecovida de Agroecologia); no Sudeste, a auditoria é mais frequente, 1.440 certificações, porém as outras formas de certificação são relevantes: 1.346 por OCSs e 1.093 realizadas a partir de OPACs.

Na região Norte, a grande maioria das certificações é feita por auditoria (destaca-se que essa é a única forma de certificação não baseada no formato de confiança, solidariedade, associação e cooperação dos agricultores para que seja atestada a conformidade orgânica dos produtos e processos). Na região Centro-Oeste, além de esta ser a de menor representatividade em relação ao número de municípios (em parte porque a quantidade de municípios é menor que as demais regiões), a certificação via auditoria prevalece, perpassando 321 produtores certificados nesse formato.

Apesar da dificuldade em enumerar a quantidade de agricultores familiares certificados como produtores de orgânicos, nota-se que há várias formas de certificação feitas por OCSs e OPACs, mesmo em menor quantidade, e que são importantes maneiras de certificação menos onerosas e burocráticas que a certificação por auditoria. Essas formas de certificação contribuem para a promoção da integração dos atores envolvidos no processo de certificação participativa, principalmente em relação ao processo de solidariedade e confiança entre produtores e consumidores. Porém estes formatos ainda são insuficientes para abrigar a diversidade de realidades da agricultura familiar e camponesa no País.

Ressalta-se que as principais regiões nas quais estão concentrados os produtores/as orgânicos/as cadastrados no MAPA são as mesmas no que tange às aquisições de alimentos da agricultura familiar, e, do mesmo modo, às compras de orgânicos/agroecológicos oriundos da agricultura familiar entre 2014 e 2016, havendo, portanto, coerência entre os dados analisados.

Assim, é preciso acrescentar formas de melhorar os mecanismos de compras e desburocratizar alguns processos, tal como fortalecer o diálogo entre os atores envolvidos no processo de compra da alimentação escolar, especialmente em ações que promovam ações efetivas na melhoria da alimentação escolar, como são as aquisições de alimentos orgânicos e os alimentos como um todo da agricultura familiar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da importância do PNAE para promoção da SAN e das políticas públicas de aquisições da agricultura familiar, cabe o aprofundamento da discussão acerca de aperfeiçoamento dessas ações, principalmente por meio das políticas públicas orientadas ao Desenvolvimento Rural Sustentável e de alimentação escolar.

Fica claro, pelos dados presentes neste trabalho, que há muito a se avançar para incrementar o volume de alimentos orgânicos e agroecológicos no PNAE. Porém, na realidade atual da alimentação escolar, há um grande volume de produtos orgânicos/agroecológicos que são entregues como convencionais dados os limites das organizações para viabilizarem o processo de reconhecimento da qualidade orgânica nos padrões estabelecidos pela legislação atual. Ressalta-se que há uma desinformação muito grande sobre o que são as práticas agroecológicas e o que caracteriza este tipo de alimento, dificultando, inclusive, o registro deles no sistema de prestação de contas do programa.

Porém, quando analisados os dados de aquisições de alimentos orgânicos/agroecológicos no PNAE, fica evidente a contribuição deles na qualificação dos cardápios e promoção da SAN, reforçando a necessidade de haver um conjunto de ações públicas que permitam a disseminação deste modo de produção dos alimentos, bem como que qualifiquem gestores/as e nutricionistas para compreender esta dinâmica. Destaca-se, ainda, o papel determinante da intersetorialidade na execução do PNAE, demandando um diálogo constante dentro das diferentes instâncias de governos locais, estaduais e nacional.

Assim, fazem-se necessárias políticas públicas que desburocratizem a certificação e fortaleçam ações de assistência técnica e extensão rural (ATER) aos agricultores familiares orientadas em práticas sustentáveis e que priorizem a produção de alimentos saudáveis, como a produção orgânica, em todas as regiões do País. Portanto, a fim de que existam ações conjuntas entre diversos setores para melhorias do processo, tal como ações que promovam a capacitação produtiva dos produtores que ensejam produzir alimentos orgânicos e capacidade de gestão para comercializar seus produtos, seja de forma individual ou coletiva, mas que promovam o aperfeiçoamento das compras oriundas da AF pelo PNAE.

Por fim, sugere-se o aprofundamento de questões levantadas nesta pesquisa, como análise das chamadas públicas, sobretudo do processo de aquisições de alimentos orgânicos, visando mapear dificuldades e potencialidades encontradas pelos atores envolvidos no processo. Desta forma, fica claro que, para além da excepcional oportunidade dada pela abertura de mercados para a agricultura familiar, faz-se necessária a estruturação de um conjunto de políticas públicas complementares a esta que garantam as condições mínimas para a transformação dos sistemas de produção e a chegada de alimentos de qualidade na mesa dos/as escolares brasileiros/as.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, Duvanil Ney Santana**. Aquisição de alimentos da agricultura familiar, incluindo produtos orgânicos, pelas Prefeituras Municipais do Estado do Rio de Janeiro, no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, no período de**

2011 a 2016. 2018. 230 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018.

BACCARIN, Jose Giacomo; TRICHES, Rozane Marcia; TEO, Carla Rosane Paz Arruda; SILVA, Denise Boito Pereira Da Silva. Indicadores de Avaliação das compras da agricultura familiar para alimentação escolar no Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Rev. Econ. Sociol. Rural.**, Brasília, v. 55, n. 1, 2017.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução CD/FNDE nº 32 de 10/08/2006**. Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Brasília, 2006.

BRASIL. Fundo Nacional De Desenvolvimento Da Educação. **Resolução CD/FNDE nº 38 de 16/07/2009.** Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Brasília, 2009.

BRASIL. Fundo Nacional De Desenvolvimento Da Educação. Relatório de gestão do FNDE – Brasília: FNDE, 2017. Disponível em https://www.fnde.gov.br/institucional/relatorios_gestao/fnde_relatorio_de_gestao_2017.pdf Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). **Alimentação Escolar**. Brasília, 2009.

BRASIL. FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Dados aquisição de alimentos orgânicos de um levantamento interno realizado pelo FNDE**. Brasília, 2019.

CHAVES, Lorena Gonçalves. **Políticas de Alimentação Escolar.** (Pro funcionário – curso técnico de formação para os funcionários da educação). Brasília: Centro de Educação a Distância – CEAD, Universidade de Brasília, 2006.

CONTAG (Confederação Nacional Dos Trabalhadores Da Agricultura). **Anais do VII Congresso Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais**. Brasília, 1998.

CUNHA, Wellington Alvim Da *et al.* Efeitos dos Programas Governamentais de Aquisição de Alimentos para a Agricultura Familiar em Espera Feliz, MG. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 55, n. 3, 2017.

DELGADO, Guilherme Costa. **Capital financeiro e agricultura no Brasil**. Campinas: Unicamp, 1985.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS. **? Cuánto nos falta para alcanzar el #HambreCero?** El estado de la seguridade alimentaria y la nutrición en el mundo. *FAO* DATABASE. 2017. Disponível em: https://www.fao.org/interactive/state-of-food-security-nutrition/2017/es/ Acesso em: 04 out. 2024.

GRAVINA, Héctor. Democratizando el Mercado Agrícola: mercados Locales y Participación Social. *In*: CANUTO, João Carlos; COSTABEBER, José Antônio (org.). **Agroecologia**: conquistando a soberania alimentar. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004.

GRISA, Cátia; MENEZES, Francisco; PORTO, Sílvio. **Abastecimento alimentar e compras públicas no Brasil: um resgate histórico**. Série Políticas Sociais e de Alimentação, Centro de Excelência contra a fome.[s.l.] FAO, 2015.

LAMBAIS, Guilherme. *et al.* **Demanda estruturada e a agricultura familiar no Brasil**: o caso do PAA e do PNAE. Brasília: Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo, 2013.

MALUF, Renato Sérgio. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Petrópolis: Vozes, 2009.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Brasília, 2018.

MESSIAS, Liege Sabrina. **A Chamada Pública como alternativa à licitação**: seu uso na aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional – Políticas Públicas) – Universidade Estadual Paulista, Franca, 2018.

NEA-SSAN. **Materiais de formação sobre a inserção de alimentos ecológicos no PNAE**. Laranjeiras do Sul, 2019.

OLIVEIRA, Daniela.; GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sérgio. Produzindo novidades na agricultura familiar: agregação de valor e Agroecologia para o Desenvolvimento Rural. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, 2011. Disponível em: https://www.ufrgs.br/pgdr/wp-content/uploads/2021/12/830.pdf Acesso em: 07 out. 2024.

PEREZ-CASSARINO, Julian. *et al.* **Abastecimento Alimentar**: redes alternativas e mercados institucionais. Chapecó: UFFS/ Praia – Cabo Verde: Edições Uni-CV, 2018.

PEREZ-CASSARINO, Julian. Agroecologia, construção social de mercados e a constituição de sistemas agroalimentares alternativos: uma leitura a partir da Rede Ecovida de Agroecologia. *In*: NIEDERLE, Paulo André; ALMEIDA, Luciano; VEZZANI, Fabiane Machado (org.). **Agroecologia**: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós, 2013. p. 171-214.

SANTOS, Fernanda Dos; FERNANDES, Patrícia Fogaça; ROCKETT, Fernanda Camboim; OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida De. Avaliação da inserção de alimentos orgânicos provenientes da agricultura familiar na alimentação escolar, em municípios dos territórios rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. Manguinhos: **Ciência e Saúde Coletiva, v. 19, p. 1429-1436, n. 5,** 2014.

SCHMITT, Claudia Job. Encurtando o caminho entre a produção e o consumo de alimentos. Rio de Janeiro: **Agriculturas**, v. 8, n. 3, set. 2011.

SOARES, F. V. *et al.* **Demanda estruturada e a agricultura familiar no Brasil**: o caso do PAA e do PNAE. Brasília: Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo, 2013.

TRICHES, Rozane Marcia; BACCARIN, Jose Giacomo. Interações entre alimentação escolar e agricultura familiar para o desenvolvimento local. *In*: TEO, Carla Rosane Paz Arruda; TRICHES, Rozane Marcia. **Alimentação Escolar**: construindo interfaces entre saúde, educação e desenvolvimento. Chapecó: Argos, 2016.

TRICHES, Rozane Marcia; BACCARIN, Jose Giacomo; TEO, Carla Rosane Paz Arruda; KIRSTEN, Vanessa Ramos. Aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *In*: PEREZ-CASSARINO, Julian. *et al.* **Abastecimento Alimentar**: redes alternativas e mercados institucionais. Chapecó: UFFS/ Praia – Cabo Verde: Edições Uni-CV, 2018.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo a produção. São Paulo: **Saúde e Sociedade**, v. 19, p. 933-945, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

EIXO TEMÁTICO 3

MANEJO AGROECOLÓGICO

CAPÍTULO 9

O MANEJO DO SOLO, MICRORGANISMOS EFICIENTES E ÁGUA DE VIDRO NO COMPORTAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE SPODOPTERA FRUGIPERDA

Marcos Fernandes Sebben

Aline Pomari Fernandes

Augusto César Prado Pomari Fernandes

Edmilson José Kleinert

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produção de alimentos de forma sustentável e com baixo impacto ambiental tem-se tornado cada vez mais evidente. É comum encontrar notícias e debates sobre a necessidade de sistemas agrícolas eficientes em produtividade, que utilizem pouca energia e insumos externos, e que estejam voltados à preservação e reconstrução ambiental. Além disso, o constante aumento dos preços dos insumos agrícolas tem impulsionado a busca por alternativas viáveis, visando tornar a atividade agrícola mais acessível aos agricultores.

Nesse contexto, surgem as agriculturas alternativas, que atendem à demanda crescente por produção de alimentos com menor impacto ambiental e custos reduzidos. As práticas agrícolas orgânicas e agroecológicas, por exemplo, priorizam o uso de insumos produzidos localmente, que não causem danos aos ecossistemas. Além disso, esses insumos locais permitem a capacitação e autonomia dos agricultores, que passam a ter maior conhecimento sobre como desenvolver suas produções de forma sustentável.

A cultura do milho (*Zea mays* L.) desempenha um papel crucial na agricultura brasileira, tanto do ponto de vista econômico quanto cultural. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2023), na safra 2021-2022, foi

cultivada uma área próxima a 21,5 milhões de hectares, com produção de 113,1 milhões de toneladas. No entanto, os produtores enfrentam desafios significativos, como a incidência de pragas, sendo a lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a principal delas, afetando todos os períodos de plantio (Cruz, 2000). Recentemente, têm sido registrados danos significativos aos cultivos de milho em regiões da África e da Ásia, tornando essa praga um problema global, que afeta também outras culturas (Guo *et al.*, 2020).

O controle de *S. frugiperda* tem sido uma preocupação constante de produtores de milho. Embora o controle químico seja amplamente utilizado (Wangen *et al.*, 2015), Perdomo *et al.* (2022) afirmam que o cultivo de milho geneticamente modificado com a tecnologia Bt tem sido a prática mais comum nos dias de hoje. No entanto, é importante destacar que o uso de inseticidas sintéticos acarreta sérias consequências para o meio ambiente e para a saúde humana. No Brasil, existem 264 inseticidas comerciais registrados, a maioria dos quais é de origem química sintética. Por outro lado, em unidades de produção que adotam a agricultura orgânica, não é permitido o cultivo de espécies geneticamente modificadas (OGM) (Brasil, 2007).

Para os modelos de produção empregados na agricultura orgânica e agroecológica, as técnicas de manejo integrado de pragas, juntamente com o estímulo e a indução de resistência, associadamente ao controle biológico, são as abordagens utilizadas para controlar os insetos-praga. Além disso, os produtores desenvolvem preparados e práticas a partir de insumos e matérias-primas locais, enfrentando o desafio de comprovar a eficácia desses produtos para os fins a que se destinam.

Um preparado que pode ser avaliado para o controle de pragas é a captura e multiplicação de microrganismos eficientes (EM), que desempenham um papel importante na decomposição da matéria orgânica, na produção de substâncias que estimulam o desenvolvimento das plantas e no fortalecimento dos processos biológicos do solo (Andrade, 2011, 2020; Restrepo Rivera, Hensel, 2013). Outra ferramenta para o controle de pragas é o uso do silício (Si), elemento abundante na crosta terrestre, principalmente na forma de silicatos, aplicado via solo ou foliar nos cultivos, o que já tem apresentado resultados promissores, especialmente em gramíneas (Korndörfer *et al.*, 2004; Perdomo *et al.*, 2022; Reynolds *et al.*, 2009; Rodrigues *et al.*, 2011).

Devido à crescente demanda por insumos desenvolvidos localmente e de baixo custo, é importante investigar a eficácia desses preparados, como a água de vidro, que consiste em um preparado feito a partir da cinza da casca de arroz, com o propósito de proteger os cultivos contra pragas e doenças (Lima Filho, 2009), fornecendo principalmente silício. No entanto, ainda há poucas informações sobre suas características e eficácia. Portanto, a pesquisa sobre a eficiência desses preparados pode ampliar as opções disponíveis para o uso de silício na proteção de plantas.

Diante do exposto, e com o objetivo de buscar e desenvolver técnicas e tecnologias que envolvam baixos investimentos e acelerem o processo de transição para sistemas orgânicos e agroecológicos de produção, por meio de tecnologias acessíveis aos agricultores, esta pesquisa visa avaliar a influência dos preparados de microrganismos eficientes e água de vidro no comportamento, mortalidade e desenvolvimento de *S. frugiperda* em milho cultivado em solos provenientes de sistemas de manejo orgânico e convencional de produção, assim como seus impactos nos aspectos biológicos desses solos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção é dividida em sete subseções, as quais abordam os seguintes temas: cultivo do milho em diferentes solos, captura e multiplicação dos microorganismos eficientes, elaboração da água de vidro, quantificação de silício na água de vidro, avaliação da atividade biológica dos solos, avaliação da sobrevivência e comportamento da lagarta do cartucho e análise estatística.

2.1 Cultivo do milho em diferentes solos

Os solos utilizados foram coletados em duas unidades de produção agrícola localizadas no município de Laranjeiras do Sul, Paraná. Uma unidade seguia as conformidades do sistema orgânico, enquanto a outra adotava o sistema convencional de produção. Os solos foram acondicionados em vasos de 12 litros de capacidade e transportados para a casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul. Lá, foram adubados conforme as práticas do sistema orgânico, e semeou-se milho varietal, cultivar SCS 155 Catarina, com quatro plantas por vaso. Os vasos foram mantidos na casa de vegetação a uma temperatura de 22 ± 2 ºC e irrigados por aspersão três vezes ao dia, durante dois minutos, com uma lâmina de água diária de 1 mm. Os tratamentos aplicados foram: Testemunha; Microrganismos Eficientes (EM) em forma sólida (EMsol); EM em forma líquida (EMlíq); Água de vidro (AV); Água de vidro + EM via sólida (AV+EMsol) e Água de vidro + EM via líquida (AV+EMlíq).

2.2 Captura e multiplicação dos microrganismos eficientes

Os preparados de EM em forma sólida foram obtidos seguindo a metodologia proposta por Restrepo Rivera, Hensel (2013). A aplicação foi realizada no momento da semeadura, com a incorporação de 1 g por vaso. Os preparados de EM em forma líquida foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Andrade (2011; 2020), seguindo o protocolo da Fundação Mokiti Okada. A

aplicação foi feita no momento da semeadura, por meio da incorporação de 1 mL de EM diluído em 100 mL de água não tratada em cada vaso.

2.3 Elaboração da água de vidro

O tratamento com silício foi realizado utilizando um preparado chamado água de vidro, produzido a partir da cinza da casca de arroz. Para obter as cinzas, foi feita a combustão lenta da casca de arroz. As cinzas foram então dissolvidas em água quente, na proporção de 4 partes de cinza para 20 partes de água. A mistura foi deixada para esfriar até atingir a temperatura ambiente e, em seguida, completada com 80 partes de água fria. A solução foi deixada em decantação para separar o sólido, utilizando-se apenas a parte líquida.

2.4 Quantificação de silício na água de vidro

Para determinar a quantidade a ser aplicada, foi feita uma estimativa do silício solúvel na água de vidro, adaptando o método para quantificação do silício solúvel em água pelo método espectrofotométrico do molibdato de amônio (Brasil, 2017). Foi utilizado como padrão de Si o produto comercial dióxido de silício precipitado Diatom®, com diluições em 1000, 100 e 10 ppm de silício. A diluição final foi realizada em copo plástico com 50 mL de capacidade, onde se colocou a quantidade de amostra + água destilada correspondente à diluição, totalizando 20 mL. Em seguida, foram adicionados 1 mL de ácido sulfúrico 18 N 75 g L-1, e 5 mL da solução de molibdato de amônio 50 g/L. Após 10 minutos, foram adicionados 5 mL de ácido tartárico 200 g L-1 e, após mais 5 minutos, 10 ml de solução de ácido ascórbico 3 g L-1. A leitura de absorbância foi realizada após 1 hora em um comprimento de onda de 660 ηm.

A dosagem de aplicação da água de vidro foi definida com base na estimativa da disponibilidade de silício total presente nela, utilizando como referência o trabalho de Goussain *et al.* (2002). A partir dessa estimativa, foi determinado o uso de 600 mL por vaso, aplicados diretamente ao solo, o que resultou em uma quantidade estimada de 1,32 g de silício por vaso. A aplicação foi feita no solo, aos 32 dias após a emergência, 10 dias antes da montagem dos bioensaios.

2.5 Avaliação da atividade biológica dos solos

Para calcular o quociente metabólico do solo (qCO2), foram coletados solos de três vasos por tratamento, peneirados e divididos em três repetições. A umidade e a capacidade de retenção de água do solo foram aferidas conforme Monteiro e Friguetto (2000). Em seguida, a respiração basal do solo em ambiente fechado (RBS) foi determinada conforme descrito por Alef (1995), e a

biomassa microbiana do solo (BMS-C) foi determinada utilizando o método de fumigação-extração, conforme Friguetto (2000). Com os valores obtidos da RBS e da BMS-C, foi calculado o quociente metabólico do solo (qCO2) pela equação: {qCO2 = RBS / BMS-C} (Tótola; Chaer, 2002).

2.6 Avaliação da sobrevivência e comportamento da lagarta do cartucho

Foram avaliados o comportamento e a sobrevivência de *S. frugiperda* alimentadas com milho cultivado conforme descrito. Foram realizados dois bioensaios. No primeiro, que avaliou a sobrevivência de *S. frugiperda*, foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 20 repetições. Cada repetição consistia em uma placa de Petri de 9 cm de diâmetro, com fundo revestido com papel filtro, onde foram liberadas 10 lagartas em segundo instar sobre uma seção foliar de 8 cm de comprimento. As lagartas permaneceram nessas condições até atingirem o terceiro instar. O experimento foi mantido em câmara climatizada com temperatura de 25±2ºC, fotofase de 12 h e umidade relativa de 70±10%. Este bioensaio permitiu avaliar a mortalidade e o canibalismo ao final do segundo estágio de desenvolvimento larval (instar).

O segundo bioensaio objetivou avaliar os parâmetros biológicos de *S. frugiperda*. Foi utilizado um delineamento experimental de blocos casualizados com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo cada parcela composta por 5 copos plásticos de 100 mL com tampa, forrados com papel filtro umedecido. Em cada copo, foi colocado um pedaço de folha de aproximadamente 4 cm^2 e uma lagarta recém-emergida (até 24 h). As seções foliares foram trocadas diariamente, oferecendo alimento "*ad libitum*". Os copos foram mantidos em câmara climatizada com temperatura de 25±2ºC, fotofase de 12 h e umidade relativa de 70±10%. Foram avaliados: duração da fase larval e pupal, mortalidade em cada instar, peso de pupas (24 h após a transformação), razão sexual, fecundidade, fertilidade e longevidade de adultos.

2.7 Análise estatística

Todos os resultados dos bioensaios foram submetidos a análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade dos resíduos (Shapiro; Wilks, 1965), a homogeneidade de variância dos tratamentos e a aditividade do modelo (Burr; Foster, 1972), permitindo a aplicação da ANOVA. As médias que atenderam aos pressupostos paramétricos foram comparadas pelo teste de Tukey e teste "t" com 5% de probabilidade de erro. Quando o coeficiente de variação foi superior a 30%, os dados foram transformados pela raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT (Y + 1.0) antes da análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na presente seção são apresentadas duas subseções: a primeira refere-se ao impacto dos tratamentos na atividade biológica dos solos; a segunda relativa à influência dos tratamentos sobre a lagarta do cartucho.

3.1 Impacto dos tratamentos na atividade biológica dos solos

O solo proveniente de manejo orgânico demonstrou um qCO2 maior em comparação com o solo sob manejo convencional (tabela 1). No entanto, a aplicação de AV+EMsol e AV+EMlíq resultou em um aumento significativo do índice de qCO2 no solo de manejo convencional em comparação com o solo de manejo orgânico (tabela 1).

Tabela 1 – Índices de respiração basal do solo (RBS), biomassa microbiana em carbono (BMS-C) e quociente metabólico (QCO2) em solos com manejo orgânico e convencional tratados com microrganismos eficientes (EM) e água de vidro (Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, 2018)

TRAT.	RBS (mgCO2/kgsolo/h)		BMS-C (mgCmicrobiano/kgSolo)		QCO_2	
	S. ORG.	S.CONV.	S. ORG.	S.CONV.	S. ORG.	S.CONV.
Testemunha	21,90 Aa	16,67 Cb	32,19 Ba	37,45 Aa	0,68 ABa	0,45 Bb
EMsol	17,24 Ba	20,15 Ba	26,48 Ba	33,02 Aa	0,67 ABa	0,62 ABa
EMlíq	23,23 Aa	22,06 ABa	31,00 Ba	33,25 Aa	0,76 Aa	0,67 ABa
AV	19,08 Ba	20,21 Ba	45,78 Aa	40,81 Aa	0,42 CDa	0,54 ABa
AV+EMsol	17,81 Bb	23,55 Aa	32,58 Ba	31,22 Aa	0,55 BCb	0,76 Aa
AV+EMliq	11,79 Cb	22,35 ABa	34,87 Aba	30,84 Aa	0,34 Db	0,73 Aa
CV (%)	4,91	5,20	11,87	19,65	9,34	15,61

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey e Teste t a 5% de significância, respectivamente.

Em relação ao solo de manejo orgânico, observou-se que o qCO2 não apresentou diferenças significativas com a aplicação isolada dos EMs. Entretanto, os índices mais baixos foram observados com a aplicação de AV, sendo que, quando associados aos EMs, AV+EMlíq, demonstraram um qCO2 menor que AV+EMsol (tabela 1). Por outro lado, no solo sob manejo convencional, o uso de AV+EMsol e AV+EMlíq resultou em um aumento significativo do qCO2 em

comparação com a testemunha, enquanto o uso de cada tratamento isoladamente não demonstrou diferenças significativas em relação aos demais tratamentos.

Em relação à RBS, no solo de manejo orgânico, o único tratamento que não resultou em diminuição da RBS foi o EMlíq em comparação com a testemunha (tabela 1). AV+EMlíq associado à água de vidro demonstrou a menor RBS entre todos os tratamentos analisados (tabela 1). Por outro lado, no solo de manejo convencional, todos os tratamentos resultaram em um aumento da RBS, com índices diretamente relacionados ao qCO2. O tratamento AV+EMsol demonstrou o maior valor de RBS, diferindo de EMsol e AV.

O manejo prévio dos solos não pareceu influenciar a biomassa microbiana do solo em carbono (BMS-C); no entanto, no solo de manejo orgânico, a aplicação de AV resultou em uma BMS-C maior em comparação com os demais tratamentos, diferindo apenas de AV+EMlíq (tabela 1). No solo de manejo convencional, os tratamentos não alteraram a BMS-C (tabela 1).

Analisar a RBS e a BMS-C para calcular o qCO2 permite avaliar o impacto dos tratamentos nos aspectos biológicos do solo, funcionando como uma ferramenta de análise para a escolha de insumos e técnicas adequadas para minimizar o impacto ambiental da atividade agrícola.

Estudos anteriores de Islam e Weil (2000) indicam que, quanto menor o valor do qCO2, menor é o gasto de energia para realizar os processos biológicos, resultando em uma maior eficiência do solo. Da mesma forma, Mäder *et al.* (2002) e Vittori Antisari *et al.* (2021) sugerem que menores índices de qCO2 indicam uma maior eficiência na conversão de restos orgânicos em biomassa. Por outro lado, um qCO2 maior indica uma menor eficiência na degradação e mineralização da matéria orgânica, ou, ainda, que o solo está sob elevada perturbação (Mäder *et al.*, 2002; Vittori Antisari *et al.*, 2021).

Mäder *et al.* (2002) observaram que, em sistemas orgânicos e biodinâmicos consolidados, o qCO2 tende a diminuir, indicando uma maior estabilidade dos sistemas. No entanto, Krause *et al.* (2022), continuando estudos no mesmo experimento de longa duração, mostraram que a mudança no manejo pode alterar os índices do carbono orgânico do solo, bem como as formas de adubação. No presente estudo, observou-se que o solo sob manejo convencional apresentou uma maior eficiência, a qual foi reduzida com a aplicação dos tratamentos, sugerindo que a perturbação causada por esses tratamentos afetou o comportamento do carbono no solo. Nesse sentido, Kabiri *et al.* (2016) observaram que o solo em sistema de preparo em cultivo reduzido apresentou melhores aspectos microbianos devido à menor perturbação resultante desse preparo reduzido.

No solo proveniente de manejo orgânico, observou-se que este já apresentava uma perturbação decorrente do manejo prévio, e que o uso da água de vidro favoreceu uma maior eficiência da atividade biológica neste solo. O elevado índice de qCO2 no solo de manejo orgânico sugere que a biomassa microbiana

está apresentando um elevado gasto energético para a degradação e mineralização da matéria orgânica, indicando uma baixa eficiência, apesar do manejo orgânico. Isso demonstra a necessidade de melhorar o manejo do solo, adotando técnicas para alcançar um maior equilíbrio. Os tratamentos utilizados que demonstraram a diminuição do qCO2 se mostram como ferramentas disponíveis para adotar um manejo que aumente a eficiência da atividade biológica deste solo. É importante destacar que o solo, para elaboração do experimento, foi coletado e acondicionado em vasos, e colocado em casa de vegetação, o que levanta a possibilidade de que esta menor eficiência esteja relacionada com o revolvimento do solo e a mudança das condições climáticas no processo de montagem do experimento, aspectos não avaliados no presente trabalho.

No solo proveniente de manejo convencional, observa-se um aumento do qCO2 com o uso dos tratamentos. Com base em estudos anteriores, é possível inferir que esse aumento está relacionado à perturbação causada pela aplicação dos EMs associados à água de vidro, resultando em um aumento da atividade biológica e um elevado gasto de energia para manter as atividades metabólicas do solo, indicando uma baixa estabilidade do sistema, possivelmente resultado das perturbações que o manejo em sistema convencional provocou, somada à ação da água de vidro neste solo, acrescentada à atividade dos microrganismos presentes nos EMs.

Os dados apresentados indicam uma relação inversamente proporcional entre a BMS-C e qCO2, sugerindo que uma maior eficiência da biomassa microbiana está associada a um baixo valor de qCO2, o que está alinhado com estudos anteriores que mostram uma correlação entre um menor qCO2 e uma maior eficiência na transformação de restos orgânicos em biomassa. Isso demonstra que a avaliação desses parâmetros pode fornecer perspectivas valiosas sobre a eficiência dos tratamentos em promover uma atividade biológica favorável nos solos (Culumber *et al.*, 2019; Islam; Weil, 2000; Mäder *et al.*, 2002; Rodrigues *et al.*, 2015).

3.2 Influência dos tratamentos sobre a lagarta do cartucho

Para uma melhor abordagem, o conteúdo sobre *Spodoptera frugiperda* é desdobrado em duas partes: na primeira, aborda a sua sobrevivência; na segunda, os parâmetros biológicos.

3.2.1 Sobrevivência de *Spodoptera frugiperda*

Ao avaliar a mortalidade de lagartas de 2º instar, observou-se que, no solo oriundo de manejo orgânico, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas. No entanto, em solo oriundo de manejo convencional, o EMsol

demonstrou uma taxa de mortalidade superior em comparação com o uso de AV+EMlíq (tabela 2). Não foram observadas diferenças nos índices de mortalidade em relação ao tipo de solo nos tratamentos utilizados (tabela 2).

Tabela 2 – Mortalidade e canibalismo de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho cultivado em solos com manejo orgânico e convencional tratados com microrganismos eficientes (EM) e água de vidro (Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, 2018)

TRAT.	Mortalidade		Canibalismo	
	S ORG. (nº)	S CONV. (nº)	S ORG. (nº)	S CONV. (nº)
Testemunha	1,15 Aa	0,95 ABa	0,40ns	0,50ns
EMsol	1,05 Aa	1,50 Aa	0,50	0,75
EMlíq	1,10 Aa	1,30 ABa	0,40	0,75
AV	0,70 Aa	0,74 ABa	0,95	0,85
AV+EMsol	1,00 Aa	0,80 ABa	1,00	0,80
AV+EMlíq	0,85 Aa	0,60 Ba	0,95	0,60
CV (%)	25,12	24,21	22,61	22,73

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey e Teste t a 5% de significância, respectivamente.

Quanto ao canibalismo entre as lagartas de segundo instar, os tratamentos não influenciaram o comportamento, e não foram identificadas diferenças entre os tratamentos aplicados, independentemente do tipo de solo (tabela 2).

3.2.2 Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda*

Os índices de mortalidade durante as fases larval e de pupa não apresentaram diferenças estatisticamente significativas (tabela 3).

Tabela 3 – Mortalidade (%) de *Spodoptera frugiperda* na fase larval e de pupa, alimentadas com folhas de milho cultivado em solos com manejo orgânico e convencional tratados com microrganismos eficientes (EM) e água de vidro (Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, 2018)

TRAT.	LAGARTA		PUPA		TOTAL	
	S. ORG. (%)	S. CONV. (%)	S. ORG. (%)	S. CONV. (%)	S. ORG. (%)	S. CONV. (%)
Testemunha	35,00ns	35,00ns	10,00ns	20,00ns	45,00ns	55,00ns
EMsol	15,00	30,00	5,00	35,00	20,00	65,00
EMlíq	35,00	20,00	15,00	20,00	50,00	40,00
AV	35,00	35,00	30,00	20,00	65,00	55,00
AV+EMsol	50,00	40,00	10,00	45,00	60,00	85,00
AV+EMlíq	45,00	60,00	15,00	5,00	60,00	65,00
C.V. (%)	52,15	56,98	111,54	67,88	46,68	39,35

As médias não diferem na coluna pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade, e na linha pelo Teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

Em relação à duração da fase larval de *S. frugiperda*, nos solos oriundos de manejo orgânico, os tratamentos não demonstraram diferenças significativas. Por outro lado, em solo proveniente de manejo convencional, o AV+EMlíq mostrou o maior período de desenvolvimento, superando a AV, AV+EMsol e Testemunha. O EMsol apresentou uma duração menor em comparação com o EMlíq e AV+EMsol. No solo de manejo convencional, o EMlíq, a AV e AV+EMlíq resultaram em um maior tempo de desenvolvimento das lagartas em comparação com o solo de manejo orgânico sob os mesmos tratamentos (tabela 4).

Tabela 4 – Duração da fase larval, de pupa e total, em dias, de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho cultivado em solos com manejo orgânico e convencional tratados com microrganismos eficientes (EM) e água de vidro (Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, 2018)

TRAT.	LAGARTA		PUPA		TOTAL	
	S. ORG	S.CONV.	S. ORG	S.CONV.	S. ORG	S.CONV.
Testemunha	16,65 Aa	18,22 BCa	13,00 Aa	13,71 Aa	29,58 Aa	31,38 Ba
EMsol	16,07 Aa	15,90 Ca	13,35 Aa	13,58 Aa	29,42 Aa	29,67 Ba
EMlíq	16,64 Ab	19,08 ABa	13,75 Aa	13,81 Aa	30,37 Aa	32,53 ABa
AV	16,50 Ab	18,46 BCa	12,50 Aa	13,88 Aa	28,75 Aa	31,75 Ba
AV+EMsol	18,90 Aa	19,61 ABa	14,08 Aa	13,50 Aa	32,67 Aa	31,00 Ba
AV+EMlíq	18,31 Ab	21,75 Aa	13,67 Ab	15,00 Aa	31,08 Aa	35,33 Aa
CV (%)	7,51	6,79	8,50	6,17	7,18	4,00

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey e Teste t a 5% de significância, respectivamente.

A duração da fase de pupa não apresentou diferenças entre os tratamentos utilizados, tanto em solo oriundo de manejo orgânico quanto em solo oriundo de manejo convencional. Ao avaliar a influência do manejo prévio do solo sobre os tratamentos, observou-se que apenas o AV+EMlíq foi influenciado pelo tipo de solo, resultando em uma duração da fase de pupa maior no solo proveniente de manejo convencional em comparação com o solo oriundo de manejo orgânico (tabela 4).

A duração total (lagarta-adulto) não apresentou diferenças entre os tratamentos aplicados no solo oriundo do sistema de manejo orgânico. Porém, ao serem aplicados no solo proveniente de manejo convencional, o uso de AV+EMlíq resultou em um tempo de desenvolvimento superior em comparação com a Testemunha, EMsol, AV e AV+EMsol, igualando-se apenas com o EMlíq (tabela 4).

Quanto ao peso das pupas, o solo oriundo de manejo orgânico não apresentou diferenças entre os tratamentos utilizados. Entretanto, em solo oriundo de manejo convencional, o AV+EMlíq resultou em um peso de pupas maior em comparação com o EMsol. As diferentes origens do solo apresentaram diferenças apenas quando o AV+EMlíq foi utilizado, com o solo de manejo convencional resultando em um peso de pupas superior ao solo de manejo orgânico (tabela 5).

Tabela 5 – Peso de pupas (g), longevidade (dias) e razão sexual de adultos de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho cultivado em solos com manejo orgânico e convencional tratados com microrganismos eficientes (EM) e água de vidro (Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, 2018)

TRAT.	PESO DE PUPA		LONGEVIDADE ADULTOS		RAZÃO SEXUAL	
	S. ORG	S.CONV.	S. ORG.	S.CONV.	S. ORG.	S.CONV.
Testemunha	0,21 Aa	0,20 ABa	17,75 Aa	17,83 Aa	0,71ns	0,39ns
EMsol	0,19 Aa	0,19 Ba	14,32 Ab	22,25 Aa	0,55	0,19
EMlíq	0,20 Aa	0,21 ABa	15,10 Aa	14,15 Aa	0,64	0,53
AV	0,19 Aa	0,20 ABa	13,00 Aa	19,50 Aa	0,54	0,35
AV+EMsol	0,21 Aa	0,21 ABa	18,42 Aa	17,50 Aa	0,42	0,73
AV+EMlíq	0,20 Ab	0,24 Aa	20,08 Aa	14,71 Aa	0,69	0,33
CV (%)	10,73	8,39	19,51	16,85	9,19	10,59

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste Tukey e Teste t a 5% de significância, respectivamente.

Ao avaliar a longevidade dos adultos de *S. frugiperda* alimentados com milho cultivado em solo oriundo de manejo em sistema orgânico de produção e sistema convencional, tratado com EM e água de vidro, os tratamentos aplicados não demonstraram diferenças significativas na longevidade dos adultos, independentemente do tipo de solo utilizado. No entanto, o sistema de manejo prévio do solo convencional com EMsol apresentou uma longevidade de adultos superior em comparação com o solo de manejo orgânico quando aplicado o mesmo tratamento (tabela 5).

Em relação à razão sexual, os tratamentos utilizados e as diferentes origens dos solos não apresentaram diferenças significativas na razão sexual de *S. frugiperda* (tabela 5).

A maior mortalidade de *S. frugiperda* provocada pelo EMsol pode estar relacionada a uma alteração nas características nutricionais do cultivo provocadas por este tratamento, ao ser aplicado em um solo até então sob manejo convencional, enquanto a menor mortalidade pode estar relacionada ao favorecimento nutricional do cultivo para as lagartas, consequência da aplicação conjunta de AV+EMlíq. Essas características são semelhantes ao relatado por Rosa *et al.* (2012), que associaram a nutrição das lagartas ao desenvolvimento delas, influenciando também sua sobrevivência.

Autores como Goussain *et al.* (2002), Nascimento *et al.* (2014) e Perdomo *et al.* (2022) observaram que o uso de fertilizantes contendo silício resultou em maior resistência dos cultivos à alimentação por *S. frugiperda*, aumentando assim a mortalidade e o canibalismo. Esse fenômeno foi relacionado à maior concentração de silício foliar proporcionada pela aplicação desses fertilizantes. Neste estudo, o uso de água de vidro como fonte de silício resultou em maior mortalidade e maior duração do ciclo de desenvolvimento em algumas situações, o que está em consonância com os estudos anteriores.

Autores como Ney *et al.* (2020), Sousa *et al.* (2021) e Talaat (2015) mencionaram que tanto o silício quanto os microrganismos são mais eficazes quando a planta está sob estresse. Esse fato pode explicar as pequenas diferenças entre os tratamentos em todos os aspectos avaliados neste estudo, considerando que o cultivo foi conduzido em casa de vegetação, com umidade e temperatura controladas para promover um bom desenvolvimento das plantas.

Embora a aplicação de EM e água de vidro tenha influenciado a mortalidade, parece que o EM, independentemente da forma de elaboração, não alterou significativamente o potencial nutricional do cultivo, permitindo que as lagartas atendessem às suas demandas nutricionais nesta fase de desenvolvimento, sem recorrer ao canibalismo para garantir uma alimentação de qualidade. Essa situação também foi observada nos tratamentos com aplicação de água de vidro, onde, apesar de a metodologia utilizada permitir estimar uma concentração de Si aplicada de 1,32 g/vaso, a solubilidade foi provavelmente muito baixa, resultando em uma absorção insuficiente pelas plantas para alterar suas estruturas de proteção.

Apesar de um maior tempo de desenvolvimento das fases larval e de pupa, o AV+EMlíq, quando aplicado em solo oriundo de manejo convencional, resultou em um peso de pupas maior, em comparação com o EMsol. Essa diferença se deve principalmente ao fato de que, nos tratamentos com maior tempo de duração da fase larval, as pupas alcançaram um tamanho igual ou superior àquelas que requeriam menos tempo de desenvolvimento, o que está de acordo com observações anteriores (Silveira *et al.*, 1997). Sobre o peso de pupas, Busato *et al.* (2006) apresentam que pupas de maior peso permite a geração de fêmeas com maior capacidade de ovoposição.

Embora o uso de AV+EMlíq em solo oriundo de manejo convencional tenha resultado em um maior tempo de desenvolvimento das lagartas e um maior peso de pupas, não alterou a longevidade dos adultos, sugerindo que o maior tempo na fase larval foi suficiente para suprir as demandas nutricionais e formar adultos com a mesma longevidade dos demais tratamentos. Esse maior tempo de desenvolvimento até a fase adulta é provavelmente resultado de um alimento menos favorável, resultando em uma menor adaptação da espécie a ele, o que pode indicar a eficácia do tratamento no controle da praga, pois ciclos mais curtos representam um maior número de gerações, acarretando mais indivíduos e maiores danos aos cultivos (Busato *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2004; Silveira *et al.*, 1997).

De acordo com Parra (1991), o crescimento, o desenvolvimento e a reprodução de insetos estão diretamente relacionados à quantidade e qualidade do alimento ingerido, bem como à sua digestibilidade, assimilação e capacidade de fornecer todos os nutrientes necessários. Nesse sentido, o EMsol, quando utilizado em cultivos desenvolvidos em solo oriundo de manejo convencional, proporcionou um período de desenvolvimento mais curto, indicando uma condição mais favorável para o desenvolvimento da espécie, situação também observada quando todos os tratamentos foram aplicados ao cultivo em solo oriundo de manejo orgânico, resultando em tempos de desenvolvimento semelhantes.

Os valores obtidos para a duração das fases larval, de pupa e total (lagarta-adulto) e peso de pupas foram maiores do que aqueles obtidos por Busato *et al.* (2005) ao avaliar o desenvolvimento de *S. frugiperda* oriundas de áreas de milho alimentadas com seu hospedeiro. Lopes *et al.* (2008), ao avaliarem o desenvolvimento da mesma espécie em folhas de mandioca, observaram valores semelhantes para a duração das fases larval e de pupa e para o peso das pupas, mas a longevidade foi consideravelmente menor do que a observada no presente estudo.

Russo *et al.* (2021), ao avaliarem o comportamento de *S. frugiperda* em milho tratado com diferentes isolados de *Beauveria bassiana*, observaram que alguns isolados resultaram em menor consumo e menor taxa de reprodução líquida da espécie praga, devido à colonização dos tecidos da planta pelo fungo entomopatogênico. De acordo com Olle e Willians (2013), o EM reduz a incidência de pragas, aumentando a biodiversidade da microflora do solo e os inimigos naturais das pragas nos cultivos. Esses benefícios foram observados de forma limitada no presente estudo e, quando observados, foram resultados da associação dos EMs com a água de vidro.

Ao relacionar os resultados dos tratamentos no qCO2 do solo com os resultados obtidos nos parâmetros biológicos de *S. frugiperda*, observou-se que, no solo oriundo de manejo orgânico, onde não houve diferenças nos parâmetros biológicos da lagarta do cartucho, também não houve diferenças significativas nos valores de qCO2. No entanto, no solo proveniente de manejo convencional, tanto o menor quanto o maior índice de qCO2 resultaram em uma menor duração das fases juvenis de *S. friguperda*, sugerindo que não há uma correlação direta entre os índices de qCO2 proporcionados pelos tratamentos e os parâmetros biológicos da lagarta do cartucho avaliados.

Embora as diferenças observadas no ciclo de desenvolvimento de *S. frugiperda* não sejam muito discrepantes daquelas verificadas nos trabalhos já citados, os índices de mortalidade colocam os preparados de EM sólido, EM líquido e água de vidro como ferramentas para o manejo de *S. frugiperda*, independentemente de se tratar do início do processo de conversão para sistema orgânico de produção ou de um sistema orgânico consolidado. Poucas diferenças foram observadas em relação ao tipo de solo nos resultados obtidos para cada tratamento.

É possível inferir que a aplicação dos tratamentos no cultivo em solo oriundo de sistema de manejo orgânico resultou em poucas alterações no desenvolvimento e comportamento de *S. frugiperda*. Isso sugere que, conforme discutido por Islam e Weil (2000) e Mäder *et al.* (2002), embora esse solo apresente uma maior perturbação, que diminuiu com a aplicação dos tratamentos, os tratamentos aplicados tiveram pouco impacto nas características da cultura do milho, de modo a interferir na sobrevivência e longevidade de *S. frugiperda*. Uma situação diferente foi observada no solo coletado em sistema de manejo convencional, onde, embora a análise de qCO2 tenha indicado um maior equilíbrio e um aumento da perturbação resultante da aplicação dos tratamentos, os tratamentos aplicados no cultivo do milho expressaram alterações nos aspectos de desenvolvimento e comportamentais da espécie praga quando alimentada com folhas da cultura.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os benefícios do EM e do uso de água de vidro para o controle de pragas em cultivos agrícolas sejam reconhecidos, novos estudos são necessários para avaliar sua influência no desenvolvimento de mecanismos de proteção contra o ataque de pragas nas plantas, bem como a concentração de silício na água de vidro e sua capacidade de proporcionar proteção contra pragas em cultivos, tanto via aplicação no solo quanto foliar. Esses estudos também podem investigar as diferentes formas de aplicação de cada produto, bem como os benefícios e impactos dessas formas de aplicação.

Tanto o EM quanto a água de vidro mostraram potencial para uso no manejo de *S. frugiperda*, sendo que a combinação desses tratamentos se mostrou mais interessante do que a utilização individual de cada um. Isso evidencia o potencial dessas técnicas de baixo custo, que podem ser produzidas localmente, para o manejo de pragas em cultivos agrícolas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa fornecida durante o período de realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALEF, Kassem. Soil respiracion. *In*: ALEF, Kassem.; NANNIPIERI, Paolo. ed. **Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry**. Academic Press, Londres, 1995. p. 214-219.

ANDRADE, Fernanda Maria Coutinho de (rev.). Caderno dos Microrganismos Eficientes (EM) Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Universidade Federal de Viçosa. 2. ed. 2011, 32p.

ANDRADE, Fernanda Maria Coutinho de (rev.). **Caderno dos microorganismos eficientes (EM)**: instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Fitotecnia. 3 ed. 2020.

BRASIL. Decreto nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n. 249, p. 2-8, 28 dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA, 2017. 240 p.

BURR, Irving W.; FOSTER, Louis A. Skk moments are obtained for normal populations and equal sample sizes, and for an analogous definition of Q for unequal sample sizes. Critical values for Q are obtained. 1972.

BUSATO, Gustavo R.; GRÜTZMACHER, Anderson. D.; GARCIA, Mauro S.; GIOLO, Fabrizio. P.; MARTINS, Andreza. F. Consumo e utilização de alimento por *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) originária de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, das culturas do milho e do arroz irrigado. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR v. 31, n. 4, p. 525-529, 2002.

BUSATO, Gustavo R.; GRÜTZMACHER, Anderson D.; GARCIA, Mauro. S.; GIOLO, Fabrizio P.; ZOTTI, M**oisés** J.; STEFANELLO JÚNIOR, Getulio J. Biologia comparada de populações de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de milho e arroz. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR v. 34, n. 5, p. 743-750, 2005.

BUSATO, Gustavo R.; GARCIA, Mauro . S.; LOECK, Alci . E.; ZART, Marcelo .; NUNES, Adrise . M.; BERNARDI, Oderlei .; ANDERSSON, Fabiana . S. Adequação de uma dieta artificial para os biótipos "milho" e "arroz" de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 317-323, 2006.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos Acesso em out. 2023.

CONAB – Companhia Nacional De Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 1, n. 1. Brasília, 2013.

CRUZ, Ivan. Manejo de pragas da parte aérea da cultura do milho. *In*: SANDINI, I. E.; FRANCELI, A. L. (ed.). **Milho**: estratégias de manejo para a região sul. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2000. 209 p.

CULUMBER, C. Mae; REEVE, Jennifer R.; BLACK, Brent. L.; RANSOM, Corey. V.; ALSTON, D. G. Organic orchard floor management impact on soil quality indicators: nutrient fluxes, microbial biomass and activity. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Funder National Institute of Food and agriculture. v. 115, p. 101-115, 2019. https://doi.org/10.1007/s10705-019-10007-2

FRIGUETTO, Rosa Toyoko Shiraishi. Análise da biomassa microbiana em carbono: método de fumigação/extração. In: FRIGUETTO, Rosa Toyoko Shiraishi; VALARINI, Pedro José; Coord. Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo. Manual técnico. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna – SP, 2000, p.157-166.

GOUSSAIN, M. Marcio; MORAES, Jair C.; CARVALHO, Janice G. NOGUEIRA, Neusa L.; ROSSI, Mônica L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.

GUO, Jingfei; WU, Shengyong; ZHANG, Feng; HUANG, Chaolong de; HE, K.L.; BABENDREIER, Dirk; WANG, Zhenying. Prospects for microbial control of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*: A review. **BioControl**,[s.l.] v. 65, n. 6, p. 647-662, 2020. DOI:10.1007/s10526-020-10031-0

ISLAM, Khandakar; WEIL, Raymond R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture, Ecosystems & Environment**,[s.l.] v. 79, n. 1, p. 9-16, 2000. DOI: 10.1016/S0167-8809(99)00145-0

KABIRI, Vida; RAIESI, Fayez; GHAZAVI, Mohammad. A. Tillage effects on soil microbial biomass, SOM mineralization and enzyme activity in a semi-arid Calcixerepts. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 232, p. 73-84, 2016. DOI https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.07.022

KORNDÖRFER, Gaspar Henrique; PEREIRA, Hamilton; NOLLA, Antonio. **Análise de Silício**: Solo, Planta e Fertilizante. GPSi-ICIAG-UFU. Boletim técnico. 2. ed.Uberlândia, 2004. 34 p.

KRAUSE, Hans-Martin; STEHLE, Bernhard; MAYER, João; MAYER, Mário; STEFFENS, Marcos; MÄDER, Paul; FLIESSBACH, Andreas. Biological soil quality and soil organic carbon change in biodynamic, organic, and conventional farming systems after 42 years. **Agronomy for Sustainable Development**, [s.l.], v. 42, n. 6, p. 117, 2022.

LIMA FILHO, Oscar Fontão. **História e uso do silicato de sódio na agricultura**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 112 p.

LOPES, Gislane da Silva; LEMOS, Raimunda Nonata Santos de; MACHADO, Keneson Klay Gonçalves; MACIEL, Alba Albertina Sarmento; OTTATI, Angelo Luiz Tadeu. Biologia de Spodoptera frugiperda (J. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de mandioca (Manihot esculenta, Crantz). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 134-140, 2008.

MÄDER, Paul; FLIEβBACH, Andreas.; DUBOIS, David; GUNST, Lucie; NIGGLI, Urs. Soil fertility and biodiversity in organic farming. **Science**,[s.l.] v. 296, n. 5573, p. 1694-1697, 2002. DOI: 10.1126/science.1071148

MONTEIRO Regina Teresa Rosim; FRIGUETTO, Rosa Toyoko Shiraishi. Determinação da umidade, pH e capacidade de retenção de água do solo. *In*: FRIGUETTO, Rosa Toyoko Shiraishi; VALARINI, Pedro José (Coord.) **Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo**. Manual técnico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 37-40.

NASCIMENTO, Amanda M.; ASSIS, F. A.; MORAES, J. C.; SAKOMURA, R. Não preferência a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) induzida em arroz pela aplicação de silício. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 9, n. 2, p. 215-218, 2014.

NEY, Laura; FRANKLIN, Dorcas; MAHMUD, Kishan; CABRERA, Miguel; HANCOCK, Dennis; HABTESELASSIE, Mussie; NEWCOMER, Quint; DAHAL, Subash. Impact of inoculation with local effective microorganisms on soil nitrogen cycling and legume productivity using composted broiler litter. **Applied Soil Ecology**,[s.l.] v. 154, p. 103567, 2020. DOI 10.1016/j.apsoil.2020.103567

OLLE, Margit; WILLIAMS, I. H. Effective microorganisms and their influence on vegetable production–a review. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, Londres, v. 88, n. 4, p. 380-386, 2013.

PARRA, José Roberto Postali. Consumo e utilização de alimentos por insetos. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, p. 9-65, 1991.

PERDOMO, David Nataren; RODRIGUES, A. A. R.; SAMPAIO, M. V.; CELOTTO, F. J.; MENDES, S. M.; PEREIRA, H. S.; LIMA, D. T.; REZENDE, G. F. Increase in foliar silicon content reduces defoliation by *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in maize. **Bragantia**, Campinas,v. 81, p. e2522, 2022.

RESTREPO RIVERA, Jairo; HENSEL, J. El ABC de la Agricultura Orgánica, Fosfitos y Panes de Piedras: Manual prático. Santiago de Cali, Colombia, Feriva, [2013], 396 pag.

REYNOLDS, Olivia L.; KEEPING, M. G.; MEYER, J. H. Silicon-augmented resistance of plants to herbivorous insects: a review. **Annals of applied biology**, [s.l.]v. 155, n. 2, p. 171-186, 2009.

RODRIGUES, Fabrício de Ávila; OLIVEIRA, Lilian Aparecida de; KORNDÖRFER, Ana Paula; KORNDÖRFER, Gaspar Henrique. Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas. **Informações Agronômicas**,Piracicaba, n. 134, p. 14-20, 2011.

RODRIGUES, Rosane C. et al. Soil microbial biomass in an agroforestry system of Northeast Brazil. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**,[s.l.] v. 3, n. 1, p. 41-48, 2015. https://doi.org/10.17138/tgft(3)41-48

ROSA, Ana Paula A. da et al. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em linhagens de milho. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 39-45, Mar. 2012.

RUSSO, Maria. L. *et al.* Effect of entomopathogenic fungi introduced as corn endophytes on the development, reproduction, and food preference of the invasive fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. **Journal of Pest Science**,[s.l.] v. 94, p. 859-870, 2021. https://doi.org/10.1007/s10340-020-01302-x

SANTOS, Letícia Machado dos; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G.; EFRON, C. F. S. Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 345-350, 2004.

SHAPIRO, Samuel Sanford; WILKS, M.B. An analysys of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, London, v. 52, p. 591-611, 1965.

SILVEIRA, Luís C. P.; VENDRAMIM, José D.; ROSSETTO, Carlos J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**,[s.l.] v. 26, n. 2, p. 291-298, 1997.

SOUSA, Amanda C. G.; SOUZA, Bruno H.; MARCHIORI, Paulo E.R.; BÔAS, Lissa V. Characterization of priming, induced resistance, and tolerance to Spodoptera frugiperda by silicon fertilization in maize genotypes. **Journal of Pest Science**, [s.l.]v. 95, n. 3, p. 1387-1400, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s10340-021-01468-y

TALAAT, Neveen B.; GHONIEM, Ahmed; ABDELHAMID, Magdi T.; SHAWKY, Bahaa T. Effective microorganisms improve growth performance, alter nutrients acquisition and induce compatible solutes accumulation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants subjected to salinity stress. **Plant growth regulation**, [s.l.] v. 75, p. 281-295, 2015. DOI 10.1007/s10725-014-9952-6

TÓTOLA, Marcos; CHAER, Guilherme. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. **Tópicos em ciência do solo**,[s.l.] v. 2, n. 3, p. 195-276, 2002.

VITTORI ANTISARI, Lívia.; FERRONATO, Chiara; DE FEUDIS, Mauro; NATALI, Claudio; BIANCHINI, Gianluca; FALSONE, Gloria. Soil biochemical indicators and

biological fertility in agricultural soils: A case study from northern Italy. **Minerals**,[s.l.] v. 11, n. 2, p. 219, 2021. https://doi.org/10.3390/min11020219

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; PEREIRA JÚNIOR, Paulo Homero Soares; SANTANA, Willyam dos Santos. Controle de Spodoptera frugiperda (JE Smith, 1797) na cultura do milho com inseticidas de diferentes grupos químicos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, 2015.

CAPÍTULO 10

BIOLOGIA DE SPODOPTERA FRUGIPERDA ALIMENTADA COM MILHO CULTIVADO SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA DO TIPO BOKASHI E MICRORGANISMOS EFICIENTES

Giulia Gentilini

Kathleen Tesser Carra

Marieli Nandra Perkuhn

Samuel Victor Zukowski

Lucas Airam Ramos Lima

Tarita Cira Deboni

Sandra Maria Maziero

Denise Cargnelutti

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma cultura de extrema importância no Brasil e no mundo, além de possuir relevância no aspecto de segurança alimentar, na alimentação humana e, principalmente, animal, é possível produzir a partir do cereal uma infinidade de produtos, tais como bebidas, polímeros, combustíveis, dentre outros (Contini *et al.*, 2019). Deste modo, o milho é uma das principais fontes de renda dos agricultores familiares; estima-se que a agricultura familiar tem uma área total plantada de 67,7 milhões de hectares, o que indica crescimento em relação a outros anos, demonstrando deste modo a sua contribuição para a economia brasileira (Contini *et al.*, 2019).

No entanto, o atual modelo produtivo de agricultura convencional, com o uso de monoculturas, fruto direto das inovações tecnológicas advindas da

Revolução Verde, pressiona os recursos naturais e compromete os modos tradicionais de produção agrícola no campo, que resulta no desequilíbrio dos ecossistemas, o aumento de infestações e ataques de pragas na agricultura (Paschoal, 2019).

A produtividade média do milho pode ser afetada por diversos fatores, abióticos e bióticos tais como incidência de insetos e doenças, sendo o último o principal fator. Como muitas culturas, o milho é muito sensível ao estresse causado pela herbivoria por insetos que leva a desequilíbrios tanto no crescimento quanto nos processos bioquímicos e fisiológicos, causando drásticas reduções na produtividade (Cruz, 2000; Galon *et al.*, 2010).

Uma das principais pragas que afeta a cultura do milho é a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda,* da família Noctuidae. É classificada como praga generalista por se alimentar de grande diversidade de plantas cultivadas (Nagoshi *et al.*, 2007). Recentemente há um consenso mundial sobre a existência de duas linhagens da espécie, uma tendo o milho e outra tendo o arroz como hospedeiro preferencial (Dumas *et al.*, 2015; Juárez *et al.*, 2014). Na cultura do milho, o ataque das lagartas pode ocorrer em todo o ciclo de cultivo, o que pode ocasionar perdas relevantes (Pogue, 2002).

As diminuições na produção de grãos devido aos danos causados pelo ataque dessa espécie variam de 17 a 55% de acordo com a fase de desenvolvimento e os genótipos de milho (Cruz, 2002). No Brasil, ela é reconhecida como uma das pragas mais impactantes, que pode afetar áreas em todo o país, independentemente do tamanho da plantação e do nível tecnológico; o impacto é notável tanto na safra principal quanto na segunda safra, conhecida como "safrinha" ou milho irrigado (Cruz, 2000).

Desta forma, desenvolver métodos sustentáveis de prevenção e controle da lagarta-do-cartucho torna-se imprescindível para garantir a produtividade do milho, e manter toda sua cadeia de produção. Estudos que contemplem o uso de adubos orgânicos, menor utilização de insumos químicos e práticas mais sustentáveis têm sido uma alternativa para os agricultores. Insumos biológicos, como o adubo orgânico bokashi e os microrganismos eficientes (ME), são o passo inicial na produção de conhecimento científico, que promove sistemas alimentares resilientes e sustentáveis. Essas práticas podem favorecer o equilíbrio do vegetal dos ecossistemas, tornando as plantas menos suscetíveis às pragas.

Os microrganismos eficientes (ME) começaram a ser estudados na década de 1970 pelo doutor Teruo Higa, objetivando otimizar os processos biológicos da matéria orgânica e sua utilização na produção agrícola (Andrade, 2020). Na bibliografia, também podem ser denominados como microrganismos eficazes (Harman; Uphoff, 2019). Estes organismos alimentam-se da matéria orgânica do solo, um processo denominado como a ciclagem dos nutrientes, permitindo que eles fiquem disponíveis para as plantas, uma vez que estão imobilizados no

solo, assim possibilitando uma resistência maior das plantas ao ataque de pragas e doenças (Andrade, 2020; Primavesi, 2016).

Todo esse processo de interação ocorre em razão do solo ser caracterizado como um organismo vivo (Primavesi; Primavesi, 2018), portanto, ele desenvolve-se pela ação dos organismos do solo, como os macrorganismos, que são as aranhas, formigas, minhocas, e por meio dos microrganismos, sendo eles bactérias, fungos, leveduras, actinomicetos, e sua ação entre solo-planta-micro vida (Primavesi; Primavesi, 2018).

De acordo com Andrade (2020) e Cargnelutti *et al.* (2021), estes microrganismos trabalham coletivamente, agregam o solo, realizam a manutenção da vida no solo e possuem uma versatilidade de aplicações e funções ecológicas desde o tratamento de água, práticas agrícolas e tratamento de efluentes. Nas práticas agrícolas, podem servir de insumo para adubação, e também na inoculação das sementes, os quais promovem, por meio de atividade enzimática, a degradação do revestimento das sementes, permitindo a recepção de água e oxigênio, aumentando a eficiência da germinação (Araújo *et al.*, 2022).

Diversos estudos têm mostrado o papel destes microrganismos na atenuação dos estresses abióticos (Asghari *et al.*, 2020; Joshi *et al.*, 2019; Talaat, 2014), principalmente o estresse por deficiência de água em plantas, porém há poucos trabalhos relacionando o efeito dos microrganismos à atenuação do estresse biótico, causado pela herbivoria de insetos em plantas. Na pesquisa realizada por Santiago *et al.* (2022), que objetivou avaliar os efeitos dos microrganismos eficientes na cultura do feijoeiro sob déficit hídrico, os autores observaram que a aplicação de ME foi positiva para as trocas gasosas do metabolismo do feijão, houve resistência na redução da taxa de transpiração, na eficiência carboxilativa e taxa fotossintética. Portanto, a aplicação desta tecnologia mostra-se promissora, atuando no mecanismo de defesa das plantas; nesse sentido, desenvolver pesquisas com ME torna-se fundamental para compreender os mecanismos de resistência das plantas quando estão em interação com esses organismos, uma vez que podem servir de substituição dos insumos químicos, como uma tecnologia acessível economicamente e desenvolvedora da saúde do solo.

O bokashi é um tipo de insumo fermentado, uma técnica trazida para o Brasil na década de 1980 por imigrantes japoneses, desenvolvida para complementar o uso dos microrganismos eficientes (ME) (Aragão *et al.*, 2020; Siqueira; Siqueira, 2013). É um adubo sólido, com produção simples e versátil; é uma produção fermentada; pode ser produzido em pequena ou média escala, composto por farelos de cereais, farinha de ossos, oleaginosas, farelos de rocha, variando conforme os materiais de cada realidade (Carvalho; Rodrigues, 2007).

O bokashi é um produto da fermentação, que pode ser produzido, por meio de farelos e compostos nitrogenados. Esse produto promove melhorias na qualidade do solo e estrutura das plantas (Aragão *et al.*, 2020). Os mesmos autores pontuaram que as melhorias promovidas pelo uso deste insumo associado a outras

práticas agroecológicas são verificadas pela reestruturação da fauna do solo e presença de organismos indicadores da qualidade do ambiente (Aragão *et al.*, 2020).

Os ácidos húmicos presentes no bokashi possuem efeito bioestimulante nas plantas, incrementado o desenvolvimento das raízes, a absorção e o acúmulo de nutrientes, a síntese de clorofila, que resultam em um bom desenvolvimento das plantas de milho (Baldotto; Baldotto, 2016). Assim, o bokashi é uma fonte de nutrientes e de microrganismos benéficos no solo (fungos, bactérias, actinomicetos, fungos micorrízicos e fixadores orgânicos de nitrogênio), e tem sido amplamente utilizado por agricultores familiares, camponeses e agricultores convencionais que desejam fazer a transição agroecológica (Siqueira; Siqueira, 2013).

No presente trabalho, foram utilizadas sementes de milho crioulo, de variedades utilizadas pelos agricultores familiares agroecológicos, as quais são acessíveis aos produtores da Região do Alto Uruguai Gaúcho, e livres de mudanças biotecnológicas. As variedades locais de milho, denominadas "crioulas", possuem maior variabilidade genética e rusticidade, além de estarem adaptadas às condições ambientais da região em que são cultivadas. Essas características permitem que o milho crioulo se torne uma opção mais produtiva para agricultores familiares, já que as sementes são obtidas no local de produção e há menor dependência de tecnologias externas (Sandri; Tofanelli, 2008).

O milho Crioulo Pixurum 05, utilizado no presente estudo, é caracterizado por sua produtividade indicada para consumo *in natura*, com ciclo de 105 dias; é indicado para forragem, silagem, possui boa utilização para processamento, industrial e/ou artesanal (Quevedo, 2021). Para Paterniani *et al.* (2000), as populações de sementes crioulas são importantes, uma vez que possuem grande capacidade de adaptação às condições especiais e a estresses ambientais.

Deste modo, o estudo objetivou avaliar a aplicação do bioinsumo bokashi isolado e/ou em associação com os microrganismos eficientes, na resistência das plantas de milho *(Zea Mays)* ao ataque da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental deste estudo foi inteiramente casualizado (DIC). Foram utilizados nove tratamentos, com quatro repetições (plantas) para cada tratamento; no total foram trinta e seis unidades experimentais. A tabela 1 ilustra os tratamentos utilizados, que consistiram em duas dosagens de microrganismos eficientes (0, 1:500 - 1mL de solução de microrganismos eficientes para 500 mL de água destilada - e 1:100 - 1mL de solução de microrganismos eficientes para 100 mL de água destilada) e/ou adubação orgânica bokashi nas dosagens 15 e 22,5 g Kg^{-1}. A metodologia de obtenção dos microrganismos eficientes está descrita no item 2.1.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação e no laboratório de Entomologia e Bioquímica da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Erechim, no ano de 2023. As sementes de milho utilizadas para o experimento (Milho Crioulo Pixurum 05) foram obtidas da Cooperfumos (Cooperativa Agrícola de Insumos, Produção e Incentivo ao Cultivo de Alimentos Orgânicos e Agroecológicos), localizada em Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Delineamento experimental utilizado no estudo, de acordo com as respectivas dosagens de microrganismos eficientes e bokashi

Tratamento	Microrganismos eficientes	Bokashi
T1 – Controle	0	-
T2	1:500[2]	-
T3	1:100[1]	
T4	-	15 g Kg^{-1}
T5	-	22,5 g Kg^{-1}
T6	1:500[2]	15 g Kg^{-1}
T7	1:500[2]	22,5 g Kg^{-1}
T8	1:100[1]	15 g Kg^{-1}
T9	1:100[1]	22,5 g Kg^{-1}

[1] Diluição da dosagem de microrganismos eficientes (ME), na qual foi utilizada 1 mL de solução ME para 100 mL de água.

[2] Diluição da dosagem de microrganismos eficientes (ME), na qual foi utilizada 1 mL de solução ME para 500 mL de água.

Para a condução inicial do experimento, foi realizado o preparo dos vasos com substrato na proporção 1:1:1, com solo, composto orgânico, areia, em vasos de 3 litros, que receberam 1,5 kg desse composto preparado para o cultivo do milho. Na sequência ao preparo dos vasos, foi realizada a aplicação da adubação orgânica bokashi. A dosagem de aplicação para o experimento foi de 10 e 15 ton ha^{-1}, que posteriormente à conversão totalizou, respectivamente, 15 e 22,5 gramas do composto por pote.

Após a aplicação do bokashi, os vasos foram dispostos nas bancadas de metal, na casa de vegetação e foram semeadas cinco sementes por vaso, que germinaram em cerca de seis dias. Com 15 dias após a germinação, foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso (Barreto; Fernandes, 2016). O acompanhamento do desenvolvimento das plantas durou 30 dias após a semeadura.

Os microrganismos eficientes foram preparados de acordo com Norma Técnica do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), descrita por Leite e Meira (2016). Inicialmente foram cozidos 700 g de arroz orgânico em água sem sal; após esfriar, o arroz foi distribuído em garrafas pets que foram cortadas ao meio e previamente desinfetadas. Elas foram colocadas na mata nas dependências da UFFS *campus* Erechim e cobertas com serrapilheira, onde permaneceram por cerca de 15 dias. Após esse período, o arroz foi coletado e levado para o laboratório, tendo sido cuidadosamente selecionado conforme as colorações ideais (alaranjado, rosa, azul) e transferido para novas garrafas pets, nas quais foram colocados 200 g de açúcar mascavo, completando-se com água sem cloro. Essas garrafas permaneceram em local sombreado em temperatura ambiente e foram abertas todos os dias durante 12 dias, para liberar o gás do recipiente. Quando não houve mais formação de gás, considerou-se que a solução de microrganismos estava pronta para uso, uma vez que apresentava coloração alaranjada e cheiro doce agradável.

A solução ficou armazenada no laboratório e, a partir deste estoque, diluiu-se nas seguintes proporções: 1:100 e 1:500 (em água). Estas soluções diluídas foram utilizadas separadamente (de acordo com o esquema de tratamentos descrito na tabela 1), por inoculação das sementes e borrifando-se 4 ml por vaso, na planta e no solo, uma vez por semana, iniciando na semeadura, perdurando até a colheita. A aplicação dos microrganismos eficientes foi realizada sempre no momento da irrigação, ao final da tarde. No tratamento controle, foi borrifada apenas água bidestilada (Talaat, 2014), como ilustrado na tabela 1.

Quanto à biologia da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda)*, para a determinação nutricional dos insetos, foram diariamente oferecidas folhas de plantas de milho mantidas na estufa, previamente tratadas, de acordo com o descrito na metodologia no delineamento experimental, item 2. Para este experimento, foram utilizadas lagartas de terceiro instar, provenientes da criação estoque mantida no laboratório de Entomologia da UFFS *campus* Erechim.

Inicialmente, as folhas foram coletadas, e as lagartas, pesadas (peso inicial) e individualizadas. Das folhas, foram feitas secções circulares de 4 × 5 cm e imersas por 30 minutos em água destilada para manter a turgescência, e desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio a 1%. Posteriormente, as secções foliares de cada tratamento foram lavadas em água destilada, secas, suas massas foram registradas e, posteriormente, as folhas foram fornecidas às lagartas.

Após cinco dias de alimentação com secções foliares de milho com seu devido tratamento, as lagartas foram pesadas novamente em balança de precisão (massa final). A massa das folhas que não foram consumidas pelas lagartas foi determinada para o cálculo da digestibilidade. A determinação dos índices de nutrição quantitativa da fase larval foi calculada por meio da metodologia proposta por Waldbauer (1968), modificada por Scriber e Slansky Junior (1981).

Foram calculadas as variáveis: RCR - taxa de consumo relativo em g/g/dia (1); RGR - Taxa de crescimento relativo em g/g/dia (2); RMR - taxa metabólica relativa em g/g/dia (3); AD - digestibilidade aproximada em % (4); ECI - eficiência de conversão do alimento ingerido em % (5); ECD - eficiência de conversão do alimento digerido (%) (6); CM - custo metabólico em % (7); M - índice de mortalidade em % (8). Foram utilizados os seguintes parâmetros para os cálculos:

T: duração do período de alimentação (dias);
Af: peso do alimento fornecido ao inseto (g);
Ar: peso da sobra do alimento fornecido ao inseto (g), após T;
F: peso das fezes produzidas (g) durante T;
B (Med) = peso médio das lagartas (g) durante T;
B**:** ganho de peso pelas lagartas (g) durante T;
T: peso médio das lagartas (g) durante T;
I: peso do alimento ingerido (g) durante T;
I - F: alimento assimilado (g) durante T;
M = (I - F) - B: alimento metabolizado durante o período de alimentação.

$$RCR = \frac{1}{B.T} \quad (1)$$

$$RGR = \frac{B}{B(Med).T} \quad (2)$$

$$RMR = \frac{M}{B(Med).T} \quad (3)$$

$$AD = \frac{I-F}{I} \times 100 \quad (4)$$

$$ECI = \frac{B}{I} \times 100 \quad (5)$$

$$ECD = \frac{B}{I-F} \times 100 \quad (6)$$

$$CM = 100 - ECD \quad (7)$$

$$M = (I - F) - B \quad (8)$$

A análise estatística desta pesquisa foi realizada através do *software* "SISVAR" de acordo com Ferreira (2006), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) com o delineamento experimental inteiramente casualizado, no qual cada lagarta foi considerada uma repetição. Foram analisadas 2 lagartas por tratamento, alimentadas com as folhas cultivadas das plantas de milho cultivadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para estudar a biologia da *S. frugiperda*, foram avaliados os seguintes índices nutricionais: taxa de consumo relativo (RCR), taxa metabólica relativa (RMR), taxa de crescimento relativo (RGR), digestibilidade aproximada (AD), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD), custo metabólico (100 - ECD) (tabela 2). Além disso, foi avaliada a mortalidade (figura 1).

Os resultados da ANOVA, para as variáveis, podem ser observados na tabela 2, que indicam que não houve significância estatística para as variáveis: taxa de consumo relativo (RCR), taxa metabólica relativa (RMR), taxa de crescimento relativo (RGR), digestibilidade aproximada (AD), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD), custo metabólico (100 - ECD). A variável índice de mortalidade apresentou resultados com significância estatística.

Tabela 2 – Resumo da ANOVA para as variáveis: taxa de consumo relativo (RCR - g/g/dia), taxa metabólica relativa (RMR - g/g/dia), taxa de crescimento relativo (RGR - g/g/dia), digestibilidade aproximada (AD - %), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI - %), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD - %), custo metabólico (CM), Índice de Mortalidade (M - %), de lagarta de cartucho (*Spodoptera frugiperda*) alimentadas com folhas de milho crioulo (*Zea mays*) tratado com bokashi e microrganismos eficientes

Fonte de variação	Quadrados Médios								
	GL	RCR	RGR	RMR	AD	ECI	ECD	CM	M
Tratamentos	8	130,3^{ns}	24,9^{ns}	135,0^{ns}	1.354,0^{ns}	30,9^{ns}	103,1^{ns}	1.641^{ns}	4.000*
Erro	-	90,35	29,81	44331,48	1803,49	41,92	97,89	2046,56	0,1
Média geral	-	3,19	4,85	3,19	36,84	4,34	6,32	40,34	50
CV (%)	-	297,59	112,47	842,63	115,26	149,03	156,43	112,14	0,1

O efeito de interação entre as médias das variáveis que não obtiveram resultados com significância estatística pode ser observado na tabela 3, sendo elas: taxa de consumo relativo (RCR), taxa de crescimento relativo (RGR), a

digestibilidade aproximada (AD), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) e custo metabólico (CM). O efeito de interação entre as médias do índice de mortalidade pode ser observado na figura 1.

Tabela 3 – Efeito de interação entre as médias das variáveis: taxa de consumo relativo (RCR - g/g/dia), taxa metabólica relativa (RMR - g/g/dia), taxa de crescimento relativo (RGR - g/g/dia), digestibilidade aproximada (AD - %), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI - %), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD - %), custo metabólico (CM), de lagarta de cartucho (*Spodoptera frugiperda*) alimentadas com folhas de milho crioulo (*Zea mays*) tratado com bokashi e microrganismos eficientes

Tratamentos	Parâmetros nutricionais de *Spodoptera frugiperda*						
	RCR (g/g/dia)	RGR (g/g/dia)	RMR (g/g/dia)	AD (%)	ECI (%)	ECD (%)	CM (%)
T1	1,7 a	2,9 a	1,6 a	28,3 a	1,8 a	1,9 a	28,1 a
T2	12,1 a	3,7 a	11,9 a	39,1 a	4,3 a	4,2 a	35,9 a
T3	5,5 a	7,2 a	4,9 a	60,6 a	4.4 a	6,2 a	63,8 a
T4	1,5 a	3,8 a	1,3 a	27,4 a	1,7 a	1,9 a	28,1 a
T5	1,8 a	5,4 a	1,2 a	33,3 a	5,1 a	9,4 a	40,6 a
T6	2,3 a	7,1 a	1,5 a	49,7 a	7,3 a	11,3 a	58,7 a
T7	1,5 a	5,5 a	1,0 a	38,1 a	5,7 a	8,3 a	41,7 a
T8	1,1 a	4,3 a	0,6 a	27,1 a	4,4 a	6,7 a	33,3 a
T9	1,2 a	4,5 a	0,8 a	28,1 a	4,7 a	7,1 a	32,9 a

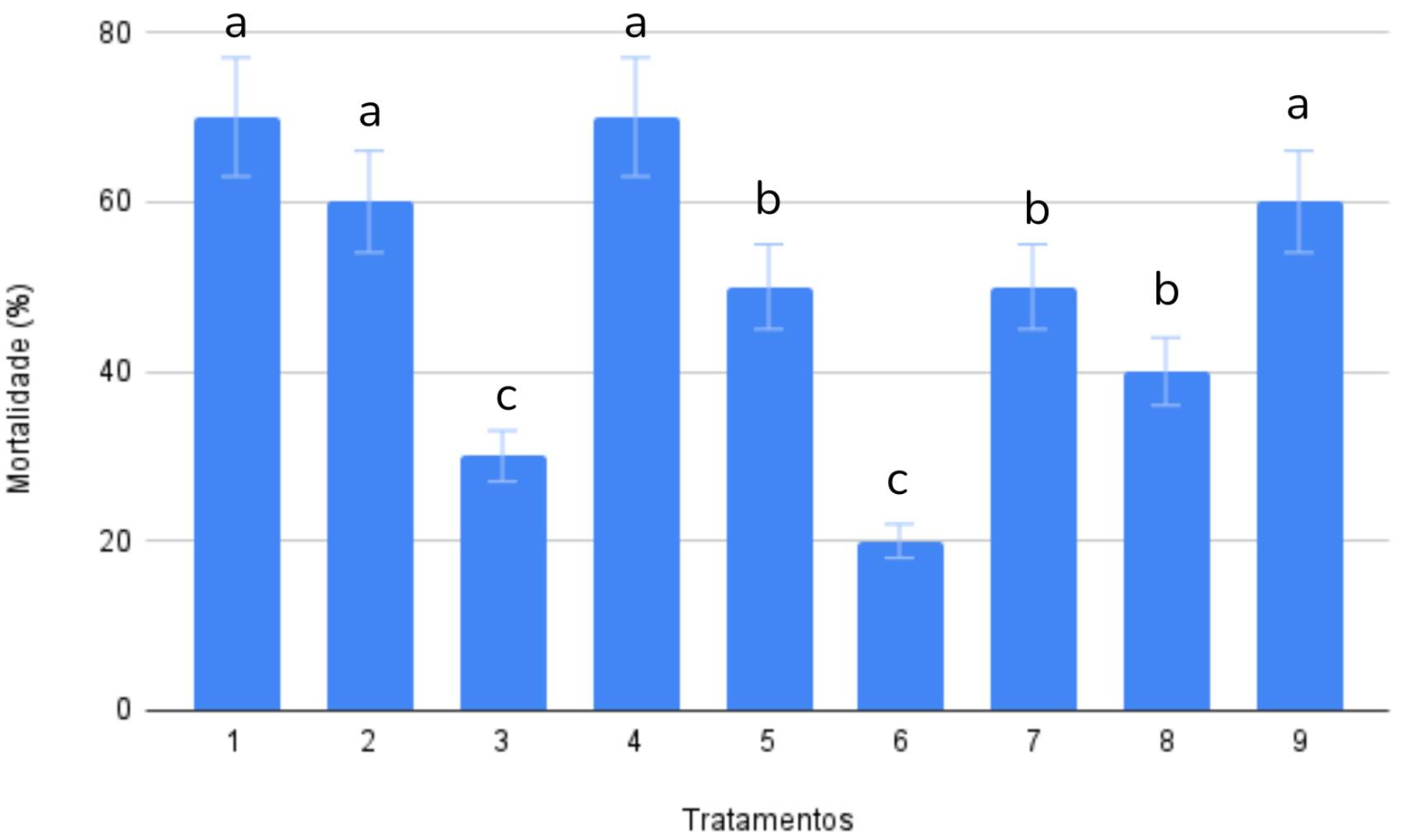
Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

O efeito de interação entre as médias do índice de mortalidade pode ser observado na figura 1. Embora estudos tenham mostrado que a inoculação com microrganismos tais como *Alcaligenes sp.*, *B. amyloliquefaciens* e *Bacillus amyloliquefaciens* possam melhorar o crescimento e a tolerância ao estresse biótico da *S. frugiperda* no milho (Goussain *et al.*, 2002; Ranjth *et al.*, 2023), no presente estudo, as maiores taxas de mortalidade (figura 1), com os valores de 70%, 70%, 60% e 60%, foram respectivamente associados aos tratamentos 1, 4, 2 e 9. O tratamento 1 corresponde ao tratamento controle, o tratamento 2 corresponde à diluição ME 1:500 e nenhuma dose de bokashi, o tratamento 4 corresponde a nenhuma dose de ME e uma dosagem de 15 $g.kg^{-1}$ e o tratamento 9 corresponde

à diluição ME 1:100 e a dosagem de bokashi foi de 22,5 g.kg^{-1},de acordo com a tabela 1 – Delineamento experimental.

Tais resultados sugerem que nestes tratamentos a *S. frugiperda* preferiu não se alimentar e morrer por inanição; possivelmente suas folhas estavam menos palatáveis ou menos nutritivas para a *S. frugiperda*. Esses resultados podem sugerir que estes tratamentos possuem características de resistência a estes ataques, como a presença de compostos químicos ou estruturas físicas que tornam as folhas menos atrativas ou mais difíceis de serem digeridas pelas lagartas.

Figura 1 – Índice de mortalidade em % para *S. frugiperda* – médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Observou-se que o tratamento controle, sem nenhuma aplicação de bioinsumo, apresentou uma das maiores médias. Favero (2021), em sua pesquisa com 12 variedades de milho crioulo, concluiu que algumas variedades (6) possuem resistência natural ao ataque de pragas como a *S. frugiperda*. Neves e Favero (2021), em sua pesquisa comparando cultivares de milho crioulo com transgênicos, concluíram que denominadas cultivares de pipoca-preta e palha-roxa apresentam potencial para menor suscetibilidade a danos de *S. frugiperda*. Couto *et al.* (2019) constataram maior resistência ao ataque de *S. frugiperda* em variedades de milho crioulo, e algumas que não apresentaram nenhum resultado para este tipo de estresse provocado. Com isso, observa-se que, quanto às variedades crioulas, maiores pesquisas devem ser realizadas nesta área, a fim de aprofundar e compreender os mecanismos fisiológicos de resistência que estas cultivares possuem.

Sobre as aplicações dos bioinsumos, de acordo com Harrison *et al.* (2019), são diversas as abordagens agroecológicas conhecidas por serem eficazes contra a *S. frugiperda*: o cultivo mínimo, a cobertura morta de biomassa, o consórcio, incluindo o uso de culturas de cobertura e cultivo em alas, a diversificação do ambiente agrícola através da rotação de culturas, a agrossilvicultura e a gestão das margens dos campos e *habitats* (semi)naturais. Contudo, as intervenções precisam de ser adaptadas a cada propriedade e a cada necessidade nutricional das plantas.

Morato *et al.* (2011) encontraram resultados em sua pesquisa constatando do aumento do desenvolvimento da fase larval de *S. frugiperda quando* aplicado composto orgânico de cama de aves. Já Cruz *et al.* (2011) constataram que não ocorreu preferência e incidência de *S. frugiperda* com aplicação de adubo orgânico em milho.

Nesta linha, a Agroecologia surge como uma alternativa para promover uma agricultura sustentável, promovendo maior equilíbrio com o meio ambiente. Dentre os métodos que podem ser utilizados em um sistema agroecológico, a adubação orgânica do tipo bokashi e os microrganismos eficientes (ME) indicam resultados positivos e podem atuar no equilíbrio vegetal por aumentar a proteossíntese, aumentando a resistência das plantas e reduzindo a herbivoria por *S. frugiperda*.

No entanto, são necessários maior aprofundamento e pesquisas nesta área, para compreender como estes insumos promovem respostas e resistências nos organismos estudados, uma vez que, de acordo com a teoria da trofobiose, proposta por Chaboussou (2006), os métodos utilizados pela agricultura convencional, com o uso intenso de agrotóxicos e fertilizantes fosfatados, dentre outros, tornam as plantas mais suscetíveis às pragas. Uma das explicações para esse fenômeno é que os agroquímicos provocam desequilíbrios no metabolismo vegetal, reduzindo a capacidade das plantas em incorporar os seus aminoácidos em proteínas (proteossíntese).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo mostraram poucas alterações significativas na biologia de *Spodoptera frugiperda* alimentada com folhas de milho crioulo tratadas com adubação orgânica do tipo bokashi e/ou microrganismos eficientes, principalmente nos parâmetros nutricionais avaliados. Foram observadas melhorias quanto aos aspectos morfológicos visuais das plantas de milho pela aplicação da solução de ME sozinhos ou em associação com o bokashi, no entanto alguns tratamentos não reduziram a herbivoria por *Spodoptera frugiperda*.

A variedade de milho crioulo Pixurum 05, sem a utilização de nenhum bioinsumo, indicou que pode ser uma cultivar resistente a este tipo de ataque. Deste modo, mais estudos devem ser realizados a fim de se entender os mecanismos

fisiológicos e bioquímicos tanto das plantas quanto da *Spodoptera frugiperda* alimentada com plantas de milho e tratada com ME e bokashi.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa fornecida durante o período de realização da pesquisa, e à UFFS pelo financiamento desta pesquisa.

À Cooperbio pelo bokashi.

À Cooperfumos pelas sementes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fernanda Maria Coutinho. **Caderno dos Microrganismos Eficientes**: Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. 3. ed. rev. Viçosa: UFV, 2020. Disponível em: https://bibliotecasemiaridos.ufv.br/handle/123456789/96 Acesso em: 17 fev. 2023.

ARAGÃO, Lucas Wagner Ribeiro *et al.* Bokashi: instrumento na Agroecologia e na produção agrícola sustentável. *In*: Congresso Online Internacional De Sementes Crioulas E Agrobiodiversidade, Dourados/MS, v. 15, n. 4, 2020. Disponível em: https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/issue/view/8 Acesso em: 9 out. 2023.

ARAÚJO, Lyslem Riquelem de *et al.* Influência dos microrganismos eficazes (EM) inoculados em duas variedades de milho (Zea mays L.). **Revista Ambientale**, Maceió, v. 14, n. 1, 2022. DOI https://doi.org/10.48180/ambientale.v14i1.350.

ASGHARI, Susan. *et al.* Induction of systemic resistance to Agrobacterium tumefaciens by endophytic bacteria in grapevine. **Plant Pathology**, Britisch Society,2020. DOI https://doi.org/10.1111/ppa.13175. Disponível em: https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ppa.13175 Acesso em: 15 mar. 2023.

BARRETO, Antonio Carlos; FERNANDES, Marcelo Ferreira. Métodos de Preparo do Solo e Sistemas de Cultivo de Milho nos Tabuleiros Costeiros. **Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros**, Aracaju p. 117, 2016.

BALDOTTO, Marihus Altoé.; BALDOTTO, Lilian Estrela Borges. Initial performance of corn in response to treatment of seeds with humic acids isolated from bokashi. **Revista Ceres**, Scielo Brasil v. 63, n. 1, p. 62-67, 2016.

CARGNELUTTI, Denise; BAMPI, Ezequiel; GARBIN, Egabrieli; SANTIAGO, Gabriela; LUZ, Vilson Conrado; CASTAMANN, Alfredo; MOSSI, Altemir José. Soluções tecnológicas emergentes para uma agricultura sustentável: microrganismos eficientes. *In*:

GARCÍA, Luis Manuel Hernández. **Agroecologia**: Princípios e fundamentos ecológicos aplicados na busca de uma produção sustentável. Canoas: Mérida Publishers, 2021. cap. 2, p. 31-62. ISBN 978-65-991393-9-0.

CARVALHO, José Orestes Merola; RODRIGUES, Carlos Daniel Souza. **Bokashi**: composto fermentado para a melhoria da qualidade do solo. Porto Velho. Embrapa, 2007. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/710116 Acesso em: 19 out. 2023.

CHABOUSSOU, Francis. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: novas bases de uma Agricultura Sustentável. São Paulo. Expressão Popular, 2006. ISBN 9788587394934.

CONTINI Elisio; MOTA, Mierson Martins; MARRA Renner; BORGHI, Emerson, MIRANDA, Rubens Augusto de; SILVA, Alexandre, Ferreira da; SILVA, Dagma; MACHADO, Jane; COSTA, Rodrigo; MENDES, Simone. **Milho - caracterização e desafios tecnológicos.** Brasília, DF: Embrapa; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Série desafios do agronegócio brasileiro (NT2). 2019.

COUTO, Diego; OLIVEIRA, Jessika; OLIVEIRA, Wagner; CANAL, Guilherme; POSSE, Sheila; FERREIRA, Márcia; FERREIRA, Adesio. incidência de *Spodptera frugiperda* e doenças foliares fúngicas em variedades crioulas de milho do Espírito Santo. *In*: Encontro Latino-Americano De Iniciação Científica, Xix Encontro Latino Americano De Pós-Graduação E Ix Encontro De Iniciação À Docência, 23., Universidade do Vale do Paraíba, 2019.

CRUZ, Ivan. Manejo de pragas da parte aérea da cultura do milho. *In*: SANDINI, I. E.; FRANCELI, A. L. (ed.). **Milho**: estratégias de manejo para a região sul. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2000. 209 p.

CRUZ, Ivan. **Manejo da resistência de insetos-praga a inseticidas, com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith)**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002.

CRUZ, José Carlos *et al.* **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 45 p.

DUMAS Anaelle *et al.* Designing logical codon reassignment – Expanding the chemistry in biology. **Royal Society of Chemistry**, Chemical Science. 2015. DOI: 10.1039/C4SC01534G.

FAVERO, Silvio. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho crioulo. *In*: Congresso Online Internacional De Sementes Crioulas E Agrobiodiversidade, 2., **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, ISSN 2236-7934, ed. 2, 2021.

FERREIRA, Daniel Sisvar – Sistema de Análise de Variância. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v.6, n.2, p. 36-41, jul./dez. 2008,2006.

GALON, Leandro *et al.* Influência dos fatores abióticos na produtividade da cultura do milho. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas,** Maranhão.v. 4, n. 3, p. 18, 2010.

GOUSSAIN, Márcio M. *et al.* Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.

HARRISON, Rhett *et al.* Agro-ecological options for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) management: Providing low-cost, smallholder friendly solutions to an invasive pest. **Journal of Environmental Management,** Elsevier open acess.v. 243, p. 318-330, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.011 Acesso em: 17 nov. 2023.

HARMAN, Gary; UPHOF, Norman. Symbiotic Root-Endophytic Soil Microbes Improve Crop Productivity and Provide Environmental Benefits. **Scientifica**, Ithaca, 2019. DOI https://doi.org/10.1155/2019/9106395. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2019/9106395 Acesso em: 8 mar. 2023.

JOSHI, Himanjini. *et al.* Role of effective microorganisms (EM) in sustainable agriculture. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences,** [S.l.] v. 8, n. 03, p. 172-181, 2019.

JUÁREZ, Maria Laura L. *et al.* Population structure of *Spodoptera frugiperda* maize and rice host forms in South America: Are they host strains? **Entomologia Experimentalis et Applicata,** The Netherlands Entomological Society**.** v. 152, n. 3, p. 182–199, 2014.

LEITE, Cardoso; MEIRA, Ana. Preparo de Microrganismos Eficientes. *In*: MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Fichas Agroecológicas**: Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Brasília. 2016.

MORATO, Julliana *et al.* Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho (*Zea mays* L.) adubadas com cama de frango. **Cadernos de Agroecologia**, Fortaleza,v. 6, n. 2, 2011.

NAGOSHI, Rod *et al.* Identification and comparison of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) host strains in Brazil, Texas, and Florida. **Annals of the Entomological Society of America**, Oxford university Press.v. 100, n. 3, p. 394–402, 2007.

NEVES, Rodrigo; FAVERO, Silvio. Resistência de milho crioulo a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) em Sistema de Semi-campo. *In*: Congresso Online Internacional De Sementes Crioulas E Agrobiodiversidade, 2., **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, 2021. ISSN 2236-7934.

PASCHOAL, Adilson. **Pragas, agrotóxicos e a crise ambiente**. São Paulo. Expressão Popular, 2019.

PATERNIANI, Ernesto *et al.* O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. *In*: UDRY, C. V.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho**: o valor dos recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15, 2000. p. 11-41.

POGUE, Michael. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, Philadelphia v. 43, n. 1, p. 1–201, 2002.

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo**. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

PRIMAVESI, Artur; PRIMAVESI, Ana. **A biocenose do solo e Deficiências minerais em culturas**: nutrição e produção vegetal. São Paulo: Expressão Popular, 2018. 607 p.

QUEVEDO, Matheus. **Conheça as sementes crioulas disponíveis para comercialização na Cooperfumos**. Salvador, web site (s.l.) 2021. Disponível em: https://mpabrasil.org.br/noticias/conheca-as-sementes-crioulas-disponiveis-pra-comercializacao-na-cooperfumos/ Acesso em: 3 fev. 2023.

RANJITH, Sellapan; THANGAVEL, Kalaiselvi; SIVAKUMAR, Uthandi. *et al.* Bioprotective potential of maize apoplastic fluid bacterium (*Bacillus amyloliquefaciens*) and arbuscular mycorrhizal fungi (*Glomus intraradices*) against Spodoptera frugiperda infestation in maize. 2023. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Elsevier. v. 127. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2023.102050

SANDRI, Cesar Augusto; TOFANELLI, M. B. D. Milho Crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 59-61, mar. 2008. Disponível em: https://revistas.ufg.br/pat/article/view/3629 Acesso em: 13 nov. 2023.

SANTIAGO, Gomes *et al.* Efficient microorganisms: An alternative tool for drought management in bean plants? **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba.v. 17, ed. 1, p. 01-09, 2022. DOI https://doi.org/10.18378/rvads.v17i1.9171 Disponível em: https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/9171 Acesso em: 2 fev. 2023.

SCRIBER, Mark; SLANSKY JUNIOR, Francis. The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 26, p. 183-211, 1981.

SIQUEIRA, Ana; SIQUEIRA, Manoel de. **Bokashi**: Adubo orgânico fermentado. Niterói: Coordenadoria de Difusão de Tecnologia**,** 2013. 16 p. ISBN 1983-5671.

TALAAT, Neveen. Effective microorganisms enhance the scavenging capacity of the ascorbate-glutathione cycle in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants grown in salty

soils. **Plant Physiology and Biochemistry**,[S.l.] v. 80, p. 136–143, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.03.035

VALICENTE, Fernando Hercos. Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Milho. Circular Técnica 208, Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2015.

WALDBAUER, Gilbert. The consumption and utilization of food by insects. **Advances in Insect Physiology**, New York, v. 5, p. 229-288, 1968.

CAPÍTULO 11

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E AGROINDUSTRIAIS PARA PRODUÇÃO DE COGUMELOS

Kamila Krinski Faria
André Martins
Letícia da Costa Silva
Marcos José Correia
Wilian Adolfo Schoroeder
Giordana Correia Mansani
Josimeire Aparecida Leandrini

1 INTRODUÇÃO

O consumo de cogumelos oferece diversas vantagens à saúde humana devido ao seu valor nutricional e medicinal, tornando-se um acréscimo valioso às dietas, especialmente em países em desenvolvimento e em comunidades em situação de insegurança alimentar (Boa, 2004; Marshall; Nair, 2009).

Além disso, o cultivo de cogumelos também pode trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais significativos. É possível gerar renda e apoiar a economia local ao integrar processos de produção com a utilização de resíduos, como os provenientes da agricultura, agroindústria ou até mesmo florestais, que de outra forma seriam descartados no ambiente (De Almeida Amazonas; Siqueira, 2003).

Uma grande vantagem da produção de cogumelos é que eles podem ser cultivados utilizando-se uma grande variedade de resíduos lignocelulósicos: gramíneas, palha de cereais, cascas de sementes, caule e espigas de milho, resíduos de algodão, café, cana de açúcar, entre outros. Essa habilidade está relacionada a um complexo aparato enzimático, capaz de degradar celulose e lignina em carboidratos úteis, como a glicose, que pode ser usada como fonte de energia (Poppe, 2004).

Muitos dos resíduos agrícolas gerados nos estabelecimentos são continuamente descartados no ambiente causando poluição. Se essa considerável quantidade de biomassa fosse gerenciada adequadamente para o cultivo de cogumelos, o país poderia se tornar um dos líderes mundiais no setor (Chang, 2003). Atualmente, a liderança mundial é da China, o maior consumidor e produtor de cogumelos em todo mundo, responsável por 93,93% da produção total global (Faostat, 2022). Nas Américas, a produção de cogumelos representa aproximadamente 1% da produção mundial, embora detenha mais da metade da biodiversidade de macrofungos (De Almeida Amazonas; Siqueira, 2003; Faostat, 2022). Quando comparado ao restante do mundo, o cultivo de cogumelos no Brasil é inferior a 1%, com um consumo médio de aproximadamente 360 g por pessoa ao ano (ANPC, 2016), muito abaixo dos 6 a 8 kg por pessoa/ano registrados em países asiáticos e na Europa (Urben; Uriartt, 2004). Contudo, a produção nacional ainda não atende à demanda total e é complementada principalmente por produtos secos e em conserva importados da China (Embrapa, 2016).

No estado do Paraná, assim como em outras regiões do Brasil onde a agricultura prevalece como uma das principais atividades econômicas, uma quantidade substancial de resíduos é gerada, e essa quantidade cresce proporcionalmente ao aumento da atividade agrícola. O cultivo de cogumelos pode contribuir significativamente para a gestão desses resíduos e geração de renda. Portanto, é essencial conhecer a cadeia produtiva, os resíduos agrícolas gerados em cada região e estabelecer parâmetros culturais para a produção eficiente e regular de cogumelos.

Nesse contexto, foi realizada uma revisão integrativa com objetivo de verificar as informações disponíveis na literatura sobre os substratos avaliados para produção de cogumelos. Como critério de seleção dos artigos foram utilizados os principais resíduos agrícolas gerados no estado do Paraná, conforme dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2017.

2 UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E AGROINDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE COGUMELOS

Os materiais lignocelulósicos representam um recurso natural abundante e renovável, desempenhando um papel essencial no funcionamento da sociedade. No entanto, ao mesmo tempo, eles desempenham um papel crítico no contexto do desenvolvimento sustentável (Hu, 2008).

Ao longo das cadeias de produção de alimentos, observa-se uma alta geração de resíduos lignocelulósicos, bem como um desperdício considerável desses materiais. Isso não apenas tem implicações significativas em termos econômicos, mas também desencadeia sérios problemas ambientais, incluindo a poluição do ar, da água e do solo, a emissão de gases de efeito estufa e a propagação de

organismos patogênicos (Zárate-Salazar *et al.*, 2020). Além disso, esse desperdício representa uma perda de recursos naturais empregados na produção.

A utilização dos resíduos lignocelulósicos como substratos para a produção de cogumelos é uma alternativa viável para mitigar os impactos ambientais associados à geração de resíduos agrícolas. Em estabelecimentos agrícolas, essa prática pode melhorar a sustentabilidade do agroecossistema, promovendo a ciclagem da matéria orgânica e utilizando os resíduos do próprio estabelecimento como substrato de cultivo. Além disso, os resíduos do cultivo de cogumelos podem ser devolvidos à terra como fertilizante, utilizados como cobertura orgânica no cultivo de hortaliças e vegetais, e até mesmo servir como ração para os animais (Boa, 2004). Como apontado por Poppe (2004), a cada 600 bilhões de quilos de resíduos secos gerados pela agricultura, é possível produzir em torno de 360 bilhões de kg de cogumelos frescos.

Quando analisamos o consumo de um único boi, desde o desmame até o abate para a produção de carne, observamos que seu consumo médio de matéria seca é de 8,9 kg/dia. Isto é equivalente a 24,4 kg de silagem, 33,3 kg de capim verde ou 10,5 kg de feno. Considerando esta média e supondo que o abate ocorra em 48 meses, o consumo total de matéria seca de um único boi ficaria em torno de 13 toneladas. Com o devido estímulo, essa matéria poderia ser aproveitada para produzir 7,8 toneladas de cogumelos frescos (De Medeiros; Gomes; Bugenstab, 2015; De Melo Filho; De Queiroz, 2011; Senar, 2018).

Os cogumelos do gênero *Pleurotus spp*. que naturalmente crescem em espécies florestais decíduas – de madeiras duras – se desenvolvem muito bem em outros materiais. Eles são considerados excelentes decompositores lignocelulósicos devido a sua alta taxa de crescimento micelial e capacidade enzimática. Diversos tipos de resíduos já foram testados e demonstraram ser adequados para o cultivo desses cogumelos, incluindo palhas de cereais (como trigo, aveia e arroz), cascas de sementes, caules e espigas de milho, resíduos de café, bagaço de cana-de-açúcar e até mesmo resíduos de papel e celulose (Poppe, 2004; Stamets, 2000; Zárate-Salazar *et al.*, 2020).

Dentre os resíduos utilizados como substrato para o cultivo de cogumelos, destacam-se em termos de quantidade disponível, no Brasil, os resíduos da produção de soja (palha, caule e cascas), bagaço da cana-de-açúcar, resíduos da colheita do milho (folhas, caule e sabugo), palhas de trigo, arroz, aveia, cevada e feijão, e resíduos resultantes do café e algodão. Também são utilizados substratos à base de casca de semente de girassol, folhas e pseudocaule de bananeira, cascas de frutas cítricas, resíduos da produção de uva, fibra e casca de coco. Outros resíduos menos comuns, mas testados para o cultivo, são a folhagem de batata, ramas de mandioca, cascas de amendoim e biomassa vegetal de pimentão, abóbora, tomate, quiabo, entre outros (Poppe, 2004).

Usualmente, palhas de cereais são utilizadas como ingrediente único ou em misturas com outros resíduos agrícolas em proporções diferentes. É comum a utilização de materiais orgânicos como farelos, que são ricos em nitrogênio, para enriquecer o substrato e controlar a relação carbono/nitrogênio, dois dos principais macronutrientes necessários para as exigências estruturais e energéticas dos fungos. Outros macronutrientes como fósforo, potássio e magnésio, assim como micronutrientes, tais como ferro, selênio, zinco, manganês, cobre e molibdênio, são igualmente essenciais para diversas funções (Chang; Miles, 2004).

Ao preparar o meio para cultivo, é importante levar em consideração tanto as características das espécies como as características físico-químicas das matérias-primas que servirão como substrato (FAO, 2011). Além disso, é importante avaliar disponibilidade, constância, quantidade suficiente dos materiais, proximidade com o local de cultivo, custos, facilidade de transporte e manuseio (Muez; Pardo, 2002).

Outro aspecto crucial é garantir que os resíduos utilizados estejam isentos de pesticidas e metais pesados, uma vez que os cogumelos têm a capacidade de bioacumular elementos tóxicos presentes nos substratos em seus basidiomas, o que pode representar um risco para a saúde humana (Cheong; Tan; Fung, 2018). Diversas pesquisas relataram a presença de metais pesados e pesticidas em cogumelos, incluindo inseticidas como malation, diazinon, tiometon e DDT; fungicidas como carbendazim, flutriafol e azoxystrobin; herbicidas como diuron, 2-4 D, atrazine, cyhalofop Butyl; hormônios vegetais como 6-benzilaminopurina, forchlorfenuron, entre outros (Du *et al.*, 2013; Gałgowska *et al.*, 2017; Le *et al.*, 2021; Navarro; Merino; Gea, 2017; Nogaim *et al.*, 2011).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo consistiu em uma revisão integrativa da literatura, adaptada a partir de diretrizes *da Collaboration for Environmental Evidence* (CEE) e de Botelho, Cunha e Macedo (2011).

O foco da pesquisa foi analisar o uso de resíduos agrícolas e agroindustriais na produção de cogumelos no estado do Paraná, abrangendo cogumelos comestíveis (degradadores primários) e substratos contendo esses resíduos, com um limite mínimo de produção de 1.000 toneladas anuais. A caracterização da produção agrícola baseou-se em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do último Censo Agropecuário, referente ao período de 1º de outubro de 2016 a 30 de setembro de 2017, considerando apenas resultados acima de 1.000 toneladas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção está dividida em duas subseções nas quais são apresentados resultados da análise integrativa que resultou em 108 (cento e oito) publicações que guiaram as análises. Nesta pesquisa, com o recurso metodológico utilizado foi possível identificar o estado da arte sobre como vem sendo utilizados resíduos para a produção de cogumelos, além de permitir análises estatísticas para indicar tendências sobre o uso dos resíduos. Na primeira subseção são apresentadas a frequência e a ocorrência dos resíduos utilizados; na segunda, a abordagem é sobre substrato e eficiência biológica.

4.1 Frequência e ocorrência dos resíduos utilizados

Entre as formulações analisadas, foram identificados 39 tipos de resíduos, correspondendo aos resíduos gerados nas práticas agrícolas predominantes no estado do Paraná, incluindo culturas de lavoura temporária, lavoura permanente, silvicultura, extração vegetal e agroindústria (IBGE, 2018). Os resíduos são decorrentes principalmente da produção de trigo, arroz, cana-de-açúcar, milho, feijão, café, amendoim, sorgo e soja, bem como do cultivo de mandioca, banana, uva, bem como da geração de resíduos de madeira, tal como a serragem de eucalipto, entre outros.

A tabela 1 apresenta a frequência relativa de presença e ocorrência desses resíduos nas formulações de substratos, em que alguns são utilizados como componentes exclusivos (palha de trigo, palha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar) e outros são empregados em menores proporções como suplemento (farelos de cereais, a saber, arroz, trigo e milho).

Tabela 1 – Frequência relativa e absoluta de uso e proporção dos resíduos presentes nas formulações encontradas a partir da revisão integrativa no período de 2010 a 2020

Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso			Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso		
WS	241	21.07	33.3	|-|	100	VP	10	0.87	33.3	|-|	100
WB	171	14.95	2	|-|	67	EB	10	0.87	80	|-|	100
RS	132	11.63	19	|-|	100	PeSh	8	0.70	20	|-|	100
Rb	94	8.22	5	|-|	100	GW	7	0.61	47.5	|-|	50
Scb	55	4.81	40	|-|	100	RM	7	0.61	80	|-|	100
MS	48	4.20	33.3	|-|	100	CP	6	0.52	100	|-|	100
Co	42	3.67	25	|-|	100	CpP	4	0.35	5	|-|	15
Es	34	2.97	40	|-|	100	CoS	4	0.35	40	|-|	100
BL	28	2.45	40	|-|	100	ScT	3	0.26	40	|-|	100
SSS	25	2.19	10	|-|	100	RC	3	0.26	40	|-|	100
SS	24	2.10	50	|-|	100	FbP	3	0.26	5	|-|	15
Cb	23	2.01	2	|-|	47	PN	3	0.26	100	|-|	100
SF	23	2.01	4	|-|	50	AW	2	0.17	47.5	|-|	47.5
Ch	21	1.84	80	|-|	100	SYB	1	0.09	20	|-|	20
RH	20	1.75	14.4	|-|	100	PfH	1	0.09	100	|-|	100
BS	19	1.66	25	|-|	100	PeS	1	0.09	100	|-|	100

(Continua)

Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso			Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso		
Chh	15	1.31	10	|-|	100	HB	1	0.09	100	|-|	100
PSW	14	1.22	47.5	|-|	100	Cfw	1	0.09	100	|-|	100
Bes	14	1.22	20	|-|	100	Cfg	1	0.09	100	|-|	100
FA	13	1.14	5	|-|	5	Total	1143	100%			
PTB	11	0.96	40	|-|	100						
WS	241	21.07	33.3	|-|	100	VP	10	0.87	33.3	|-|	100
WB	171	14.95	2	|-|	67	EB	10	0.87	80	|-|	100
RS	132	11.63	19	|-|	100	PeSh	8	0.70	20	|-|	100
Rb	94	8.22	5	|-|	100	GW	7	0.61	47.5	|-|	50
Scb	55	4.81	40	|-|	100	RM	7	0.61	80	|-|	100
MS	48	4.20	33.3	|-|	100	CP	6	0.52	100	|-|	100
Co	42	3.67	25	|-|	100	CpP	4	0.35	5	|-|	15
Es	34	2.97	40	|-|	100	CoS	4	0.35	40	|-|	100
BL	28	2.45	40	|-|	100	ScT	3	0.26	40	|-|	100
SSS	25	2.19	10	|-|	100	RC	3	0.26	40	|-|	100
SS	24	2.10	50	|-|	100	FbP	3	0.26	5	|-|	15

(Continua)

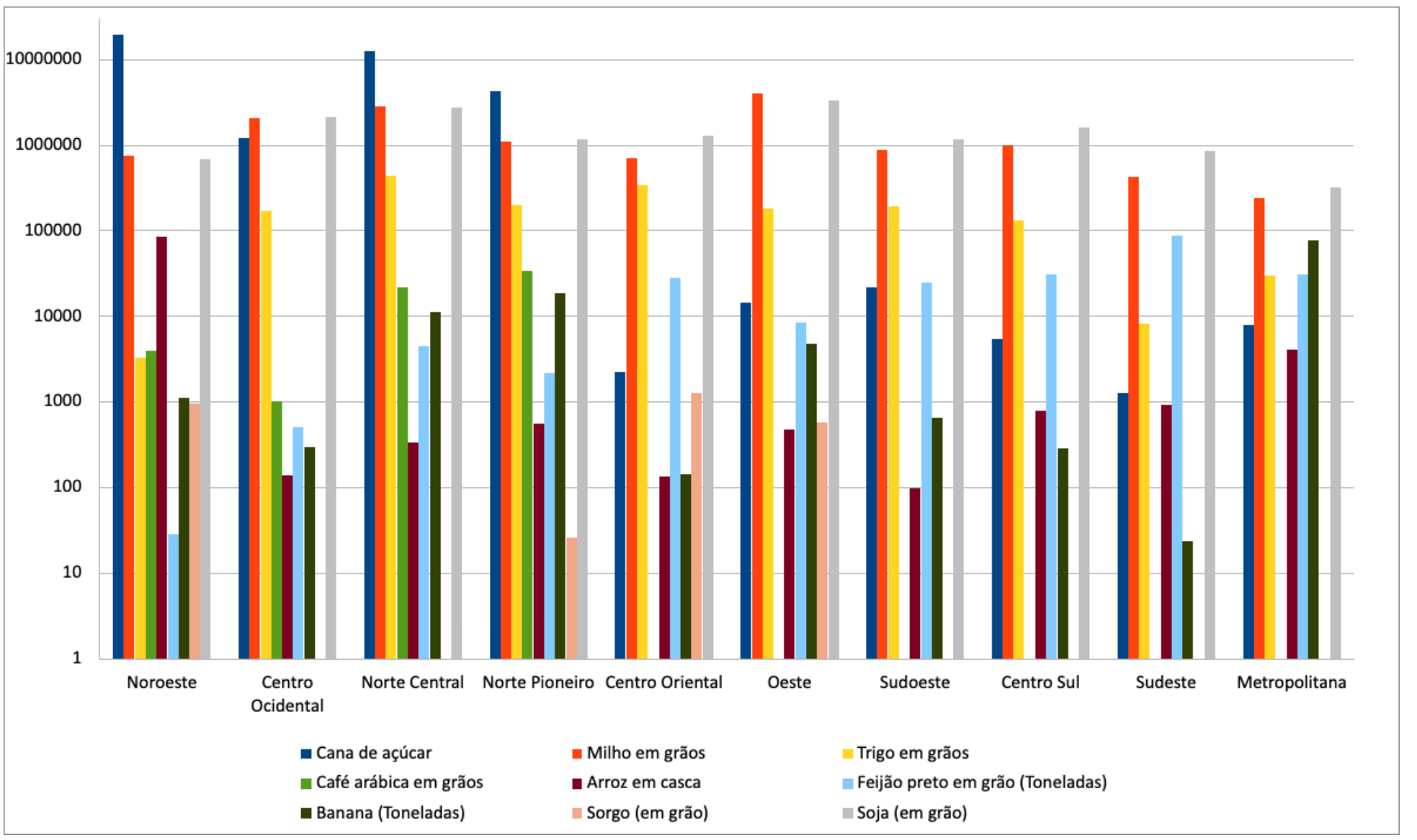
Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso			Resíduo Agrícola	Frequência absoluta	Frequência relativa	Range Proporção de uso		
Cb	23	2.01	2	|-|	47	PN	3	0.26	100	|-|	100
SF	23	2.01	4	|-|	50	AW	2	0.17	47.5	|-|	47.5
Ch	21	1.84	80	|-|	100	SYB	1	0.09	20	|-|	20
RH	20	1.75	14.4	|-|	100	PfH	1	0.09	100	|-|	100
BS	19	1.66	25	|-|	100	PeS	1	0.09	100	|-|	100
Chh	15	1.31	10	|-|	100	HB	1	0.09	100	|-|	100
PSW	14	1.22	47.5	|-|	100	Cfw	1	0.09	100	|-|	100
Bes	14	1.22	20	|-|	100	Cfg	1	0.09	100	|-|	100
FA	13	1.14	5	|-|	5	Total	1143	100%			
PTB	11	0.96	40	|-|	100						

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Nota: WS: palha de trigo; WB: farelo de trigo; RS: palha de arroz; Rb: farelo de arroz; Scb: bagaço de cana-de-açúcar; MS: caules de milho; Co: sabugo de milho; Es: serragem de eucalipto; BL: folha de bananeira; Ch: casca de café; SSS: palha de sorgo; SS: palha de soja; Cb: farelo de milho; SF: farelo de soja; RH: casca de arroz; BS: palha de cevada; Bes: palha de feijão; PsW:Serragem de pinus; Chh: palha de milho; FA: farelo de aveia; PTB: pseudo tronco de bananeira;VP: podas de videira; Eb.1: casca de eucalipto; PeSh: casca de amendoim; Gw: resíduo de uva; RM: ramas de mandioca; CP: polpa de café; CpP: feijão frade/ feijão-de-corda em pó; CoS: forragem de milho (folhas, caules e espigas); ScT: palha de cana de açúcar; FbP: feijão (fava) em pó; PN: acículas de pinus; RC: resíduo úmido de malte de cevada (cervejaria); AW: resíduo (agroindustrial) de maçã; SYB: casca de soja; Pfh: casca de maracujá; PeS: palha de amendoim; HB: casca de banana; Cfw: resíduo de café; Cfg: borra de café. RO: resíduos de grãos de arroz.

Para visualizar a distribuição e prevalência dos principais produtos agrícolas que geram resíduos correspondentes aos substratos mais utilizados no estado do Paraná, foi construído o gráfico 1. Ele representa o agrupamento das principais culturas agrícolas usadas nas formulações identificadas, considerando a divisão territorial em mesorregiões (IBGE, 2018).

Gráfico 1 – Principais produtos da atividade agrícola do estado do Paraná – correspondente aos resíduos utilizados nos substratos presentes na revisão integrativa



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Observa-se o predomínio de certas culturas em diferentes regiões, como a cana-de-açúcar e o café, que se destacam nas regiões noroeste, norte central, norte pioneiro e centro oriental do Paraná. Essas áreas têm uma grande concentração de produção de etanol a partir da cana-de-açúcar e são conhecidas por sua cafeicultura, que tem raízes históricas na região (Guimarães; Colavite; Da Silva, 2019; Passos; San'tana; Bueno, 2012).

No entanto, é importante notar que, embora a produção de biocombustíveis contribua para a redução das emissões de CO_2 em comparação com combustíveis fósseis, algumas práticas no cultivo em larga escala têm sérios impactos ambientais. Isso está relacionado principalmente à queima da cana antes da colheita. Segundo Lima *et al.* (1999), a queima da cana responde por 98% das emissões de gases de efeito estufa provenientes da incineração de resíduos agrícolas, além de emitir partículas associadas a doenças respiratórias (Ronquim, 2010).

Embora os biocombustíveis sejam responsáveis por grande parte da produção e esta seja realizada principalmente de forma convencional, observa-se um aumento no cultivo orgânico de cana-de-açúcar destinado ao processamento de açúcar e outros produtos. O cultivo orgânico é valorizado por um retorno financeiro superior ao sistema convencional (Rapassi, 2008). Além disso, todos os resíduos gerados nesse processo podem ser totalmente aproveitados, incluindo aproximadamente 30% de bagaço e 34% de palha e folhas (Ferreira-Leitão *et al.*, 2010; Possebon; Polli, 2020; Saquet; De Souza; Dos Santos, 2010).

Tanto a palha quanto o bagaço de cana-de-açúcar têm potencial para serem empregados na produção de cogumelos, proporcionando uma oportunidade de valorização adicional à produção e incentivando práticas mais sustentáveis. Aguilar-Rivera e Jesus-Merales (2010), ao utilizarem o bagaço como substrato exclusivo na produção de *Pleurotus ostreatus*, obtiveram resultados satisfatórios, com eficiência biológica de 106,64% e 103,50% em relação ao substrato utilizado para cultivo. Da mesma forma, Gaitán-Hernández *et al.* (2020), em experimentos com quatro linhagens de Shiitake (*Lentinula edodes*), alcançaram eficiência biológica notável, atingindo 96,08% na linhagem I-40.

O bagaço ainda pode ser combinado com outros resíduos. Bernardi *et al.* (2019) combinaram o bagaço com a palha de arroz (em uma proporção de 50:50) e o resultado foi uma eficiência biológica (EB) de 83,9% na produção de *Pleurotus sajor-caju*. Em relação à palha de cana-de-açúcar, observou-se uma escassez de resultados relacionados à sua utilização nos estudos revisados.

O modelo de estrutura fundiária implantado no norte do Paraná nos anos 1930, que inclui o cultivo da cana-de-açúcar, também foi um impulso significativo para o desenvolvimento da cafeicultura. Apesar das flutuações do mercado ao longo dos anos, o cultivo ainda se mantém forte (IBGE, 2018; Passos; San'tana; Bueno, 2012). De acordo com Caramori *et al.* (2001), um dos fatores que favorecem o cultivo de café nessa região é a temperatura, mas, ao mesmo tempo,

essa condição limita a expansão do café para outras partes do estado, devido à susceptibilidade a geadas. Temperaturas abaixo de 0°C causam danos irreversíveis às plantações de café. A temperatura média anual ideal para a produção de café deve se aproximar de 17°C (Caramori *et al.*, 2001).

O processamento do café envolve duas etapas fundamentais: a primeira, conhecida como processamento primário, compreende a remoção das cascas dos frutos e a subsequente secagem, resultando em grãos de café verde. Essa etapa gera resíduos, como cascas, polpas e grãos de qualidade inferior. A segunda fase, denominada processamento secundário, abrange a produção de café torrado e solúvel, originando resíduos, como borras de café provenientes da produção de café solúvel (Franca; Oliveira, 2009).

É importante observar que a produção de café resulta em uma quantidade significativa de resíduos, com cerca de 1 kg de cascas geradas para cada 1 kg de café produzido. Além disso, mais de 50% dos grãos não selecionados são descartados no Brasil. Esses resíduos apresentam desafios no que diz respeito ao descarte apropriado, pois são produzidos em quantidades substanciais. Para os produtores de café, esses resíduos representam um investimento significativo em termos de cultivo, colheita e manuseio, mas frequentemente são descartados sem serem reaproveitados (Franca; Oliveira, 2009).

Tanto as cascas quanto outros resíduos provenientes da produção de café apresentam potencial para serem utilizados na produção de cogumelos, seja como substrato único ou em combinação com outros materiais orgânicos. Thomas *et al.* (2014) alcançaram boa produtividade (83,30% de eficiência biológica) ao cultivarem *P. djamor* usando exclusivamente cascas de café. Da Luz *et al.* (2012) utilizaram um substrato composto por 100% de cascas de café e outro suplementado com 20% de farelo de arroz para o cultivo de *P. ostreatus*, observando um aumento na eficiência biológica de 82,13% para 96,16%, em comparação com o substrato não suplementado.

No entanto, os resultados de Mata *et al.* (2016) indicam que a polpa de café não forneceu as condições adequadas para a indução de enzimas degradadoras de lignina e celulose de *Lentinula edodes*. Esses autores apontam que as concentrações de cafeína e taninos na polpa podem atuar como inibidores do crescimento micelial, sugerindo que a seleção de cepas adequadas pode melhorar a produtividade. Alguns estudos recomendam a fervura ou a imersão em água para reduzir esses compostos (Nunes *et al.*, 2017). No caso das borras de café, o cultivo de *P. ostreatus* resultou em uma eficiência biológica inicial de 41,86%, que aumentou para cerca de 97% após 30 dias (Ropciuc *et al.*, 2016).

Os resíduos da produção de trigo e de arroz, incluindo palhas e farelos, foram comumente encontrados nos substratos selecionados. Embora o trigo não seja o principal produto em nenhuma região do estado, ele é amplamente cultivado em todo o Paraná, juntamente com o milho e a soja (exceto pela região

Oeste, onde o milho predomina como principal produto de lavoura temporária). No caso da produção de arroz, o noroeste do estado se destaca, seguido pela região metropolitana, com presença em todas as outras regiões, embora em proporções menores.

O trigo é um dos cereais mais cultivados globalmente, com sua produção direcionada principalmente para a industrialização da farinha de trigo (Shewry, 2009). A produção de trigo gera anualmente uma quantidade significativa de biomassa residual, principalmente palha, que corresponde a cerca de 50% do peso da planta. Além disso, há o farelo de trigo, um subproduto da moagem do grão, composto pelo pericarpo ou casca, equivalente a 14,5% do grão de trigo integral (De Miranda, 2006; Ferreira-Leitão *et al.*, 2010).

Tanto a palha de trigo quanto o farelo de trigo têm potencial para serem usados na produção de cogumelos. A palha de trigo pode ser empregada como matéria-prima de baixo custo, enquanto o farelo de trigo pode ser utilizado para aprimorar o substrato, aumentando o teor de nitrogênio e, consequentemente, melhorando o rendimento. Entretanto, é importante tomar precauções adicionais ao enriquecer o substrato, independentemente do material utilizado como suplemento, para evitar a competição por contaminantes e insetos, o que pode ocorrer com um substrato mais rico (Stamets, 2000).

O resíduo mais frequente da amostra foi a palha de trigo. Em 62 tratamentos sem suplementação alcançou EB acima de 75% no cultivo *de P. ostreatus* (Getachew *et al.*, 2019; Koutrotsios *et al.*, 2017; Valenzuela-Cobos *et al.*, 2019), *P. eryngii* (Ramos *et al.*, 2011; Sharma; Sharma, 2018), *P. sajor caju* (Dehariya; Singh; Vyas, 2020; Kumari *et al.*, 2018), *P. djamor* (Oropeza-Guerrero *et al.*, 2018; Valenzuela-Cobos *et al.*, 2020), *P. pulmonarius* (Acosta-Urdapilleta *et al.*, 2020; Gianotti et al., 2012); *P. florida* (Chaurasia *et al.*, 2014; Tirkey *et al.*, 2017), *P. cornucopiae* (Chaurasia *et al.*, 2014; Sharma; Sharma, 2018) e *Lentinula edodes* (Elisashvili; Kachlishvili; Asatiani, 2015; Gaitán-Hernández *et al.*, 2011). Em combinação com outros resíduos e diferentes suplementações, atingiu EB igual ou superior a 75% em 45 tratamentos. O farelo de trigo foi a fonte de nitrogênio mais utilizada, seguido pelo farelo de arroz – Ambos utilizados em pequenas quantidades, em média 16-20%.

Outra fonte importante de biomassa é o arroz, aproximadamente 20% da safra corresponde a cascas e, a cada 1 kg de arroz produzido, cerca de 1,35 kg são de palhas (Miranda *et al.*, 2015). O percentual de palha (caule ou talo de arroz) na biomassa vegetal pode variar entre 31,2 e 63,9%. Uma característica singular da palhada de arroz é seu elevado conteúdo de sílica, que pode atingir 18%, no teor de cinza mineral – chegando a representar mais de 93% do conteúdo (Ferreira-Leitão *et al.*, 2010).

A palha de arroz, quando não é utilizada como composto ou cobertura do solo, é comumente queimada pelos agricultores. Além da fumaça, essa prática

gera poeira que contém sílica cristalina e outras substâncias perigosas (Ferreira-Leitão *et al.*, 2010). O descarte da casca também é um problema, já que sua decomposição se torna mais difícil devido a sua constituição e natureza abrasiva, deixando o solo arenoso com pouca produtividade (Diniz, 2005). Outro resíduo do beneficiamento da agroindústria de arroz gerado a partir de processos de separação de grãos danificados é o farelo (Halberstad *et al.*, 2015).

Em muitos países asiáticos, o cultivo de cogumelos está integrado ao cultivo de arroz: logo após a colheita, as palhas de arroz são encaminhadas para a produção de cogumelos, principalmente de *Volvariella volvacea* (Marshall; Nair, 2009). Mas também é frequentemente utilizada para outras espécies como *P. ostreatus* (Chanakya *et al.*, 2015; Soliman *et al.*, 2020) , *P. florida* (El-Sayd e*t al.*, 2014; Kumar Manickam *et al.*, 2017)*; P, djamor,* (Chanakya *et al.*, 2015; Jatwa *et al.*, 2016), *P. columbinus* (Salama *et al.*, 2016), *P. sajor-caju* (Kumari *et al.*, 2018; Salama *et al.*, 2016), *Calocybe indica* (Kumar; Ahmed; Roy, 2014), dentre outras.

Em relação à produção de milho, uma variedade de resíduos pode ser aproveitada como substrato, incluindo caules, palha, sabugo, farelo e forragem (mistura de folhas, caules e espigas). A quantidade de resíduos gerada após a colheita do milho é aproximadamente equivalente à quantidade do milho colhido. Cerca de 78% da produção de milho em grão correspondem a palha, caules, folhas e 22% correspondem a espigas (Ferreira-Leitão *et al.*, 2010). Para cada 600,418 (x 1000 MT) de milho em grão produzidos, são geradas 1,441,003.2 (x 1000 MT) somente de palhas, o que equivale a um fator de conversão de 2.4 mais alto do que cereais como o trigo (1.8) e arroz (1.0) (Chang; Miles, 2004).

Os resíduos de milho são abundantes e disponíveis em várias regiões junto aos agricultores locais, que poderiam ser explorados como substrato sustentável para o cultivo de cogumelos, inclusive com a utilização de variedades nativas, estimulando a preservação de sementes e em sistemas agroflorestais. Dentre os trabalhos selecionados, o sabugo foi o substrato que apresentou maior EB (152,40% -177,73%) no cultivo de *P. ostreatus,* sem adição de suplementos (Ogidi; Oyetayo, 2018), em seguida o caule (119%) (Mkhize *et al.*, 2016) e a palha de milho (97-103%) (Zárate-Salazar, 2020).

No entanto, é importante ressaltar que diferenças entre os estudos são esperadas devido a variações nas condições de cultivo, como temperatura, umidade, luz e outros fatores. Por exemplo, Abena *et al.* (2015) observaram que, ao cultivar *P. ostreatus* em resíduos de milho, a melhor produtividade foi obtida com o caule, sendo a palha o substrato que mostrou menor eficiência biológica na amostra.

A rotação de culturas no estado do Paraná envolve culturas como soja, trigo, aveia e cevada, proporcionando benefícios como redução de custos, aumento de produtividade, controle de invasões e proteção contra doenças (Santos *et al.*, 2014). No contexto de sistemas orgânicos ou agroecológicos, consórcios e

cultivos intercalares são as estratégias preferenciais, pois contribuem para a redução de danos causados por insetos e doenças, preservação da biodiversidade e estabilidade do agroecossistema em condições adversas (Ghini; Bettiol, 2000).

Na produção de soja, a palha (folhas, caule, talos e parte da casca) é o primeiro resíduo gerado no campo. No processo inicial de industrialização e limpeza, a casca corresponde a 84,48% dos resíduos industriais, seguida pelo farelo e óleo bruto na etapa de preparação (Pukasiewicz; Oliveira; Pilati, 2004). A estimativa de resíduos é de que três a quatro toneladas sejam geradas para cada hectare de soja produzida (Cortez; Lora; Gómez, 2008). Tanto a palha como a casca e o farelo foram utilizados nos tratamentos presentes nesta revisão, contudo a casca só esteve presente em um trabalho com EB abaixo de 10%. Já a palha de soja, sozinha, no cultivo de várias espécies de *Pleurotus*, apresentou eficiência biológica média de 73,76%. O farelo esteve presente nas formulações dos substratos em uma proporção de 4 a 50%. No cultivo de *P. eryngii*, ao ser combinado em uma formulação de 50% de farelo com 50% de caule de milho, atingiu-se uma eficiência biológica (EB) de 198,66% (Jeznabadi *et al.*, 2017).

A área colhida no estado do Paraná mostrou uma grande disparidade: a soja liderando com 4.271.463 hectares, seguida pelo milho com 2.493.974 hectares e a cana-de-açúcar com 633.417 hectares. Em contraste, a área usada para o cultivo de arroz e feijão, mesmo ao serem consideradas variedades, continua sendo significativamente menor do que a área destinada à produção de soja. Cabe frisar que o arroz e o feijão desempenham um papel fundamental na dieta humana, contribuindo para a segurança alimentar e a saúde em geral. O consumo combinado desses alimentos fornece aminoácidos essenciais comparáveis aos encontrados em alimentos de origem animal (Domene *et al.*, 2021).

Ao cultivarem *P. ostreatus* na palha de feijão (100%) Cayetano-Catarino *et al.* (2020) obtiveram 93,3% de EB. Para *P. florida* o resultado foi similar, EB 89,2% (Figueiró; Graciolli, 2011). Também foram testados feijão-frade, feijão-de-corda e feijão-fava em pó, como suplemento para *P. florida* em palha de arroz. Com 15% de feijão-frade em pó, a EB resultante foi de 168,55%, enquanto utilizando 5% de feijão-fava a EB foi de 166,63% (El-Sayd *et al.*, 2014).

A folha de bananeira e outras partes da planta, como o pseudotronco e a casca, foram resíduos frequentes nos tratamentos. A banana está entre os principais produtos da lavoura permanente no estado do Paraná, a maior parte da sua produção está concentrada na mesorregião metropolitana de Curitiba, norte pioneiro e norte central (Coelho; Mata; Braga, 2001). Tanto o pseudotronco como as folhas de bananeira têm alto teor de fibras e maior concentração de nitrogênio, com alto potencial para o desenvolvimento de cogumelos (Soffner, 2001). Entre os resíduos de bananeira, as folhas apresentaram EB mais altas. No cultivo de *P. ostreatus* EB 104,88% (Musakhail; Jiskani; Bhatti, 2011); *P. florida*

EB 91,5% (Tirkey *et al.*, 2017); *P. sajor-caju* EB 80,83% (Rout *et al.*, 2016); *P. djamor* EB 77,7% e *P. pulmonarius* EB 80% (Thomas *et al.*, 2014).

O uso de resíduos agrícolas como substrato enfrenta desafios devido à composição química variável desses resíduos. Fatores como solo, clima e variedade de cultivo contribuem para essa heterogeneidade. Portanto, avaliações periódicas e ajustes na formulação do substrato são recomendados para otimizar a eficiência (Vieira, 2012).

4.2 Substrato e eficiência biológica

A eficiência biológica variou significativamente nos tratamentos, mesmo quando compostos pelo mesmo tipo e proporção de resíduo. A fim de obter uma melhor apresentação e utilização dos dados, foi considerada a eficiência biológica mínima de 60% entre todos os tratamentos (Chang; Miles, 2004). Dos 276 tratamentos para *P. ostreatus*, 52% (143) alcançaram EB superior a 60% (tabela 2). O substrato utilizando apenas palha de arroz obteve a maior EB 205,22% (Ovat *et al.*, 2017), embora outro estudo com o mesmo substrato tenha mostrado uma EB significativamente mais baixa (67,26%) (Zárate-Salazar *et al.*, 2020).

Tabela 2 – Eficiência biológica de *P. ostreatus* em diferentes substratos compostos por resíduos agrícolas e agroindustriais

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
1	P. ostreatus	Idomi, Yakurr-Nigéria	RS (100%)	205.22	(Ovat *et al.*, 2017)
2	P. ostreatus	NAMDEC	Es + WB (30%) + 1% de CaO (cal)	199.50	(Bhattacharjya *et al.*, 2014)
3	P. ostreatus	L-INIA	WS (100%)	188.90	(Ramos *et al.*, 2011)
4	P. ostreatus	UAA, Etiópia.	WS (100%)	176.50	(Getachew *et al.*, 2019)
5	P. ostreatus	WFCC 826	RH (16%) +BS (38%) + ScB (40%) + SF (4%) +CaCO3 (2%)	173.74	(Cueva; Hernández; Niño-Ruiz, 2017)
6	P. ostreatus	CCAP	Ms + Cb (14%)	158.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
7	P. ostreatus	INRB L-INIA	WS -100%	157.26	(Ramos *et al.*, 2020)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
8	P. ostreatus	CCAP	MS + Wb -8%	156.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
9	P. ostreatus	UAP9 (México)	WS (100%)	154.30	(Del Toro *et al.*, 2018)
10	P. ostreatus	FIRO, Oshodi Lagos, Nigéria.	Co (100%)	152.50	(Fasoranti; Ogidi; Oyetayo, 2018)
11	P. ostreatus	WFCC 826	CoS (40%) + RH (20%) + WS (38%) + CaCO3 (2%)	149.79	(Cueva; Hernández; Niño-Ruiz, 2017)
12	P. ostreatus	CCAP	Ms + WB (14%)	148.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
13	P. ostreatus	CCAP	Ms + WB (4%)	143.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
14	P. ostreatus	CCAP	Ms + WB (2%)	141.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
15	P. ostreatus	CCAP	Ms + Cb (20%)	140.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
16	P. ostreatus	CS (linhagem comercial)	WS (100%)	137.10	(Del Toro *et al.*, 2018)
17	P. ostreatus	CCAP	Ms + Cb (8%)	136.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
18	P. ostreatus	CCAP	MS + Cb (12%)	129.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
19	P. ostreatus	CCAP	Ms + WB (18%)	128.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
20	P. ostreatus	Fazenda Orgânica IntegradaMenagesha	Cfw (100%)	127.80	(Tarko; Sirna, 2018)
21	P. ostreatus	CCAP	MS + Cb (4%)	126.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
22	P. ostreatus	BAFC 2034	WS (77%) +Wb(15%) +FA(5%) +CaCO3(3%)	122.90	(Lechner; Albertó, 2011)
23	P. ostreatus	CCAP	MS (100%)	119.00	(Mkhize *et al.*, 2016)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
24	P. ostreatus	CCAP	MS + Cb (18%)	117.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
25	P. ostreatus	CCAP	Ms + WB (20%)	116.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
26	P. ostreatus	Fazenda Orgânica Integrada Menagesha	Scb (100%)	115.00	(Tarko; Sirna, 2018)
27	P. ostreatus	N/D	WS (100%)	114.89	(Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010)
28	P. ostreatus	HK 35 Sylvan Company	WS + WB (2:1)	112.70	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
29	P. ostreatus	NARC	Co (90%) + RB (10%)	109.50	(Pokhrel, 2016)
30	P. ostreatus	CS1 (Athens, Grécia).	WS (100%)	109.38	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
31	P. ostreatus	CCAP	Ms + Cb -2%	109.00	(Mkhize *et al.*, 2016)
32	P. ostreatus	BAFC 2034	WS (97%) + CaCO3 (3%)	108.10	(Lechner; Albertó, 2011)
33	P. ostreatus	Fazenda Orgânica Integrada Menagesha	Cw (50%) + Scb (50%)	108.00	(Tarko; Sirna, 2018)
34	P. ostreatus	L starin 66	RS (85%) + WB (15%)	107.44	(Ramos *et al.*, 2011)
35	P. ostreatus	P104	WS (100%)	107.13	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
36	P. ostreatus	LGAM 104(Grécia).	WS + WB (5%) + CaCO3 (2%)	106.68	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
37	P. ostreatus	N/D	Scb (100%)	106.64	(Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010)
38	P. ostreatus	M 2175	WS (100%)	105.00	(Abou Fayssal *et al.*, 2020)
39	P. ostreatus	N/D	BL (100%)	104.88	(Musakhail; Jiskani; Bhatti, 2011)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
40	P. ostreatus	UPIBI-IPN	WS (100%)	104.23	(Valenzuela-Cobos; Vásquez-Véliz; Zied, 2019)
41	P. ostreatus	N/D	Scb (100%)	103.50	(Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010)
42	P. ostreatus	PO/A03 (UNALM-Peru)	Chh (100%)	103.00	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
43	P. ostreatus	UA, Iraque	WS + CaSO4 (5%)	100.20	(Owaid; Abed; Nassar, 2015)
44	P. ostreatus	CPPF/INPA	Scb (80%) + Rb+ WB + Cb (18%) + CaCO3(2,5%)	99.80	(Sales-Campos *et al.*, 2010)
45	P. ostreatus	(IE-8)	Bes (100%)	98.30	(Cayetano-Catarino *et al.*, 2020)
46	P. ostreatus	LGAM 104	WS (50%) + GW (50%) + CaCO3 (2%)	98.03	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
47	P. ostreatus	LGM22 France (Grécia).	WS (100%)	97.98	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
48	P. ostreatus	P112 Greece	WS (100%)	97.21	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
49	P. ostreatus	PO/A04 (UNALM Peru)	Chh (100%)	97.00	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
50	P. ostreatus	N/D	Chh (50%) + SSS (50%)	96.79	(Musara *et al.*, 2018)
51	P. ostreatus	PLO 6	Ch (80%) + RB (20%)	96.16	(Da Luz *et al.*, 2012)
52	P. ostreatus	(CPA Gizé)	RS (100%)	95.80	(Soliman *et al.*, 2020)
53	P. ostreatus	PO (estirpe comercial)	WS (100%)	95.56	(Valenzuela-Cobos *et al.*, 2020)
54	P. ostreatus	NARC, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.	RS (100%)	95.46	(Sharma; Yadav; Pokhrel, 2013)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
55	P. ostreatus	BAFC 2067	WS (77%) + Wb (15%) + FA (5%) + CaCO3 (3%)	94.00	(Lechner; Albertó, 2011)
56	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS (80%) + WB (12%) + SF (7%) + CaCO3 (1%)	94.00	(Philippoussis; Diamantopoulou, 2011)
57	P. ostreatus	PLO 6	Eb (80%) + RB (20%)	93.62	(Da Luz *et al.*, 2012)
58	P. ostreatus	NARC: Nepal Agricultural Research	Co (100%)	91.99	(Pokhrel, 2016)
59	P. ostreatus	PO/A01 (UNALM -Peru)	Chh (100%)	91.94	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
60	P. ostreatus	PLO 6	Es (80%) + RB (20%)	91.33	(Da Luz *et al.*, 2012)
61	P. ostreatus	P57 Greece	WS (100%)	90.64	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
62	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS + 4ml/L ClO2	89.70	(Atila, 2017)
63	P. ostreatus	N/D	Chh (40%) + SSS (40%) +Bes (20%)	89.28	(Musara *et al.*, 2018)
64	P. ostreatus	L starin 66	RS (85%) + RB (15%)	89.03	(Ramos *et al.*, 2011)
65	P. ostreatus	P15 Greece	WS (100%)	87.55	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
66	P. ostreatus	BAFC 2067	WS (97%) + CaCO3 (3%)	87.20	(Lechner; Albertó, 2011)
67	P. ostreatus	P146 Greece	WS (100%)	87.11	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
68	P. ostreatus	P149 Greece	WS (100%)	87.02	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
69	P. ostreatus	PO/A02	Ch (100%)	85.85	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
70	P. ostreatus	P182 Greece	WS (100%)	85.12	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
71	P. ostreatus	HK35 Sylvan Company	RS + WB (2:1)	84.60	(Kurt; Buyukalaca, 2010)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
72	P. ostreatus	Himachal Pradesh NRCM Solan	WS (100%)	84.60	(Sharma; Sharma, 2018)
73	P. ostreatus	LGAM 217 (Grécia).	WS (50%) + GW (50%) + CaCO3 (2%)	84.14	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
74	P. ostreatus	CS3 (Athens, Grécia).	WS (100%)	83.90	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
75	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS + 8ml/L ClO2	83.70	(Atila, 2017)
76	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS + 4ml/L ClO2	83.60	(Atila, 2017)
77	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS + 8ml/L ClO2	83.00	(Atila, 2017)
78	P. ostreatus	N/D	Chh (100%)	82.65	(Musara *et al.*, 2018)
79	P. ostreatus	N/D	Chh (30%) + SSS (30%) + Bes (40%)	82.61	(Musara *et al.*, 2018)
80	P. ostreatus	PLO 6	Ch (100%)	82.13	(Da Luz *et al.*, 2012)
81	P. ostreatus	P179 Greece	WS (100%)	81.79	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
82	P. ostreatus	L starin 66	RS (95%) + RB (5%)	80.55	(Ramos *et al.*, 2011)
83	P. ostreatus	NRCM - Solan.	SS (100%)	80.09	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
84	P. ostreatus	LGAM 217 (Grécia).	WS + WB (5%) + CaCO3 (2%)	79.66	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
85	P. ostreatus	P69 Greece	WS (100%)	79.22	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
86	P. ostreatus	L starin 66	RS (95%) + WB (5%)	78.55	(Ramos *et al.*, 2011)
87	P. ostreatus	L starin 66	RS (98.5%) + 1,5% ZnSO4	77.99	(Ramos *et al.*, 2011)
88	P. ostreatus	NRCM - Solan.	WS (100%)	77.88	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
89	P. ostreatus	NARC, Khumaltar,Lalitpur, Nepal.	RS+ WS + Rb (10%)	77.32	(Sharma; Yadav; Pokhrel, 2013)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
90	P. ostreatus	PO/A01 (UNALM -Peru)	RS (100%)	76.73	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
91	P. ostreatus	PLO 6	Eb (100%)	76.57	(Da Luz *et al.*, 2012)
92	P. ostreatus	PLO 6	Es (100%)	76.45	(Da Luz *et al.*, 2012)
93	P. ostreatus	Himachal Pradesh e NRCM Solan	WS (100%)	76.30	(Sharma; Sharma, 2018)
94	P. ostreatus	P1123 Greece	WS (100%)	76.25	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
95	P. ostreatus	(IE-8)	PeS (100%)	76.20	(Cayetano-Catarino *et al.*, 2020)
96	P. ostreatus	HK 35 Sylvan Company	VP + WB (2:1)	75.50	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
97	P. ostreatus	HK 35 Sylvan Company	RS (100%)	75.10	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
98	P. ostreatus	PO/A04 (UNALM -Peru)	RS (100%)	75.04	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
99	P. ostreatus	PLO 2	Eb (80%) + RB (20%)	74.63	(Da Luz *et al.*, 2012)
100	P. ostreatus	N/D	SSS (100%)	74.35	(Musara *et al.*, 2018)
101	P. ostreatus	PO/A03 (UNALM -Peru)	RS (100%)	73.69	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
102	P. ostreatus	HK 35 Sylvan Company	VP (100%)	73.60	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
103	P. ostreatus	N/D	Chh (20%) + SSS (20%) + Bes (60%)	72.17	(Musara *et al.*, 2018)
104	P. ostreatus	PLO 2	Ch (80%) + RB (20%)	71.25	(Da Luz *et al.*, 2012)
105	P. ostreatus	Mushroom Box Company	WS (100%)	71.07	(Hassan; Al-Jobory, 2016)
106	P. ostreatus	NN-1	Co (100%)	70.94	(Zhang *et al.*, 2019)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
107	P. ostreatus	UAT, Grécia	WS + WB (5%)	70.18	(Zervakis; Koutrotsios; Katsaris, 2013)
108	P. ostreatus	N/D	Scb (100%)	70.09	(Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010)
109	P. ostreatus	PX22	WS + Extrato de casca de eucalipto 10%	70.07	(Al-Joborry; Abdul-Qader; Al-Mousawi, 2020)
110	P. ostreatus	CS2 (Athens, Grécia).	WS (100%)	69.78	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
111	P. ostreatus	N/D	Chh (10%) + SSS (10%) + Bes (80%)	69.66	(Musara *et al.*, 2018)
112	P. ostreatus	Lauretta ventures Limited, Nigéria.	Scb + Rb (10%) + CaCO3 (2%)	69.37	(Paul; Ngozika, 2017)
113	P. ostreatus	NN-1	Scb (100%)	69.16	(Zhang *et al.*, 2019)
114	P. ostreatus	N/D	WS (100%)	68.16	(Tesfaw; Tadesse; Kiros, 2015)
115	P. ostreatus	Mushroom Box Company	Chh (100%)	68.12	(Hassan; Al-Jobory, 2016)
116	P. ostreatus	NRCM - Solan.	RS (100%)	68.11	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
117	P. ostreatus	UAR, Samastipur	WS (100%)	68.10	(Holkar; Chandra, 2016)
118	P. ostreatus	Mushroom Box Company	BS (100%)	68.00	(Hassan; Al-Jobory, 2016)
119	P. ostreatus	Lauretta ventures Limited, Nigéria.	Rs + Rb (10%) + CaCO3 (2%)	68.00	(Paul; Ngozika, 2017)
120	P. ostreatus	LGM 22 (Grécia).	WS + WB (5%) + CaCO3 (2%)	67.79	(Koutrotsios *et al.*, 2018)
121	P. ostreatus	IRAD -Camarões	RH (39,21) + RB (17,64) + RS (43,13)	67.31	(Tang *et al.*, 2019)
122	P. ostreatus	HEMIM 50	WS (100%)	67.30	(Acosta-Urdapilleta *et al.*, 2020)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
123	P. ostreatus	PO/A02	RS (100%)	67.26	(Zárate-Salazar *et al.*, 2020)
124	P. ostreatus	NARC, Khumaltar,Lalitpur, Nepal.	Scb + Rb (10%)	67.04	(Sharma; Yadav; Pokhrel, 2013)
125	P. ostreatus	N/D	Chh + Ca (600g)	67.03	(Ewekeye *et al.*, 2020)
126	P. ostreatus	N/D	WS (100%)	66.88	(Assan; Mpofu, 2014)
127	P. ostreatus	N/D	Scb (100%)	66.64	(Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010)
128	P. ostreatus	PLO 2	Es (80%) + RB (20%)	66.41	(Da Luz *et al.*, 2012)
129	P. ostreatus	AG 2042	Co (100%) + Rb (9%) + 1% de açúcar + 1% de CaCO3 + 0,02% de KH2PO	66.08	(Hoa; Wang; Wang, 2015)
130	P. ostreatus	Mushroom Box Company	RH (100%)	66.00	(Hassan; Al-Jobory, 2016)
131	P. ostreatus	AG 2042	Scb (100%) + Rb (9%) + 1% de açúcar + 1% de CaCO3 + 0,02% de KH2PO	65.65	(Hoa; Wang; Wang, 2015)
132	P. ostreatus	N/D	BS (100%)	65.52	(Tesfaw; Tadesse; Kiros, 2015)
133	P. ostreatus	Garji,Tripura, Índia	RS + 2% de sulfato de cálcio + CaCO3 (0,5%)	65.31	(Debnath *et al.*, 2019)
134	P. ostreatus	P59 Greece	WS (100%)	64.99	(Koutrotsios *et al.*, 2017)
135	P. ostreatus	PX22	WS + Extrato de folhas de eucalipto 100g/mL	64.67	(Al-Joborry; Abdul-Qader; Al-Mousawi, 2020)
136	P. ostreatus	HK-35 Sylvan Inc	WS + 8ml/L ClO2	64.60	(Atila, 2017)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
137	P. ostreatus	PLO 2	Ch (80%) + Rb (20%)	62.72	(Nunes *et al.*, 2012)
138	P. ostreatus	L starin 66	RS (75%) + WB (25%)	62.66	(Ramos *et al.*, 2011)
139	P. ostreatus	Alazrar Albaidha'a Company	WS + Extrato de casca de eucalipto 20%	62.00	(Al-Joborry; Abdul-Qader; Al-Mousawi, 2020)
140	P. ostreatus	BAFC 120	WS (97%) + CaCO3 (3%)	61.70	(Lechner; Albertó, 2011)
141	P. ostreatus	UA, Iraque	WS (100%) + CaSO4(5%)	60.70	(Owaid *et al.*, 2015)
142	P. ostreatus	N/D	Bes (100%)	60.50	(Musara *et al.*, 2018)
143	P. ostreatus	N/D	WS + WB (10%) + 3% de giz	60.19	(Tesfaw; Tadesse; Kiros, 2015)

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Nota: WS: palha de trigo; WB: farelo de trigo; RS: palha de arroz; Rb: farelo de arroz; Scb: bagaço de cana-de-açúcar; MS: caules de milho; Co: sabugo de milho; Es: serragem de eucalipto; BL: folha de bananeira; Ch: casca de café; SSS: palha de sorgo; SS: palha de soja; Cb: farelo de milho; SF: farelo de soja; RH: casca de arroz; BS: palha de cevada; Bes: palha de feijão; Chh: palha de milho; FA: farelo de aveia; VP: podas de videira; Eb: casca de eucalipto; Gw: resíduo de uva; CoS: forragem de milho (folhas, caules e espigas); Cfw: resíduo de café; Cfg: borra de café.

Houve ampla variação na eficiência biológica em diversos tratamentos com diferentes resíduos. Por exemplo, a palha de trigo (WS 100%) variou de 60,7% (Owaid *et al.*, 2015) a 188,90% (Ramos *et al.*, 2011). A palha de feijão (100% BES), de 60,50% (Musara *et al.*, 2018) a 98,30% (Cayetano-Catarino *et al.*, 2020). Da mesma forma, a espiga de milho (Co 100%) variou de 70,94% (Zhang *et al.*, 2019) a 152,5% de EB em estudos distintos (Fasoranti; Ogidi; Oyetayo, 2018). Outros resíduos, como bagaço de cana-de-açúcar (Scb 100%), apresentaram variação de EB entre 66,64% (Aguilar-Rivera; Jesús-Merales, 2010) e 115% (Tarko; Sirna, 2018).

Diferentes tratamentos com serragem de eucalipto apresentaram variação na eficiência biológica, com o maior EB atingindo 199,50% quando suplementado com 30% de farelo de trigo (WB) (Bhattacharjya *et al.*, 2014). Outro estudo com a mesma linhagem (PLO6) e 20% de farelo de arroz (Rb) resultou em uma EB de

91,33%, mas, com uma linhagem diferente (PLO2) no mesmo substrato suplementado, obteve-se uma EB de 66,41% (Da Luz *et al.*, 2012). Quando utilizada a serragem de eucalipto sem suplementação, a produtividade foi mais baixa (76,45%).

Um substrato composto por casca de arroz (RH 16%), palha de cevada (BS 38%), bagaço de cana-de-açúcar (ScB 40%), farinha de soja (FS 4%) e 2% de carbonato de cálcio alcançou alta eficiência biológica, com uma relação C/N de 38/1. Outro substrato com relação C/N próxima de 50/1 também teve alta EB, sugerindo que uma maior proporção de nitrogênio não necessariamente resulta em maior produtividade, pois teve apenas uma EB 1,36% mais baixa em comparação com o substrato sem suplementação (Cueva; Hernández; Niño-Ruiz, 2017).

Dentre os substratos menos frequentes, mas que apresentaram boa eficiência biológica, estava a folha de bananeira: através dela foi possível obter EB de 104,88% (Musakhail; Jiskani; Bhatti, 2011). O resíduo de poda da vinha *(Vitis vinifera)*, com EB de 73,6% sem suplementação e EB de 75,5% com 33% de farelo de trigo, e a palha de amendoim (100%) com eficiência biológica na faixa de 76,2% (Cayetano-Catarino *et al.*, 2020).

A segunda espécie mais comum nos tratamentos e da revisão foi *P. florida*, presente em 92 tratamentos entre os quais 50 (54%) apresentaram EB acima de 60% (tabela 3).

Tabela 3 – Eficiência biológica de *P. florida* em diferentes substratos compostos por resíduos agrícolas e agroindustriais

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
1	P. florida	(L238) IPTA	RS + Wb (10%)	171.32	(El-Sayd *et al.*, 2014)
2	P. florida	(L238) IPTA	RS + CpP (15%)	168.55	(El-Sayd *et al.*, 2014)
3	P. florida	(L238) IPTA	RS + FbP (5%)	166.63	(El-Sayd *et al.*, 2014)
4	P. florida	(L238) IPTA	RS + CpP (10%)	157.55	(El-Sayd *et al.*, 2014)
5	P. florida	PF-MRTCentre (TNAU) Índia	RS (100%)	153.00	(Kumar Manickam *et al.*, 2017)
6	P. florida	(L238) IPTA	RS + Wb (15%)	152.97	(El-Sayd *et al.*, 2014)
7	P. florida	(L238) IPTA	RS + Rb (10%)	151.69	(El-Sayd *et al.*, 2014)
8	P. florida	(L238) IPTA	RS + Rb (15%)	151.69	(El-Sayd *et al.*, 2014)
9	P. florida	(L238) IPTA	RS + SF (15%)	151.37	(El-Sayd *et al.*, 2014)
10	P. florida	(L238) IPTA	RS + SF (10%)	149.22	(El-Sayd *et al.*, 2014)
11	P. florida	(L238) IPTA	RS + CpP (5%)	148.62	(El-Sayd *et al.*, 2014)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
12	P. florida	(L238) IPTA	RS + FbP (10%)	146.38	(El-Sayd *et al.*, 2014)
13	P. florida	(L238) IPTA	RS + SF (5%)	146.28	(El-Sayd *et al.*, 2014)
14	P. florida	PF- IIHR, Bangalore.	RS (100%)	145.34	(Udayasimha; Vijayalakshmi, 2012)
15	P. florida	(L238) IPTA	RS + Wb (5%)	138.88	(El-Sayd *et al.*, 2014)
16	P. florida	(L238) IPTA	RS + Rb (5%)	137.17	(El-Sayd *et al.*, 2014)
17	P. florida	PF- MRTCentre (TNAU) Índia	RS (100%) + VVE (8%)	129.00	(Kumar Manickam *et al.*, 2017)
18	P. florida	(L238) IPTA	RS + FbP (5%)	125.20	(El-Sayd *et al.*, 2014)
19	P. florida	IIHR, Bangalore.	RS (100%)	121.52	(Chanakya *et al.*, 2015)
20	P. florida	(L238) IPTA	RS (100%)	120.42	(El-Sayd *et al.*, 2014)
21	P. florida	L 14 (CLAC)	RS + RB (15%)	110.29	(Nasr *et al.*, 2016)
22	P. florida	L 14 (CLAC)	RS + RB (10%)	103.80	(Nasr *et al.*, 2016)
23	P. florida	L 14 (CLAC)	RS + Wb (10%)	101.60	(Nasr *et al.*, 2016)
24	P. florida	(L238) IPTA	RS (100%)	101.00	(El-Sayd *et al.*, 2014)
25	P. florida	L 14 (CLAC)	RS (95%) + RB (5%)	100.70	(Nasr *et al.*, 2016)
26	P. florida	N/D	RS (100%)	100.50	(Chaurasia *et al.*, 2014)
27	P. florida	N/D	WS (100%)	96.50	(Chaurasia *et al.*, 2014)
28	P. florida	TRCSC, Jamshedpur, Índia	BL (100%	91.50	(Tirkey *et al.*, 2017)
29	P. florida	PF (FEIS)	RS (100%)	90.40	(Figueiró; Graciolli, 2011)
30	P. florida	PF (FEIS)	Bes (100%)	89.20	(Figueiró; Graciolli, 2011)
31	P. florida	PF- MRTCentre (TNAU) Índia	RS (100%) + VVE (12%)	88.00	(Kumar Manickam *et al.*, 2017)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
32	P. florida	NRCM Solan	WS (100%)	87.30	(Sharma; Sharma, 2018)
33	P. florida	TRCSC, Jamshedpur, Índia.	WS (100%)	87.10	(Tirkey *et al.*, 2017)
34	P. florida	N/D	RS (100%)	85.58	(Rout *et al.*, 2016)
35	P. florida	PF, NRCM, Chambaghat, Solan	SS (100%)	84.05	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
36	P. florida	N/D	RS (100%)	83.22	(Jatwa *et al.*, 2016)
37	P. florida	N/D	RS (50%) + WS (50%)	82.33	(Jatwa *et al.*, 2016)
38	P. florida	PF, NRCM, Chambaghat, Solan	WS (100%)	80.08	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
39	P. florida	N/D	RS (100%)	79.75	(Jennifer; Devi, 2020)
40	P. florida	L 14 (CLAC), Gizé, Egito.	RS (100%)	78.40	(Nasr *et al.*, 2016)
41	P. florida	PF- UNESP	RM (100%)	78.20	(Graciolli *et al.*, 2010)
42	P. florida	N/D	WS (100%)	77.84	(Jatwa *et al.*, 2016)
43	P. florida	L 3308 - ICAR-Solan, Índia	RS (100%)	75.76	(Pal *et al.*, 2020)
44	P. florida	PF, NRCM, Chambaghat, Solan.	RS (100%)	75.04	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
45	P. florida	PF- Universidade Banaras Hindu, Varanasi.	WS (100%)	74.00	(Holkar; Chandra, 2016)
46	P. florida	PF- UNESP	RM (90%) + WB (10%)	69.40	(Graciolli *et al.*, 2010)
47	P. florida	N/D	RH (100%)	67.66	(Rout *et al.*, 2016)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
48	P. florida	N/D	SS (100%)	64.04	(Jatwa *et al.*, 2016)
49	P. florida	PF (FEIS)	WS (100%)	62.90	(Figueiró; Graciolli, 2011)
50	P. florida	PF- UNESP	RM (80%) + WB (20%)	60.30	(Graciolli *et al.* 2010)

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Nota: WS: palha de trigo; WB: farelo de trigo; RS: palha de arroz; Rb: farelo de arroz; BL: folha de bananeira; SS: palha de soja; SF: farelo de soja; RH: casca de arroz; Bes: palha de feijão; pinus; RM: ramas de mandioca; CpP: feijão frade/ feijão-de-corda em pó; FbP: feijão (fava) em pó.

Entre os resíduos e as palhas de cereais utilizados nos tratamentos, a palha de arroz se destacou, obtendo os melhores resultados tanto sozinha como em combinações com outros materiais e diferentes níveis de suplementação. Contudo, é importante observar também a prevalência da mesma cepa nestes tratamentos (El-Sayd *et al.*, 2014).

O substrato contendo palha de arroz e suplementação a 10% de farelo de trigo apresentou a maior eficiência (171,32%). Ao utilizar-se a mesma linhagem com uma suplementação um pouco maior (15%), a EB caiu para 152,97%. As suplementações com feijão-frade e feijão-fava em pó também apresentaram bons resultados, sendo que, entre as duas, 5% de feijão fava atingiu praticamente a mesma faixa de produtividade (EB 166,63%) quando utilizado o feijão-frade a 15% (EB 168,55%) (El-Sayd *et al.*, 2014).

A palha de arroz foi suplementada com extrato de folhas de *Vitis vinifera* (VVE) nas proporções de 8% e 12%, com intenção de aumentar a atividade de lacase, devido à presença de compostos fenólicos do extrato e desse modo, se aumentar a eficiência biológica (*Ravikumar et al., 2013* apud *Kumar et al., 2013*). No entanto, os meios suplementados apresentaram, respectivamente, EB de 129% e 88%, inferior ao substrato controle de palha de arroz sem suplemento (RS 100%)

O substrato composto unicamente por folhas de bananeira dispensa suplementação pelo seu alto teor de proteína, favorecendo o crescimento de *P. florida* com EB de 91,50% (Tirkey *et al.*, 2017). A palha de feijão (Bes 100%) e a rama de mandioca (RM 100%) também foram utilizadas sem suplementação e demonstraram uma eficiência em torno de 80% (Figueiró; Graciolli, 2011; Graciolli *et al.*, 2010). A rama de mandioca sozinha apresentou o melhor resultado quando comparado à adição de suplementação com farelo de soja, de trigo e de arroz (Graciolli *et al.*, 2010).

Para *P. djamor*, os melhores resultados obtidos foram com a palha de trigo sem suplementação (WS 100%): BE 150,60% e 142,86% (Oropeza-Guerrero *et al.*, 2018; Valenzuela-Cobos *et al.*, 2019) e quando utilizada a suplementação em baixas porcentagens, 10% de farelo de trigo (BE 123%) e 10% de farelo de milho (113%) (Siddhant; Kanaujia, 2015).

A palha de arroz também apresentou bons resultados (RS 100%): BE 131,94% e 89,90% (Chanakya *et al.*, 2015; Jatwa *et al.*, 2016). Na tabela 4, outros substratos como casca de café (Ch 100%), folha de bananeira (BL 100%) (Thomas *et al.*, 2014), palha de soja (SS 100%) (Ingale; Ramteke, 2010) e palha de feijão (BeS 80%) com farelo de trigo (Wb 19%) mostraram eficiência biológica em torno de 80% (Atila, 2017).

Tabela 4 – Eficiência biológica de *P. djamor* em diferentes substratos compostos por resíduos agrícolas e agroindustriais

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
1	P. djamor	IPN (México).	WS (100%)	150.60	(Oropeza-Guerrero *et al.*, 2018)
2	P. djamor	(UPIBI-IPN).	WS (100%)	141.86	(Valenzuela-Cobos *et al.*, 2019)
3	P. djamor	(IIHR), Bangalore.	RS (100%)	131.94	(Chanakya *et al.*, 2015)
4	P. djamor	UAT- Kanpur (U.P.) Índia.	WS + WB (10%)	123.00	(Siddhant; Kanaujia, 2015)
5	P. djamor	LBUTM (México)	WS (100%)	120.50	(Oropeza-Guerrero *et al.*, 2018)
6	P. djamor	UAT- Kanpur (U.P.) Índia.	Ws + Cb (10%)	113.00	(Siddhant; Kanaujia, 2015)
7	P. djamor	BAFC 815	WS (97%) + CaCO3 (3%)	112.30	(Lechner; Albertó, 2011)
8	P. djamor	DS, estirpe comercial	WS (100%)	110.03	(Valenzuela-Cobos *et al.*, 2019)
9	P. djamor	PDJ - Aloha Medicinals Inc.	WS (100%) - triturada	102.91	(Gianotti et al., 2012)
10	P. djamor	BAFC 821	WS (97%) + CaCO3 (3%)	102.50	(Lechner; Albertó, 2011)
11	P. djamor	NRCM Solan	WS (100%)	92.00	(Sharma; Sharma, 2018)
12	P. djamor	N/D	RS (100%)	89.90	(Jatwa *et al.*, 2016)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
13	P. djamor	BAFC 821	WS (77%) + Wb (15%) + FA (5%) + CaCO3 (3%)	88.60	(Lechner; Albertó, 2011)
14	P. djamor	NRCM Solan	WS (100%)	88.30	(Sharma; Sharma, 2018)
15	P. djamor	N/D	WS (100%)	87.13	(Jatwa *et al.*, 2016)
16	P. djamor	N/D	RS (50%) + WS (50%)	84.99	(Jatwa *et al.*, 2016)
17	P. djamor	Peo -(ITCC 3750)	Ch (100%)	83.30	(Thomas *et al.*, 2014)
18	P. djamor	Peo -(ITCC 3750)	RS (100%)	82.23	(Thomas *et al.*, 2014)
19	P. djamor	PEOUS (NCL)	SS (100%)	82.03	(Telang; Patil; Baig, 2010)
20	P. djamor	BAFC 815	WS (77%) + Wb (15%) + FA (5%) + CaCO3 (3%)	81.80	(Lechner; Albertó, 2011)
21	P. djamor	PEOUS (NCL)	RS (100%)	79.82	(Telang; Patil; Baig, 2010)
22	P. djamor	PD- Agroma, Denizli, Turquia	BES (80%) + WB (19%) + 1% de gesso	78.20	(Atila, 2017)
23	P. djamor	Peo -(ITCC 3750)	BL (100%)	77.70	(Thomas *et al.*, 2014)
24	P. djamor	(Mahatma Phule Krishi Vidyapeth, Rahuri)	SS (100%)	76.60	(Ingale; Ramteke, 2010)
25	P. djamor	PEOUS (NCL)	WS (100%)	75.06	(Telang; Patil; Baig, 2010)
26	P. djamor	UARajendra, Samastipur,(Bihar).	WS (100%)	72.27	(Holkar; Chandra, 2016)
27	P. djamor	IPIQ- Dr. Fredrick Musieba	Bes (100%)	68.37	(Nattoh *et al.*, 2016)
28	P. djamor	N/D	SSS (100%)	67.31	(Jatwa *et al.*, 2016)
29	P. djamor	IPIQ- Dr. Fredrick Musieba	RS (100%)	60.83	(Nattoh *et al.*, 2016)

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Nota: WS: palha de trigo; RS: palha de arroz; WB: farelo de trigo; Cb: farelo de milho; FA: farelo de aveia; Ch: casca de café; SS: palha de soja; Bes: palha de feijão; BL: folha de bananeira; SSS: palha de sorgo.

Para *P. sajor-caju* (tabela 5), as melhores eficiências foram obtidas com a palha de trigo (WS 100%) (Kumari *et al.*, 2018; Ramos *et al.*, 2011; Ramos *et al.*, 2020), seguida por palha de arroz (RS 100%) (Bernardi; Nascimento, 2011; Bernardi *et al.*, 2019; Kumari *et al.*, 2018), caule de milho (MS-100%) (Kumari *et al.*, 2018) palha de soja (SS 100%) (Dehariya; Singh; Vyas, 2020; Patil, 2012) e palha de amendoim (PeS 100%) (Patil, 2012), todos acima de 80% de EB, sendo a eficiência mais alta (158%) obtida para a palha de trigo.

Tabela 5 – Eficiência biológica de *P. sajor caju* em diferentes substratos compostos por resíduos agrícolas e agroindustriais

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
1	P. sajor caju	PSC- coleção de culturas INRB L-INIA	WS (100%)	158.00	(Ramos *et al.*, 2020)
2	P. sajor caju	N/D	WS (100%)	149.40	(Kumari *et al.*, 2018)
3	P. sajor caju	PSC- coleção de culturas INRB L-INIA	WS (100%)	134.80	(Ramos *et al.*, 2011)
4	P. sajor caju	N/D	RS (100%)	124.70	(Kumari *et al.*, 2018)
5	P. sajor caju	PSAJ.Cepa comercial - Aloha Medicinals Inc.	WS (100%) - triturada	119.40	(Gianotti *et al.*, 2012)
6	P. sajor caju	PSC96/03	RS (100%)	106.60	(Bernardi; Nascimento, 2011)
7	P. sajor caju	PSC96/03	RS (100%)	106.60	(Bernardi *et al.*, 2019)
8	P. sajor caju	ATCC 32078-Agromantar Company	WS + WB (2:1)	100.20	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
9	P. sajor caju	N/D	MS (100%)	95.62	(Kumari *et al.*, 2018)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
10	P. sajor caju	PSC (FRIN), Ibadan.	RS (100%)	90.00	(Ajayi; Femi-Ola, 2019)
11	P. sajor caju	PSC -(NARC), Khumaltar, Lalitpur, Nepal.	Ms (90%) + RB (10%)	87.03	(Pokhrel *et al.*, 2013)
12	P. sajor caju	PSC, NRCM, Chambaghat, Solan.	SS (100%)	86.14	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
13	P. sajor caju	N/D	RS (100%)	85.83	(Rout *et al.*, 2016)
14	P. sajor caju	PSC (FRIN), Ibadan.	RC (100%)	85.76	(Ajayi; Femi-Ola, 2019)
15	P. sajor caju	N/D	RS (100%)	84.90	(Jatwa *et al.*, 2016)
16	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	SS (100%)	84.56	(Patil, 2012)
17	P. sajor caju	PSC96/03	Scb (50%) + RS (50%)	83.90	(Bernardi; Nascimento, 2011)
18	P. sajor caju	PSC96/03	Scb (50%) + RS (50%)	83.90	(Bernardi *et al.*, 2019)
19	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	RS (100%)	83.66	(Patil, 2012)
20	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	SS (100%)	83.00	(Patil, 2013)
21	P. sajor caju	N/D	RS (50%) + WS (50%)	81.93	(Jatwa *et al.*, 2016)
22	P. sajor caju	PSC, NRCM, Chambaghat, Solan.	WS (100%)	81.25	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
23	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	PeS (100%)	81.03	(Patil, 2012)
24	P. sajor caju	N/D	BL (100%)	80.83	(Rout *et al.*, 2016)
25	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	RS (100%)	78.33	(Patil, 2013)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
26	P. sajor caju	ATCC 32078-Agromantar Company	RS + WB (2:1)	77.60	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
27	P. sajor caju	PSC, NRCM, Chambaghat, Solan.	RS (100%)	76.00	(Dehariya; Singh; Vyas, 2020)
28	P. sajor caju	N/D	MS (90%) + WB (10%)	75.20	(Sbhatu *et al.*, 2019)
29	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	WS (100%)	74.86	(Patil, 2013)
30	P. sajor caju	ATCC 32078-Agromantar Company	RS (100%)	74.70	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
31	P. sajor caju	N/D	PTB (100%)	74.40	(De Siqueira *et al.*, 2011)
32	P. sajor caju	N/D	WS (100%)	74.28	(Jatwa *et al.*, 2016)
33	P. sajor caju	PSC-(NCIM), Pune, India	WS (100%)	72.06	(Patil, 2012)
34	P. sajor caju	N/D	RH (100%)	70.53	(Rout *et al.*, 2016)
35	P. sajor caju	ATCC 32078-Agromantar Company	VP (100%)	70.40	(Kurt; Buyukalaca, 2010)
36	P. sajor caju	N/D	SS (100%)	70.22	(Jatwa *et al.*, 2016)
37	P. sajor caju	PSC -(NARC), Khumaltar, Lalitpur, Nepal.	Ms (100%)	70.16	(Pokhrel *et al.*, 2013)
38	P. sajor caju	PSC-Universidade Banaras Hindu, Varanasi.	WS (100%)	69.80	(Holkar; Chandra, 2016)
39	P. sajor caju	ATCC 32078-Agromantar Company	VP + WB (2:1)	69.20	(Kurt; Buyukalaca, 2010)

(Continua)

	ESPÉCIE	LINHAGEM	SUBSTRATO	EB	REFERÊNCIA
40	P. sajor caju	N/D	SSS (100%)	69.08	(Jatwa *et al.*, 2016)
41	P. sajor caju	N/D	MS (80%) + WB (20%)	66.80	(Sbhatu *et al.*, 2019)
42	P. sajor caju	N/D	RS (50%) + SS (50%)	66.70	(Jatwa *et al.*, 2016)
43	P. sajor caju	PSC- Shri ShivajiCollege, Amravati;	SS (100%)	60.72	(Ingale; Ramteke, 2010)

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Nota: WS: palha de trigo; WB: farelo de trigo; RS: palha de arroz; Rb: farelo de arroz; MS: caules de milho; SS: palha de soja; RC:resíduo úmido de malte de cevada (cervejaria); Scb: bagaço de cana-de-açúcar; PeS: palha de amendoim; BL: folha de bananeira; PTB: pseudo tronco de bananeira; RH: casca de arroz; SSS: palha de sorgo; SS: palha de soja.

Os resíduos de folhas (BL 100%) e tronco (PTB 100%) de bananeira tiveram EB de 80% e 74%, respectivamente (De Siqueira *et al.*, 2011; Rout *et al.*, 2016). Os resultados de produtividade expressos em eficiência biológica mostram que a folha e tronco da bananeira foram mais eficientes para o cultivo de *P. sajor-caju* quando utilizados sem suplementação. Estes resultados são muito interessantes porque apontam para uma estratégia muito simples para a preparação do substrato. De Siqueira *et al.* (2011) relataram que os substratos com concentrações de nitrogênio acima de 1,75% não foram colonizados por *P. sajor-caju*. Os autores também utilizaram ureia como fonte de nitrogênio, porém concentrações entre 1,3 e 1,75 não foram testadas, ficando a dúvida sobre se existiria uma concentração ideal e se esta seria entre estes dois valores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados do presente estudo, foi possível reunir os dados referentes aos principais resíduos agrícolas e agroindustriais gerados no estado do Paraná, com as informações presentes na literatura quanto à viabilidade de sua utilização para o cultivo de cogumelos.

Os dados apontaram a possibilidade de uso de diversos substratos, tanto constituídos por um único resíduo, sem a necessidade de suplementação, quanto em combinação com outros materiais disponíveis. O aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais, além de contribuir para a redução de impactos

ambientais (que são gerados normalmente pelo descarte inadequado ou queima), pode fornecer um alimento rico nutricionalmente e com potencial medicinal. Ademais, pode contribuir para segurança alimentar e melhorias econômicas através da geração de renda.

A identificação de prevalência de produção agrícola nas mesorregiões e a caracterização dos materiais pode auxiliar para que estes recursos sejam utilizados no cultivo de cogumelos com eficiência, regularidade e contribuindo para diminuição dos custos de produção com insumos. O conhecimento destes elementos também é um estímulo para o escalonamento da produção e para tornar os cogumelos alimentos acessíveis, pois, quando consumidos em maiores quantidades, podem ser considerados fonte de proteínas.

Os parâmetros de cultivo de cada espécie devem ser considerados para a escolha dos cogumelos a serem cultivados, juntamente com o conhecimento das características de cada região. Os parâmetros mostram que a temperatura tem influência em todas as etapas de cultivo, desde a corrida micelial até a frutificação. Sendo assim, a escolha da espécie adequada às características climáticas de cada local pode facilitar o cultivo, assim como gerar menor investimento com a infraestrutura.

REFERÊNCIAS

ADJAPONG, Abena Owusu; ANSAH, Kwame D; ANGFAARABUNG, Faustina; Sintim, Henry O. Maize Residue as a Viable Substrate for Farm Scale Cultivation of Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus), **Advances in Agriculture**, Lahore, v. 2015, Article ID 213251, p. 6, 2015.

ACOSTA-URDAPILLETA, Lourdes; VILLEGAS, Elba; ESTRADA-TORRES, Arturo; TÉLLEZ-TÉLLEZ, Maura; DÍAZ-GODÍNEZ, Gerardo. Antioxidant activity and proximal Chemical composition of fruiting bodies of mushroom, Pleurotus spp. Produced on wheat straw. **Journal of environmental biology**, Lucknow, v. 41, p. 1075-1081, 2020.

ACOSTA-URDAPILLETA, Lourdes; VEGA, Francisco Abel Medrano ; VILLAREAL, Elba C. Cultivo de Pycnoporus sanguineus en asserin de pino, encino y cedro. *In*: V SANCHEZ, José; MATA, Gerardo. **Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica**: investigación y desarrollo en un entorno multicultural. Ecosur, 2012. p 329-338.

AGUILAR-RIVERA, N.; JESÚS-MERALES, J. D. Edible mushroom Pleurotus ostreatus production on cellulosic biomass of sugar cane. **Sugar Tech**, Nanningv. 12, n. 2, p. 176-178, 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS (ANPC).

ATILA, Funda. Evaluation of suitability of various agro-wastes for productivity of Pleurotus djamor, Pleurotus citrinopileatus and Pleurotus eryngii mushrooms. **Journal of Experimental Agriculture International**, West Bengal v. 17, n. 5, p. 1-11, 2017.

BHATTACHARJYA, Debu Kumar.; PAUL, Ratan Kumar; MIAH, Md. Nuruddin; AHMED, Kamal Uddin. Effect of different saw dust substrates on the growth and yield of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus). IOSR **Journal of Agriculture and Veterinary Science,** v. 7, n. 2, p. 38-46, 2014.

BERNARDI, Eduardo; NASCIMENTO, José Soares. Cultivo de Pleurotus sajor-caju em diferentes substratos pasteurizados. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 78, p. 217-223, 2011.

BERNARDI, Eduardo; VOLCÃO, Lisiane Martins; DE MELO, Luíze Garcia; NASCIMENTO, José Soares. Productivity, biological efficiency and bromatological composition of Pleurotus sajor-caju growth on different substrates in Brazil. **Agriculture and Natural Resources**, Kasetsart, v. 53, n. 2, p. 99-105, 2019.

BOA, Eric. **Wild edible fungi**: a global overview of their use and importance to people. Rome: FAO, 2004.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

COLLABORATION FOR ENVIRONMENTAL EVIDENCE (CEE). Online. 2018. Disponível em: https://environmentalevidence.org/ Acesso em: 8 out. 2021.

CHANG, S. T. Mushroom cultivation the "Zeri" principle: potential for application in Brazil. **Anais do I Simpósio Internacional Sobre Cogumelos na Alimentação, Saúde, Tecnologia e Meio Ambiente**. Brasília-DF, Brasil, 5-8 dec. 2003.

CHAURASIA, Sadhana; SINGH, Radheshyam; GUPTA, Anand Dev; YADAV, Manjesh Kumar. Study on Lignolytic Activities and Degradation Profile of Agricultural Solid Wastes by Mushroom Production. **International Journal of pure & applied bioscience**, Rajasthan v. 2, n. 2, p. 60-67, 2014.

CARAMORI, Paulo Henrique; CAVIGLIONE, João Henrique; WREGE, Marcos Silveira; GONÇALVES, Sergio Luiz; DE FARIA, Rogério Teixeira; FILHO, Armando Androcioli.; SERA, Tumoru; CHAVES, Júlio César Dias; KOGUSHI, Mirian Sei. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (Coffea arabica L.) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Curitiba, v. 9, n. 03, p. 486-494, 2001.

CAYETANO-CATARINO, Maricela; BERNABÉ-GONZÁLEZ, Teodoro.; BERNABÉ--VILLANUEBA, Gadiel; ROMERO-FLORES Adalid. Three-plant stubble (Family: Fa-

baceae) as a substrate for cultivation of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kummer., in Mexico. **Journal of Applied and Natural Science**, Uttarakhand v. 12, n. 2, p. 156-158, 2020.

CHANAKYA, Hoysall; MALAYIL, Sreesha; VIJAYALAKSHMI, C. Cultivation of Pleurotus spp. on a combination of anaerobically digested plant material and various agro--residues. **Energy for sustainable development,** Leicesterv. 27, p. 84-92, 2015.

COELHO, Robson Rogério Pessoa; MATA, Mermc.; BRAGA, Maria Elita Duarte. Alterações dos componentes nutricionais do pseudocaule da bananeira quando processado visando sua transformação em palmito. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande v. 3, n. 1, p. 21-30, 2001.

CHANG, Shu-Ting; MILES, Philip. **Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect and environmental impact**. Boca Raton: CRC Press, 2004.

CHEONG, Peter Chiew Hing; TAN, Chon-Seng; FUNG, Shin Yee. Medicinal mushrooms: Cultivation and pharmaceutical impact. *In*: BIOLOGY of macrofungi. Springer, Cham, 2018. p. 287-304.

CORTEZ, Luís Augusto Barbosa; LORA, Eduardo Silva; GÓMEZ, Edgardo Olivares. **Biomassa para energia –** Campinas: Unicamp, 2008.

CUEVA, Maíra Bernada Ruilova; HERNÁNDEZ, Aldho.; NIÑO-RUIZ, Zulay. Influence of C/N ratio on productivity and the protein contents of Pleurotus ostreatus grown in differents residue mixtures. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**,Cuyo, v. 49, n. 2, p. 331-344, 2017.

DA LUZ, José Maria Rodrigues; NUNES, Mateus Dias; PAES, Sirlaine Albino; TORRES, Denise Pereira; DA SILVA, Marliene Cássia Soares; KASUYA, Maria Catarina Megumi. Lignocellulolytic enzyme production of Pleurotus ostreatus growth in agroindustrial wastes. **Brazilian Journal of Microbiology**, Online, v. 43, p. 1508-1515, 2012.

DE ALMEIDA AMAZONAS, Maria Angela; SIQUEIRA, Paulo. **Champignon do Brasil (Agaricus brasiliensis)**: ciência, saúde e sabor. Brasília, Embrapa, 2003.

DE MEDEIROS, Sérgio Raposa; GOMES, Rodrigo da Costa; BUNGENSTAB, Davi José. **Nutrição de bovinos de corte**: fundamentos e aplicações. Brasília, Embrapa Gado de Corte-Livro técnico *(INFOTECA-E)*, 2015.

DE MELO FILHO, Geraldo Augusto; DE QUEIROZ, Haroldo Pires. **Gado de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2 ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

DE MIRANDA, Martha. **Trigo**: germinação e posterior extrusão para obtenção de farinha integral extrusada de trigo germinado. Brasília, Embrapa, 2006. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/852529 Acesso em: 10 out. 2023.

DE SIQUEIRA, Félix; MARTOS, Emerson; DA SILVA, Romildo; DIAS, Eustáquio. Cultivation of Pleurotus sajor-caju on banana stalk and Bahia grass based substrates. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v. 29, p. 199-204, 2011.

DINIZ, Juraci. **Conversão térmica de casca de arroz a baixa temperatura**: produção de bio-óleo e resíduo sílico-carbonoso adsorvente. 185 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

DOMENE, Semíramis Martins Álvares; SIMONIAN, Natália; GHEDINI, Rodrigues Valente; STELUTI, Josiane. Importância nutricional do arroz e do feijão. *In*: FERREIRA, Carolina Menezes; BARIGOSSI, José Alexandre. **Arroz e feijão**: tradição e segurança alimentar. Brasília: Embrapa, 2021. p. 147-164.

DU, Pengqanj; LIU, Xingang; GU, Xiaojun; DONG, Fengshou; XU, Jun; KONG, Zhiqiang.; WU, Yanbin; ZHU, Yulong.; LI, Yuanbo; ZHENG, Yongqan. Rapid residue analysis of pyriproxyfen, avermectins and diflubenzuron in mushrooms by ultra-performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry. **Analytical Methods**, Virginia, v. 5, n. 23, p. 6741–6747, 2013.

DEHARIYA, Poonam; SINGH, Chandan; VYAS, Deepak. Yield Performance of Pleurotus Species on Chemical Fertilizer Treated and VA-mycorrhizal Inoculated Biomass. Research **Journal of agricultural sciences**, Cambridge, v. 11, n. 5, p. 1049-1053, sept./oct. 2020.

El-SAYD, Hala A. ; El-GAMILY, E. I., NOUR, K. A. M., & MOHAMMED, A. I. Studies on nutrition of mushroom 2-effect of some organic supplementation to rice straw substrate on productivity and quality of oyster mushroom. **Journal of Plant Production, Mansoura,** v. 5, n. 7, p. 1181-1196, 2014.

ELISASHVILI, Vladmir; KACHLISHVILI, Eva; ASATIANI, Mikheil. Shiitake medicinal mushroom, Lentinus edodes (higher Basidiomycetes) productivity and lignocellulolytic enzyme profiles during wheat straw and tree leaf bioconversion. **International journal of medicinal mushrooms,** Danbury v. 17, n. 1, 2015.

EMBRAPA. **Embrapa abre inscrições para 48º Curso de Cultivo de Cogumelos Comestíveis e Medicinais**. Brasília,2016. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/11374746/embrapa-abre-inscricoes-para-48-curso-de-cultivo-de-cogumelos-comestiveis-e-medicinais?p_auth=f1phGui3 Acesso em: 20 nov. 2019.

FAO. Global **Food Losses and Food Waste** - extent, causes and prevention. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

FAOSTAT (Food And Agriculture Organization Of The United Nations). Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. 2022 Acesso em: 12 abr. 2022.

FASORANTI, Oluwaseun; OGIDI, Clement Olusola; OYETAYO, Olusegun. Phytochemical constituents and antimicrobial evaluation of ethanolic extracts from Pleurotus spp. cultivated on substrate fortified with selenium. **Microbial Biosystems,** Mainz v. 3, n. 2., p. 29-39, 2018.

FERREIRA-LEITÃO, Viridiana; GOTTSCHALK, Leda Maria Fortes; FERRARA, Maria Antonieta; NEPOMUCENO, Alexandre Lima; MOLINARI, Hugo Bruno Correa, BOM, Elba. Biomass residues in Brazil: availability and potential uses. **Waste and Biomass Valorization**, Albi, v. 1, n. 1, p. 65-76, 2010.

FIGUEIRÓ, Gláucia Garcia; GRACIOLLI, Luiz Antônio. Influência da composição química do substrato no cultivo de Pleurotus florida. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras**,** v. 35, p. 924-930, 2011.

FRANCA, Adriana; OLIVEIRA, Leandro. Coffee processing solid wastes: current uses and future perspectives. *In*: ASHWORTH, Geoffrey; AZEVEDO, Pablo. **Agricultural wastes**. New York: Nova Science Publishers, 2009. p. 155-189

GAITÁN-HERNÁNDEZ, Rigoberto; AQUINO–BOLAÑOS, Elia Nora; HERRERA, Maricela; SALMONES, Dulce. Yield, and phenolic content of shiitake mushrooms cultivated on alternative substrates. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, Abu Dhabi, v. 32, n. 3, p. 188-197, apr. 2020.

GAITÁN-HERNÁNDEZ, Rigoberto; ESQUEDA, Martin; GUTIÉRREZ, Aldo; BELTRÁN-GARCÍA, Miguel. Quantitative changes in the biochemical composition of lignocellulosic residues during the vegetative growth of Lentinula edodes. **Brazilian Journal of Microbiology**,São Paulo v. 42, p. 30-40, 2011.

GAŁGOWSKA, Michalina; PIETRZAK-FIEiÇKO, Renata; FELKNER-POZNIAKOWSKA, Barbara. Assessment of the chlorinated hydrocarbons residues contamination in edible mushrooms from the North-Eastern part of Poland. **Food and Chemical Toxicology**, North Carolina, v. 50, n. 11, p. 4125–4129, 2017.

GETACHEW, Abera; KENENI, Asefa; CHEWAKA, Mosisa. Yield Response of Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus) on Substrate Composed from Wheat Straw and Cotton Seed Waste. **American Journal of Agricultural Research**, Texas, v. 4, n. 59, p. 11, 2019.

GHINI, Raquel; BETTIOL, Wagner. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia,** Brasília, v. 17, n. 1, p. 61-70, 2000.

GIANOTTI, Britt. M.; CLEAVER, Matt P.; CLEAVER, Phillip. D.; HOLLIDAY, John C. Diversified Agriculture Part 1: Simplified and Lower Cost Methods for Mushroom Cul-

tivation in Africa. **International Journal of Medicinal Mushrooms**, Danbury, v. 14, n. 3, p. 13-35, 2012.

GUIMARÃES, Adriano Ferreira; COLAVITE, Ana Paula; DA SILVA, Edson Antônio. A rede de produção de biocombustíveis da região sul do Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 36, n. 3, 2019.

GRACIOLLI, Luiz Antônio.; CAETANO, Circélia Pereira dos Santos; LEONEL, Magali; AGUIAR, Eduardo Barreto. Cultivo do cogumelo comestível Pleurotus florida em ramas de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 6, p. 26-39, 2010.

HALBERSTAD, Karin. Fernanda; DA SILVA, Vanessa Almeida; DOS SANTOS, Marín-dia Brachak; SCHERER, Flavia Luciane; CARPES, Aletéia de Moura; DE OLIVEIRA, Maria Carolina Serpa Fagundes. Práticas sustentáveis na destinação dos resíduos resul-tantes da cadeia produtiva do arroz. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecno-logia Ambiental**, Santa Maria, p. 298-312, 2015.

HU, Thomas. **Characterization of lignocellulosic materials**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2018.

INGALE, Arun; RAMTEKE, Anita. Studies on cultivation and biological efficiency of mushrooms grown on different agro-residues. **Innovative Romanian Food Biotechno-logy**, Galați, n. 6, p. 25-28, 2010.

JATWA, Tarun Kumar Jatwa ; APET K.T. ; WAGH S.S. ; SAYYED, K.S. ; RUDRAPPA, K.B. ; SORNAPRIYA, S.P. Sornapriya. Evaluation of Various Agro-Wastes for Production of Pleurotus spp. (P. florida, P. sajor-caju and P. eous). **J. Pure. Appl. Microbiol**, Madhya Pradesh v. 10, p. 2783-2792, 2016.

JEZNABADI, Elahe Kazemi; JAFAPOUR, Mehrdrad; EGHBALSAIED, Shahin; PES-SARAKLI, Mohammad. Effects of various substrates and supplements on king oyster (Pleurotus eryngii). **Compost Science & Utilization,** Taylor & Francis Online, v. 25, n. sup1, p. S1-S10, 2017.

KOUTROTSIOS, Georgious; KALOGEROPOULOS, Nick ; STATHOPOULOS, Pante-lis; KALIORA, Andriana; ZERVAKIS, Georgious. Bioactive compounds and antioxidant activity exhibit high intraspecific variability in Pleurotus ostreatus mushrooms and cor-relate well with cultivation performance parameters. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, Seoul v. 33, n. 5, p. 1-14, 2017.

KUMAR, Manickam Naresh ; RAVIKUMAR, Rajarathinam ; THENMOZHI, Senniya-ppan; SANKAR, Muthuvelu Kirupa. Development of natural cellulase inhibitor media-ted intensified biological pretreatment technology using Pleurotus florida for maximum

recovery of cellulose from paddy straw under solid state condition, **Bioresource Technology**, Hawaii, v. 244, p. 353-361, 2017.

KUMAR A, Shudeer; SHARMA, VP.; KUMAR, Satish; BARTH, Anupam; BANAYAL, Sunny; KAMAL, Shwet . Enzyme profile of shiitake mushroom strains grown on wheat straw**. Indian Journal of Horticulture**, Bengaluru, v. 75, n. 3, p. 475-481, 2018.

KUMAR, Khrishna; AHMED, Zamir; ROY, Sibnarayan Dam. Evaluation of Different substrate Combinations for Quality Spawn Production and Biological Efficiency of Milky Mushroom in Andaman and Nicobar Islands, **Journal of mycology and plant pathology**, Bharat ,v. 44, n. 3, 2014.

KUMARI, Anita; KUMARI, Maya; KUMAR, Brajendu; KUMARI, Archana. Efficacy of different substrates on the production of oyster mushroom (Pleurotus sajor-caju). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry,** New Delhi, p. 2101-2103, 2018.

LE, Le Hai Thi; THANH-THIEN, Tran-Lam; THUY, Quan Cam; TUNG, Ngoc Nguyen; YEN, HAI Dao. Pesticides in edible mushrooms in Vietnam. **Food Additives & Contaminants***:* Taylor & Francis Online. *Part B*, v. 14, n. 2, p. 139-148, 2021.

LIMA, Magda Aparecida de; LIGO, Marcos Antonio Vieira; CABRAL, Oswaldo; BOEIRA, Rita Carla; PESSOA, Maria Conceição Peres Young; NEVES, Marcos Corrêa. **Emissão de gases do efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil** (Documentos, 7). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 60 p. 1999.

MATA, Gerardo; SALMONES, Dulce; PÉREZ-MERLO, Rosalía. Hydrolytic enzyme activities in shiitake mushroom (Lentinula edodes) strains cultivated on coffee pulp. **Revista argentina de microbiología**, Buenos Aires v. 48, n. 3, p. 191-195, 2016.

MARSHALL, Elaine; NAIR, Tan. **Make money by growing mushrooms**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009.

MKHIZE, Senzosenkosi Surprise; CLOETE, Jacques; BASSON, Albertus Kotze; ZHARARE, Godfrey Elijah. Performance of Pleurotus ostreatus mushroom grown on maize stalk residues supplemented with various levels of maize flour and wheat bran. **Food Science and Technology**, São Paulo, v. 36, p. 598-605, 2016.

MUEZ-OROBIA, Miguel Angel.; PARDO-NUÑEZ, José. La preparación del substrato. *In*: SÁNCHEZ, José Ernesto; ROYSE, Daniel. (ed.). **La biología y el cultivo de Pleurotus spp**. Limusa, México, 2002. p. 157-186.

MIRANDA, Mariane. Silva de; LIMA, Alexandre Correia; MORAES, Tatiane Faustino de; RODRIGUES, Flávio Aparecido. Perspectives of the utilization of rice hull in productive processes. *In*: FOSTER, Camille N. (ed.). **Agricultural Wastes**: Characteristics, Types, and Management. Hauppauge, Nova Science Publishers, 2015. p. 107-122.

MUSAKHAIL, Shah Wazir; JISKANI, Muhammad Mithal; BHATTI, Muhammad Ismail. Growth and yield of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) as affected by gram powder amendment in substrate. **Pak. J. Phytopathol,** Faisalabad ,v. 23, n. 1, p. 35-41, 2011.

MUSARA, A.; GASURA, Edmore; NGADZE, Elizabeth; MATIKITI, Annia Mawoyo.; MASHINGAIDZE, A. B.; ZVDZAI, C. Effect of mixing cereal and legume straws on yield of grey oyster mushroom under controlled conditions. **African Crop Science Journal**,Grahamstown v. 26, n. 2, p. 175-187, 2018.

NAVARRO, María; MERINO, Llanos; GEA, Francisco. Evaluation of residue risk and toxicity of different treatments with diazinon insecticide applied to mushroom crops. **Journal of Environmental Science and Health**, Taylor & Francis Online, United Kingdom, *Part B*, v. 52, n. 3, p. 218-221, 2017.

NOGAIM, Qais; AMRA, Hassan; ABOU-DONIA, Mahmmoud; ABOU-ARAB, Assem. Occurrence of chemical contaminants in Egyptian edible mushroom. **Pakistan Journal of Life and Social Sciences**, Pakistan, v. 9, n. 2, p. 134-139, 2011.

NUNES, Mateus; DA SILVA, Marliane; SCHRAM, João; DA SILVA, Juliana; TAMAI, Yutaka; KASUYA, Maria. Pleurotus ostreatus, mushrooms production using quick and cheap methods and the challenges to the use of coffee husk as substrate. **African Journal of Microbiology Research**, Nigeria, v. 11, n. 31, p. 1252-1258, 2017.

OGIDI, Clement Olusola; OYETAYO, Olusegun. Phytochemical constituents and antimicrobial evaluation of ethanolic extracts from Pleurotus spp. cultivated on substrate fortified with selenium. **Microbial Biosystems,** Ismailia, v. 3, n. 2, p. 29–39, 2018.

OROPEZA-GUERRERO, Magdalena Paz; SANTOS-SÁNCHEZ, Norma Francenia; SALAS-CORONADO, Raul; VALADEZ-BLANCO, Rogelio; HERNÁNDEZ-CARLOS, Beatriz; GUADARRAMA-MENDOZA, Paula Cecilia. Productivity and antioxidant activity of wild, reconstituted, and hybrid strains of the pink oyster mushroom, Pleurotus djamor (Agaricomycetes), from Mexico**. International Journal of Medicinal Mushrooms**, North Street, v. 20, n. 7, 2018.

OVAT, Ovat Innocence; IJOMAH, J. U.; BUKIE, James. O.; UGOBO, W. D. Effect of organic substrates on the propagation of Pleurotus ostreatus (Oyster Mushroom) in Obubra, Cross River State, Nigeria. **Journal of Research in Forestry, Wildlife and Environment**, Benue State, v. 9, n. 2, p. 15-22, 2017.

OWAID, Mustafa Nadhim; NASSAR, Burhan Majed; ABED, Ahmed Mahali; TURK, Ahmed Mohammed. Effect of cellulosic matter and container size on cultivation and yield of oyster mushroom Pleurotus ostreatus. **Journal of Medicinal Herbs and Ethnomedicine,** Namakkal, v. 1, p. 59-63, 2015.

PASSOS, Messias; SANT'ANA, Lucas; BUENO, Marina. O Norte do Paraná: do café à cana do açúcar. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, Porto, v. 1, n. 1, p. 181 a 206, 2012.

PATIL, Shyam. Cultivation of Pleurotus sajor-caju on different agro wastes. **Science research reporter,** Gujrat, v. 2, n. 3, p. 225-228, 2012.

POPPE, Joseph. Agricultural wastes as substrates for oyster mushroom. In: MUSHROOM Growers Handbook.San Francisco, 2004. p. 80-99.

POSSEBON, Ivan Freitas; POLLI, Henrique Quero. Cultivo orgânico da Cana de Açúcar. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 1, p. 517-529, 2020.

PUKASIEWICZ, Sílvia Regina Machado; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de; PILATTI, Luiz Alberto. Estudo de caso: gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria processadora de soja. *In*: SIMPEP, 11., Bauru, SP, 2004.

RAMOS, Cristina; SAPATA, Margarida; FERREIRA, Armando; ANDRADA, Luís; CANDEIAS, Manuel. Produção de três espécies de cogumelos Pleurotus e avaliação da qualidade em atmosfera modificada. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 34, n. 1, p. 57-64, 2011.

RAMOS, Ana Cristina Martins; SAPATA, Maria Margarida Ribeiro Lobo; FERREIRA, Armando; ANDRADA, Luís Eduardo Campos; CANDEIAS, Manuel Gomes. Pleurotus spp. cultivation on wheat straw. **Nauka Przyroda Technologie,** Poznań, v. 4, n. 3, p. 41, 2020.

RAPASSI, Rosalina Maria Alves. **Avaliação técnica e econômica de sistemas de produção da cana-de-açúcar (Saccharum spp) convencional e orgânica na região oeste do Estado de São Paulo**, 2008. Tese (Doutorado em Agronomia) – Unesp, IIha Solteira, 2008.

RONQUIM, Carlos César. Queimadas na colheita da cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos. **Embrapa Territorial-Documentos (INFOTECA-E)**, Brasília, 2010.

ROUT, Manouj Kumar.; MOHAPATRA, Kailash Behari; MOHANTY, P. Influence of Substrate, Organic Additive and Period of Cultivation on Biological Efficiency of Pleurotus sajor-caju. **Life Sciences,** California, v. 5, p. 133-136, 2016.

ROPCIUC, Sorina; LAHU, Ana; OROIAN, Mircea; DAMIAN, Cristinaa. Researches on Pleurotus ostreatus Mushroom's Quality Cultivated on Coffee Grounds. **Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologies**, Timisoara. 49, n. 2, 2016

SALAMA, A. N. A.; ABDOU, A. A. K.; HELALY, A. A.; SALEM, E. A. Effect of residues agricultural wastes on the productivity and quality of Pleurotus colombinus L. by using polyethylene bags wall technique. **Adv Plants Agric Res**,Edmond. v. 5, n. 3, p. 00181, 2016.

SANTOS, Henrique Pereira dos; FONTANELI, Renato Serena; PIRES, João; LAMPERT, Evandro Ademir; VARGAS, Ana Maria; VERDI, Amauri Colet. **Rendimento de grãos e características agronômicas de soja em função de sistemas de rotação de culturas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014.

SAQUET, Marcos Aurélio; DE SOUZA, Poliane; DOS SANTOS, Roseli Alves Agricultura familiar agroecológica em Itapejara d'Oeste-PR. **Revista da ANPEGE**, Recife, v. 6, n. 06, p. 43-57, 2010.

SENAR. **Bovinocultura**: manejo e alimentação de bovinos de corte em confinamento. Brasília, 2018.

SHARMA, Sonyia; YADAV, Ram Kailash P.; POKHREL, Chandra P. Growth and yield of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) on different substrates. **Journal on New Biological Reports,** Bilapsu v.2, n. 1, p. 03-08, 2013.

SHARMA, Rishu; SHARMA, B. M. Comparative Yield Potential of Various Pleurotus spp./ Strains of Himachal Pradesh using Wheat Straw as Substrate. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**,Tamilnadu v. 7, n. 7, p. 2155-2160, 2018.

SHEWRY, *Peter* Robert. Wheat, **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v. 60, Issue 6, p. 1537–1553, Apr. 2009.

SIDDHANT, R. S.; KANAUJIA, R. S. Effect of cereal, millet and legume bran supplement on yield and biological efficiency of oyster mushroom (Pleurotus flabellatus). **Mushroom research**, New Dehli, v. 24, n.1. p. 69-74, 2015

SOFFNER, Maria de Lourdes Aparecida Prudente. **Produção de polpa celulósica a partir de engaço de bananeira.** 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Madeiras) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SOLIMAN, Marwa M. ;MOHAMED, M. F., DOKASHI, M. H., & METWALLY, A. K. Impact of Substrate Volume on Oyster Mushroom Fruiting Bodies Production. **Assiout journal of agricultural sciences, Assiut,** v. 51, issue 2, p. 154-169, july 2020.

STAMETS, Paul. **Growing gourmet and medicinal mushrooms**. 2. ed. New York: Ten Speed Press, 2000.

TARKO, Dagnew Bitew; SIRNA, Abel Mandefro. Substrate optimization for cultivation of Pleurotus ostreatus on lignocellulosic wastes (coffee, sawdust, and sugarcane bagasse) in Mizan–Tepi University, Tepi Campus, Tepi Town. **Journal of Applied Biology and Biotechnology**, v. 6, n. 4, p. 1-0, 2018.

TIRKEY, Vidya Jyoti; SIMON, Sobita; LAL, Abhilasha A. Efficacy of different substrates on the growth, yield and nutritional composition of oyster mushroom-Pleurotus florida (Mont.) Singer. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, New Delhi, v. 6, n. 4, p. 1097-1100, 2017.

THOMAS, Nancy; MATHEW, Jiby John; SAJESH, N. K.; VAZHACHARICKAL, Prem Jose. Biomass Production and Utilization of Various Lignocellulosic Substrates using Cultivation of Oyster Mushrooms (Pleurotus spp.). **Research Journal of Agricultural Sciences**, Jammu e Caxemira, v. 5, n. 2, p. 207-211, 2014.

URBEN, Arailde Fontes; URIARTT, Ari Henrique. Princípios do cultivo de cogumelos pela técnica JunCao. *In*: URBEN, Arailde Fontes; URIARTT, Ari Henrique; CASTRO, Clarissa Silva Pires de; MAGARELLI, Gabriella. OLIVEIRA, Haroldo César Bezerra de; SANTOS, John Kennedy Pinho; CORREIA, Marcos José; SOUZA, Marlinda Lobo; RIBEIRO, Vagner Lacerda; POLEZ, Vera Lúcia Perussi; VIEIRA, Waldir. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. 3. ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Desenvolvimento, 2004.

VALENZUELA-COBOS, Juan Diego; VÁSQUEZ-VÉLIZ, G.K.; ZIED, Diego Cunha; Franco-Hernández, O. M.; Sánchez-Hernández, Abraham. Bioconversion of agricultural wastes using parental, hybrid and reconstituted strains of *Pleurotus* and *Lentinula*. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, Ciudad de México, v. 18, n. 2, p. 647-657, 2019.

VALENZUELA-COBOS, Juan Diego; GRIJALVA-ENDARA, Ana; MARCILLO-VALLEJO, Raúl; GARCÉS-MONCAYO, Maria Fernanda. Production and characterization of reconstituted strains of *Pleurotus* spp. cultivated on different agricultural wastes. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, Ciudad de México, v. 19, n. 3, p. 1493-1504, 2020.

VIEIRA, Ana Carla. **Caracterização da biomassa proveniente de resíduos agrícolas**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Energia na Agricultura, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, p. 33, 2012.

ZHANG, Wei-Rui.; LIU, Sheng-Rong; KUANG, Yun-Bo; ZHENG, Shi-Zhong. Development of a novel spawn (block spawn) of an edible mushroom, *Pleurotus ostreatus*, in liquid culture and its cultivation evaluation. **Mycobiology**, Seul, v. 47, n. 1, p. 97-104, 2019.

ZÁRATE-SALAZAR, Jhonatan Rafael; SANTOS, Mirela Natália; CABALLERO, Erik Nikol Muñoz; MARTINS, Olívia Gomes; HERRERA, Ángel Alfonso Palomo. Use of lignocellulosic corn and rice wastes as substrates for oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) cultivation. **SN Applied Sciences**, Benin,v. 2, n. 11, p. 1-10, 2020.

CAPÍTULO 12

ABELHAS-INDÍGENAS DA AMAZÔNIA: A IMPORTÂNCIA PARA A AGROECOLOGIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SANTARÉM (PA), BRASIL

Raimundo Tarcísio Feitosa Maia
Paulo Henrique Mayer
Helionora Da Silva Alves
Thiago Almeida Vieira

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Global Forest Watch, aplicativo da *Web* de código aberto para monitorar as florestas globais quase em tempo real (Oliveira, 2021), o Brasil é líder na destruição da floresta amazônica. Por isso, é preciso agir para salvar o que ainda resta desse rico bioma e toda a sua biodiversidade. Considerando que a humanidade é complexa e diversa, é possível experimentar a realidade de negação da condição de viver em comunidade e, neste diapasão, a unidade que se pretende alcançar apresenta crises sucessivas nas áreas econômica, política, cultural, climática, ambiental, de saúde, etc. Todas essas crises têm passado pela lógica do desenvolvimento, pelo dito "progresso", pelo "desenvolvimento sustentável", "desenvolvimento e progresso". Diante disso, restam os questionamentos sobre a origem e o destino a que esse desenvolvimento se encaminha, além de pontuar-se sobre as consequências desse "desenvolvimento sustentável".

É nesse sentido que Leonardo Boff (2000, p. 20) afirma:

> [...] a Mãe Terra também está gritando. Pois há um descuido e um descaso na adoção de medidas de proteção e Cuidado com a Casa Comum, com a Terra – Grande Mãe, onde solos são envenenados, águas são poluídas, florestas estão sendo queimadas, grande quantidade de espécies de seres vivos está sendo exterminadas, uma grande mortandade das abelhas está acontecendo e um total

> extermínio da biodiversidade – um início de autodestruição, sem levar em consideração os demais seres que a habitam e sem pensar nas futuras gerações.

Em se tratando da preocupação com as abelhas, é estimado que há pelo menos um século as abelhas-sem-ferrão chamam a atenção não somente dos agricultores, mas também da comunidade científica (Aidar, 1996). E, diante do desafio de conservar essas abelhas, é mais do que necessário conhecer sobre este grupo (Silva; Paz, 2012).

Segundo Pires (2016, p. 71), nesse tipo de realidade "a meliponicultura urbana ou periurbana tem grande importância, pois, proporciona mudanças no panorama das cidades, além de contribuir no consumo da família e na venda em mercados locais, do excedente". Ainda de acordo com Pires (2016), esses espaços se constituem situados ao redor da casa, onde são cultivadas plantas e criados pequenos animais, como galinhas caipiras, patos, abelhas-sem-ferrão; e essa atividade tem despertado crescente interesse por parte de pesquisadores, de urbanistas e responsáveis pela elaboração de políticas públicas, pois tais sistemas de uso da terra podem desempenhar importante papel na alimentação de populações urbanas, suscitando alternativas de uso da terra, adequadas à realidade de cada local, gerando fonte de renda e conservação do ambiente.

São várias as alternativas de uso da terra adequadas à realidade dos atores locais, que geram fontes de renda aos produtores familiares e os integram ao ambiente. Neste contexto, a meliponicultura pode garantir para essas famílias uma alternativa de uso sustentável através de atividades que aliam conservação ambiental, soberania e segurança alimentar, além da geração de renda. A introdução de abelhas em sistemas agroflorestais, por exemplo, além de contribuir com a produção de mel, também assegura a preservação e o aproveitamento racional das espécies de abelhas com potencial econômico (Monge, 2001).

Ainda, entende-se que as abelhas têm papel fundamental no equilíbrio do ecossistema, ajudando o meio ambiente a se recuperar de constantes agressões, visto que os meliponicultores sentem necessidade de áreas próprias para que as abelhas se alimentem, promovendo a conservação do meio ambiente e resultando em excelentes polinizadores através das plantas florísticas.

A meliponicultura tem-se mostrado como uma excelente aliada da sustentabilidade dos recursos naturais, tornando-se uma atividade bastante promissora, pois gera trabalho e renda extra, através da comercialização do mel, dos enxames; mostra-se uma atividade que se ajusta perfeitamente nos quatro eixos da sustentabilidade, a saber: economicamente viável, ecologicamente correta, socialmente justa e culturalmente aceita.

Além do mel, que representa um excelente alimento, há a retirada da cera, do pólen, da própolis e do geoprópolis, além da venda de enxames, produtos

diretos da criação racional de abelhas-sem-ferrão; ainda, podem ser aproveitados os produtos indiretos que são a polinização, a educação ambiental, o turismo ecológico e o paisagismo (Venturieri, 2004).

Em virtude de toda a importância que as abelhas representam, surgiu o interesse em debater esse tema, a fim de elucidar e registrar sua valia para a Agroecologia. Nesse intuito, o objetivo do estudo foi analisar o processo da criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão na Amazônia, mais especificamente na região metropolitana de Santarém, município localizada no oeste do estado do Pará, com foco em uma perspectiva agroecológica, evidenciando limites e potencialidades socioeconômicos e ambientais da meliponicultura, tendo como público os interessados no aprendizado do potencial da inserção de abelhas-indígenas-sem-ferrão.

Por fim, este estudo aborda as considerações sobre a metodologia adotada, seguindo pelo item intitulado "Cuidado ou 'saber cuidar'" que aborda a obra *Saber cuidar: Ética do humano - compaixão pela Terra*, de Leonardo Boff (1999), demonstrando a contribuição sobre o cuidado como chave do comportamento do ser humano para com os outros seres vivos. Segue pelo tópico "Meliponicultura na Amazônia", que versa sobre a caracterização do local de estudo, trazendo um breve histórico sobre a meliponicultura no estado do Pará e na região oeste. Os resultados e a discussão são apresentados no tópico seguinte, fazendo a abordagem da meliponicultura de abelhas-indígenas da Amazônia, sua importância para a Agroecologia e os efeitos socioambientais envolvidos, finalizando com considerações sobre o tema.

2 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu a partir da análise de parâmetros quantitativos e qualitativos, compreendida como um estudo de caso. Segundo Gil (2010) e Yin (2001), a pesquisa permite a coleta e a análise de dados a partir de um exame intenso e pormenorizado sobre um único caso, ou seja, "consiste num estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento" (Gil, 2010, p. 37).

Nessa perspectiva, a proposta deste estudo considera a abordagem quantitativa, utilizando-se de dados como forma de interpretar determinada realidade humana e social, evidenciando-se tendências diagnosticadas de forma numérica, que tiveram como orientação primeira a caracterização do perfil dos meliponicultores na perspectiva de apresentar sua realidade socioeconômica.

Finalmente, de ordem qualitativa, outros aspectos foram registrados no decorrer do processo das atividades em geral, para além dos momentos de entrevistas. Dessa forma, as vivências nas unidades produtivas foram acontecendo a partir do cenário analisado para além dos aspectos subjetivos dos agricultores familiares meliponicultores entrevistados, acolhendo essas questões como tão

importantes quanto as questões objetivas. Esse conjunto de informações possibilitou a tentativa de traçar um perfil socioeconômico e produtivo da meliponicultura na região metropolitana de Santarém, à medida que também objetivou identificar a meliponicultura como uma atividade agroecológica e como alternativa na composição de renda.

3 CUIDADO OU "SABER CUIDAR"

Na atual conjuntura socioambiental e econômica, imersa nas tecnologias e na comunicação rápida, constata-se que esta é uma sociedade cada vez mais da solidão, do individualismo e da não comunicação. Pode parecer contraditória esta afirmação quando se tem a possibilidade de uma maior interação entre as pessoas e os demais seres vivos devido às facilidades possibilitadas pelas novas tecnologias. Entretanto, a realidade mostra o aumento da degradação ambiental, dos seres que habitam esse meio ambiente e, principalmente, a degradação do ser humano.

Neste sentido, a proposição da pesquisa se fundamentou no teólogo Leonardo Boff, em sua obra *Saber cuidar: Ética do humano - compaixão pela Terra* (1999), que traz basilar contribuição sobre o cuidado como chave do comportamento do ser humano para com os outros seres vivos, principalmente para com o planeta Terra, mediante um cenário de globalização em seus aspectos negativos, por não favorecer o desenvolvimento de todos os seres vivos.

Segundo Boff (1999, p. 12), no cuidado se identificam os princípios, os valores e as atitudes que fazem da vida um bem-viver e das ações um reto agir, os quais não podem ser suprimidos e nem descartados. "O cuidado serve de crítica à nossa civilização agonizante e também de princípio inspirador de um novo paradigma de convivialidade" (Boff, 1999, p. 13).

Boff (1999, p. 13) complementa dizendo que o sonho da humanidade é viver nesse "Planeta Terra, a Casa Comum", onde valores estruturantes se produzirão ao redor do cuidado com todos os seres vivos, em especial com as pessoas, com as plantas, os animais, as paisagens e com a grande e generosa Mãe, a Terra.

É possível perceber no ambiente os sintomas que mostram as grandes devastações no planeta Terra e na humanidade, com um projeto de "crescimento" ilimitado, que sacrifica mais de dois terços da humanidade, esgota os recursos naturais da Terra e compromete o futuro das sucessoras gerações (Boff, 1999, p. 17).

E qual será o limite de suporte do superorganismo Terra? Há possibilidades de salvamento? Boff (1999, p. 17) diz que a humanidade irá "percorrer um longo caminho de conversão dos nossos hábitos cotidianos e políticos, privados e públicos, culturais e espirituais". A sociedade vivencia um crescente processo de degradação da nossa Casa Comum, o planeta Terra, confirmada pela crise atual.

É preciso um novo modelo de convivência que funde uma relação mais produtiva para com a Terra e inaugure um novo pacto social entre os povos no sentido de respeito e de preservação de tudo o que existe e vive. Só a partir desta mudança faz sentido pensar em alternativas que representem uma nova esperança (Boff, 1999).

Leonardo Boff (1999) destaca que esse abandono com a vida é evidenciado pelo descaso às crianças em usufruir suas infâncias, aos pobres que sofrem com a fome, aos desempregados e aposentados que são marginalizados, pelo individualismo que implica no abandono da sociabilidade, o descaso pela espiritualidade e inteligência emocional do ser humano, pela coisa pública com políticas públicas inadequadas e insuficientes, além da vida pública marcada pela corrupção e jogo de poder pautado em interesses corporativos, é comum a violência para resolver conflitos que poderiam ser superados por meio do diálogo, solos estão sendo envenenados, o ar está contaminado, as águas são poluídas, florestas estão sendo extintas, muitas pessoas são obrigadas a viver em favelas sem qualidade de vida, assim, vivemos tempos de insensatez e autodestruição, e se continuar nesse caminho, ainda no século XXI poderemos vivenciar o extermínio de muitas espécies de animais e vegetais que existem atualmente.

Toma-se como exemplo a grande mortandade de abelhas globalmente ocorrida na última década, colocando em alerta a sociedade. Isso porque as abelhas são bioindicadores de qualidade ambiental e representam o grupo de organismos mais importante para a polinização de milhares de plantas que produzem flores, englobando plantas silvestres e cultivadas (Grigori, 2019).

Essa relação ecológica entre plantas e polinizadores é resultante de mais de vinte milhões de anos de coevolução e mútuos benefícios, período durante o qual os polinizadores têm estado entre os componentes essenciais para o funcionamento dos ecossistemas. Se essa relação for rompida, não há solução alternativa disponível pela humanidade e a consequência prevista seria a extinção de espécies vegetais até a redução de mais de 50% da produção de alimentos (Wolff, 2018).

> Há um descuido e um descaso na salvaguarda de nossa Casa Comum, o planeta Terra. Solos são envenenados, ares são contaminados, águas são poluídas, florestas são dizimadas, espécies de seres vivos são exterminadas; …um princípio de autodestruição está em ação, capaz de liquidar o sutil equilíbrio físico-químico e ecológico do planeta e devastar a biosfera, pondo, assim, em risco a continuidade da espécie *Homo sapiens* e *demens* (Boff, 1999, p. 20).

Muitos são os sujeitos dessas mudanças, que são orientados por um novo sentido de viver e de atuar, com um novo discernimento da realidade e por uma nova experiência do Ser. Essa experiência emerge de uma caminhada coletiva,

aparecendo uma referência de novo encantamento pela natureza e de compaixão por todos os seres vivos, especialmente os mais vulneráveis, inaugurando uma nova afetividade para com a vida e um sentimento de pertença amorosa à Mãe Terra (Boff, 1999).

É mister, então, pontuar que a meliponicultura vem crescendo no Brasil, e que os meliponicultores estão se organizando coletivamente com o intuito de fortalecimento dessa atividade. Apesar de a diversidade de abelhas-sem-ferrão na Amazônia ser alta, elas foram pouco estudadas até o momento. Por isso, é fundamental reconhecer a identidade das espécies da floresta e seus ninhos, observados em seu *habitat* natural.

4 MELIPONICULTURA NA AMAZÔNIA

Segundo Imperatriz-Fonseca e Nunes (2010), os trabalhos até hoje desenvolvidos merecem uma atenção especial, visto que muitos deles ajudam a conhecer melhor as abelhas-indígenas-sem-ferrão, principalmente quando esse conhecimento é partilhado junto aos povos originários.

A região Amazônica ostenta o título de maior floresta tropical do Planeta, possuindo a segunda maior reserva de floresta do mundo (Venturieri, 2008b). Mas a preocupação crescente com os constantes desmatamentos e poluição por agrotóxicos aplicados na agricultura remete à busca por caminhos sustentáveis de desenvolvimento e posterior uso de recursos naturais da Amazônia, apontando a criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão (a meliponicultura) como uma excelente e viável alternativa na geração de trabalho e renda extra para as famílias amazônidas. "A região amazônica apresenta uma grande riqueza de espécies e diversidade de meliponíneos, em especial as do gênero Melipona, onde se encontram as abelhas de maior porte e produção de mel" (Venturieri, 2008a, p. 3). Entretanto, para melhor compreensão do contexto do estudo, é importante caracterizar o município de Santarém (PA), realizando uma abordagem ampla para conhecer um pouco sobre essa localidade que possui grande importância na região.

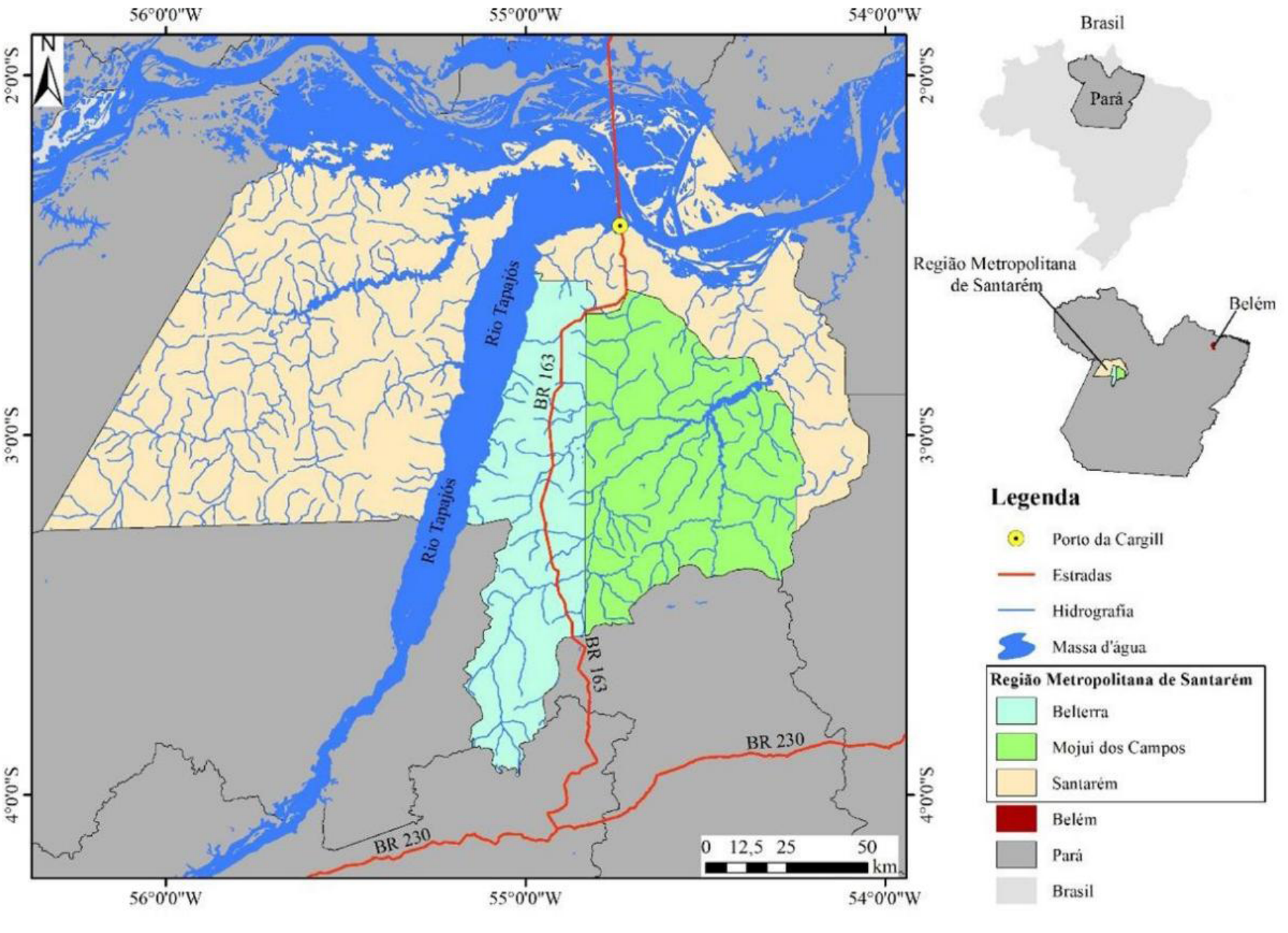
4.1 Caracterização do local do estudo

No cenário brasileiro, a agricultura familiar se faz presente em quase que 85% das propriedades rurais do país e aproximadamente 70% dos alimentos consumidos no Brasil são fruto da Agricultura Familiar. Para Witkoski (2007), do ponto de vista físico, a Amazônia é um "complexo de terra, floresta e água", enquanto do ponto de vista das configurações socioeconômica e ambiental, ela foi produzida pela dinâmica do capitalismo na região, pelas formas como o Estado tem promovido o seu desenvolvimento.

Assim, a cidade de Santarém, localizada nos limites geográficos da Mesorregião do Baixo Amazonas/PA, é considerada uma das principais fronteiras de expansão agrícola, fato esse impulsionado no final da década de 1990 pela pavimentação de parte da Rodovia Federal BR – 163 (Cuiabá, estado do Mato Grosso – Santarém, estado do Pará) (Oliveira, 2010).

Segundo Santos (2019), a região metropolitana de Santarém é composta pelos municípios de Santarém (sede), Belterra e Mojuí dos Campos, conforme figura 1, com 373.542 mil habitantes e área total de 27.285,043 Km² (IBGE, 2022). Está localizada nos limites geográficos na Mesorregião do Baixo Amazonas/PA, composta por doze municípios: Alenquer, Almeirim, Belterra, Curuá, Faro, Juruti, Monte Alegre, Óbidos, Oriximiná, Prainha, Santarém e Terra Santa (Oliveira, 2010). Abrangendo uma área de 317.273,50 Km², a mesorregião possui uma população total de 678.936 habitantes, sendo que 39,94% vivem na área rural e, destes, 8,7% são agricultores familiares e 13,6% famílias assentadas (Brasil, 2017).

Figura 1 – Mapa de localização da Região Metropolitana de Santarém, Pará, Brasil



Fonte: Adaptado de Silva (2018).

Santarém é a cidade considerada polo por disponibilizar aos demais municípios bens e serviços, como educação (diversas instituições de ensino superior públicas e privadas), saúde, serviços bancários, comércio, produtos

industrializados, entre outros (Ferreira; Vieira, 2018). Além disso, possui áreas de floresta de terra firme, extensos campos naturais e ricos ecossistemas de várzeas, que se caracterizam principalmente pela prática de pesca artesanal e industrial, pela agricultura anual de pequena escala nos projetos de colonização, nos assentamentos, nas comunidades tradicionais e ribeirinhas, e pela pecuária extensiva ao longo das rodovias e no planalto santareno.

Sendo assim, historicamente, a economia de Santarém foi movida a partir do extrativismo de diversos ciclos de produtos. A riqueza da biodiversidade existente, por muitas décadas, sustentou o modo de vida da população (indígenas, quilombolas, ribeirinhos, extrativistas e outros) de forma harmônica com a natureza. Esses povos estabeleceram processo de produção e reprodução de vida, por meio da utilização do manejo dos recursos naturais (extrativismo, pesca, caça, agricultura, extração madeireira para construção de residências e embarcações, etc.).

A história de Santarém se confunde com a história da Amazônia como um todo. As cidades emergiram às margens do rio Tapajós, particularmente a partir da expulsão dos jesuítas, quando suas fazendas foram reestruturadas pelo regimento do Diretório de Índios, que criou as regras para o comando civil, introduzindo as atividades agrícolas, sob a organização de ramos de produção com vistas a suprir as demandas da colonização. A mão de obra empregada era a indígena, utilizada para a construção de fortificações, a qual, de forma oficial, foi substituída pelo trabalho do negro africano com a fundação da Companhia Geral do Comércio do Grão-Pará e Maranhão, cujo objetivo era intensificar a extração das "drogas do sertão".

A economia da Amazônia (Weinstein, 1993), desde a colonização, foi associada ao extrativismo (chamadas drogas do sertão e a pesca nos lagos). A primeira onda de modernização desta sub-região foi protagonizada pela riqueza obtida com a economia da borracha, na virada do século XIX para o século XX. O fracasso desse projeto deixou marcas na história e cultura na região devido à implantação de uma infraestrutura urbana às margens do rio Tapajós, cujos resquícios ainda podem ser observados nos municípios de Aveiro (vila Fordlândia) e Belterra.

Com a intervenção dos governos militares, a região passou por um processo intenso de alteração do uso do solo e do modo de vida e de trabalho das populações locais, devido à implantação de grandes projetos agrominerais e agropastoris, bem como da implantação das rodovias Cuiabá-Santarém (BR-163) e Transamazônica (BR-230).

Esse processo de desenvolvimento iniciado nos anos 1960 foi acelerado na década seguinte por meio de políticas desenvolvimentistas que implicaram a alteração dos padrões culturais e ambientais da região. Os incentivos e isenções fiscais para a introdução de infraestrutura, transportes e logísticas

voltadas à implantação dos polos agroindustriais e agropecuários transformaram profundamente a realidade local, cujos resultados geraram fortes e profundos problemas econômico-fundiários e socioambientais, além da violência nos campos e nas cidades.

Mais tarde, o agronegócio chegou na região com uso de agrotóxicos e monocultura com destaque para produção de soja (*Glycine max* L. Merrill, Fabaceae), gerando impactos sociais, econômicos e ambientais, como poluição, empobrecimento do solo e êxodo rural, bem como aumento de áreas de pastagem e extração ilegal de madeira (Loureiro; Pinto, 2005). A situação das famílias e comunidades urbanas e rurais da região requer atenção, pois essas práticas econômicas insustentáveis colocam em risco o equilíbrio ambiental e as condições de vida, sobretudo das populações em condições de vulnerabilidade social e econômica.

Desta forma, a escolha da área desta pesquisa surgiu a partir da vivência junto ao Projeto de Gestão Ambiental Rural (GESTAR), que é uma política pública de gestão ambiental rural, coordenada pela Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEDR), vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), em parceria institucional com o Fundo para a Agricultura e Alimentação (FAO), da Organização das Nações Unidas (ONU).

Por fim, ressalta-se que a criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão, mais conhecido como meliponicultura, não é uma atividade recente no Pará, inclusive na região oeste do estado, pois já é de conhecimento que ela era praticada pelos povos indígenas e tradicionais.

4.2 A meliponicultura no Pará

De acordo com Imperatriz-Fonseca e Nunes (2010), as abelhas fazem parte da estrutura organizativa do dia a dia dos indígenas, tendo como exemplo os índios Kayapó do Xingú, tão bem documentados pelo antropólogo Darrell A. Posey e pelo professor João M. F. de Camargo, exemplificado pela organização social das terras indígenas (Indígenas de Gorotire, no Pará).

> Os Kayapó conheciam 56 espécies de abelhas-sem-ferrão e semidomesticavam nove delas para a coleta de mel e outros produtos. Alimentavam-se do pólen armazenado no ninho e das crias nos favos, e usavam os produtos de ninhos como remédios. [...] Desde o início das pesquisas sobre as abelhas utilizadas pelos Kayapó, Camargo acompanhou com interesse o desenvolvimento do trabalho de etnobiologia, identificou as abelhas coletadas por Posey e participou de viagem à aldeia onde conviveu com os grandes conhecedores das abelhas. Essa é uma das partes mais ricas de sua pesquisa, tratar das relações entre os indígenas e os

> recursos naturais, comparando com o conhecimento científico da época, e estabelecendo profundos laços de respeito pelos mestres Kwyrà-Kà (que se comunicava em português), Irã e Krã (Imperatriz-Fonseca; Nunes, 2010, p. 33).

Os indígenas Kayapó, citados pelas autoras (Imperatriz-Fonseca; Nunes, 2010), assim como várias outras etnias, conhecem diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão que encontram nas matas, algumas vezes trazendo seus ninhos para próximo de suas aldeias, identificando em quais tipos de vegetação aquela determinada espécie de abelha é encontrada (várzea, igapó, mata úmida, mata seca, cerrado) e sua preferência para construção de seu ninho.

O estado do Pará apresenta, pelo menos, oito espécies de meliponíneos com grande potencial para a geração de renda. É importante, portanto, que sejam fortalecidos os estudos sobre biologia, manejo, caracterização e conservação e o aprimoramento do manejo destas e outras espécies, além dos produtos obtidos da sua exploração.

A meliponicultura praticada com conhecimento e utilizando as espécies corretas evita a perda de colônias, a depredação de ninhos naturais, gera renda de forma sustentável e contribui para a manutenção da diversidade biológica.

São fundamentais para a consolidação do setor na Amazônia as regulamentações dos produtos dos meliponíneos junto aos órgãos competentes de fiscalização de produtos de origem animal, além de mais estudos sobre custos de produção, rentabilidade das diferentes espécies de abelhas-sem-ferrão e o necessário apoio dos setores financeiros, na forma de linhas de crédito para os meliponicultores (Venturieri, 2008a).

É notório, portanto, quão rico é o conhecimento dos povos indígenas e povos tradicionais em relação às abelhas-indígenas-sem-ferrão. Assim, o estudo segue discorrendo sobre a meliponicultura na região metropolitana de Santarém com o propósito de sensibilizar a sociedade da urgência de preservação desses insetos, demonstrando as atividades que foram e estão sendo desenvolvidas na referida região, incentivando a descoberta de novos horizontes para a sustentabilidade no uso e conservação dos recursos naturais.

4.3 Breve histórico da meliponicultura na região metropolitana de Santarém – Pará, Brasil

Ao dispor dos relatórios do Projeto GESTAR Baixo Amazonas/PA (Gestar-Bam), foi possível identificar a distribuição dos meliponicultores nos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, que constituem a região em estudo (Maia, 2007).

Importante fazer um resgate histórico desta região do Baixo Amazonas/Pará, Brasil, salientando que já houve uma pesquisa semelhante no Primeiro Censo do Mel (municípios de Belterra, Juruti, Aveiro e Santarém – incluso aqui Mojuí dos Campos, que à época pertencia ao município de Belterra), no ano de 2006, através do Centro de Estudos, Pesquisa e Formação dos Trabalhadores e Trabalhadoras do Baixo Amazonas/PA (CEFT-BAM), junto ao Projeto GESTAR Baixo Amazonas/PA.

Através da "Mesa Mel", criada em agosto de 2006, com a articulação de diversas instituições não-governamentais locais e agricultores familiares produtores de mel (meliponicultores e apicultores da região), objetivando fortalecer as experiências de produção de mel e outros produtos da criação de abelha, nativa e não, apoiadas pelas entidades na região do oeste do Pará, no ano de 2007, foi realizado o Segundo Censo dos Criadores de Abelhas do Baixo Amazonas/PA, nos municípios de Santarém (incluindo a Vila de Mojuí dos Campos), Alenquer, Juruti, Oriximiná, Prainha e Belterra. E em dezembro de 2008 ocorreu o I Seminário Regional de Apicultura e Meliponicultura da Região Oeste do Pará, resultado de ideias, estudos, iniciativas desenvolvidas no oeste paraense por várias instituições governamentais e não-governamentais, possibilitando o debate na perspectiva de definir as estratégias de desenvolvimento a serem implementadas nos municípios para potencializar as iniciativas existentes.

Assim, Santarém/Pará sediou este importante seminário, reunindo quinze municípios, a saber: Alenquer, Belterra, Monte Alegre, Prainha, Juruti, Terra Santa, Trairão, Oriximiná, Óbidos, Itaituba, Almeirim, Faro, Novo Progresso, Placas e Santarém (incluso aqui até então a Vila de Mojuí dos Campos), com 104 participantes destes municípios, na perspectiva de proporcionar a elaboração do Plano de Desenvolvimento Regional do Oeste Paraense para a Apicultura e Meliponicultura, considerando a reestruturação do processo de produção, beneficiamento e busca de potenciais mercados regionais e nacionais, a ser implementado nos diferentes municípios do oeste do Pará. Constavam como foco específico deste movimento apresentar o resultado da pesquisa sobre as iniciativas de apis e meliponicultura desenvolvidas nos municípios de Alenquer, Belterra, Santarém, Juruti, Oriximiná e Prainha; debater sobre as potencialidades e desafios da apicultura e meliponicultora; elaborar o Plano de Desenvolvimento Regional para as Iniciativas de Criação de Abelha, com e sem-ferrão.

O trabalho desenvolvido através das iniciativas do Projeto GESTAR Baixo Amazonas/PA, pela Mesa Mel e demais instituições parceiras, constituiu-se em processos de construção da cadeia do mel na região do Baixo Amazonas/PA, promovendo resultados significativos no sentido de mapear as diferentes experiências e projetos na área de criação de abelha e produção de mel (quer em implantação, quer em andamento, quer concluída), levantando as prioridades de trabalhos futuros nessa área.

Dessa forma, criou-se a Associação dos Meliponicultores do Município de Belterra (AMEMBEL), despertando as famílias rurais a utilizar recursos não-madeireiros através da criação e manejo sustentável e racional de abelhas-indígenas-sem-ferrão, orientando as famílias sobre a importância dessas abelhas na polinização em vista da manutenção do equilíbrio do nosso ecossistema, promovendo a produção de méis de abelhas-sem-ferrão por meio do manejo racional e uso múltiplo da floresta, além da assessoria técnica sobre esses insetos às comunidades envolvidas nos referidos municípios e na troca de experiências e ajuda mútua entre as entidades parceiras da Mesa Mel, com foco na produção, comercialização e autossustentação dessa atividade entre produtoras(es) na região.

Desde então, após período sem iniciativas significativas, a presença na região de instituições de ensino superior e seus cursos, como a Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) e o Instituto Federal do Pará (IFPA *campus* Santarém), deu nova luz ao assunto, com a possibilidade da socialização de estudos voltados à pesquisa e à extensão nessa área específica do manejo e criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão, na possibilidade de análise da qualidade do mel e de qualificação dos meliponicultores da região.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados coletados, foi possível apurar que, dos vinte agricultores familiares meliponicultores entrevistados, a maioria é composta por homens casados que possuem algum nível de escolaridade, sendo a maioria com ensino fundamental completo ou incompleto. A maioria atua na meliponicultura há bastante tempo, com alguns chegando a 20-30 anos de prática.

Em relação à renda, a maioria dos entrevistados possui uma renda média mensal de um a três salários mínimos, sendo que a produção de mel contribui em diferentes porcentagens para essa renda. Os agricultores familiares meliponicultores entrevistados possuem diferentes formas de complementar suas rendas, seja através da criação de animais, da agricultura, da pesca, do plantio e colheita de frutas, entre outras atividades.

Quanto ao conhecimento na criação racional das abelhas, a maioria adquiriu através de cursos, da prática diária e da troca de experiências com outros criadores. A maioria dos meliponicultores tem apoio no manejo e na criação das abelhas, principalmente de instituições não governamentais e associações.

Há a criação de várias espécies de abelhas-indígenas-sem-ferrão, com destaque para a "canudo amarela" (*Scaptotrigona sp.*) e "uruçu-amarela-preguiçosa" (*Melipona puncticolis*), "também chamada popularmente de Jandaíra, devido à influência dos imigrantes nordestinos, que transferiram esses nomes para espécies amazônicas" (Venturieri, 2004, p. 28).

A maioria das colônias é criada em caixas racionais utilizando o modelo de caixa do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), tendo uma produção média anual de dez litros de mel, com preço médio entre R$ 60,00 (sessenta reais) e R$ 80,00 (oitenta reais) por litro de mel oriundo da abelha-indígena-sem-ferrão comercializado pelos agricultores familiares meliponicultores da região metropolitana de Santarém, feita principalmente em suas residências.

Eles também conhecem as principais plantas melíferas da região que são visitadas pelas abelhas, incluindo plantas nativas e frutíferas, com destaque para "ingazeiro" (*Inga edulis*), "taxi da várzea" (*Triplaris surinamensis*), "catauarizeiro" (*Crataeva benthamii*), "uruazeiro" (*Cordia tetrandra*) e "castanha sapucaia" (*Lecythis pisonis Camb.*), todas na região de várzea; o "amor agarradinho" ou "mimo do céu" (*Antigonon leptopus*), na área urbana; e, "castanheira" (*Bertholletia excelsa*), "tatapiririca" (*Tapirira guainensis*), "breu" (*Trattinnickia burserifolia Mart.*), "andirobeira" (*Carapa guianensis*), "sucubeira" (*Himatantus sucuuba*), "copaibeiro" (*Copaifera langsdorffii*), "jucá" (*Caesalpinia ferrea*) e "urucum" (*Bixa orellana*), além da florada de muitas frutíferas como "acerola" (*Malpighia emarginata*), "cajueiro" (*Anacardium occidentale*), "mangueira" (*Mangifera indica*), "cupuaçuzeiro" (*Theobroma grandiflorum*), as frutas cítricas (laranja - *Citrus X sinensis*, limão - *Citrus* × *limon,* tangerina - *Citrus reticulata*), "pupunheira" (*Bactris gasipaes*), "açaizeiro" (*Euterpe oleracea*), e "taperebazeiro" (*Spondias mombin*), dentre outras.

Por fim, os resultados da pesquisa abrem espaço para discutir os efeitos socioambientais da meliponicultura na região, destacando a importância dos polinizadores, principalmente as abelhas-nativas-sem-ferrão. A relação entre os agricultores familiares e a atividade da meliponicultura é fundamental para a conservação e manutenção desses polinizadores na região metropolitana de Santarém, localizada no oeste paraense.

O Brasil é o terceiro maior produtor de alimentos do mundo, mas enfrenta o desafio de contribuir com 40% da demanda adicional futura de alimentos globalmente, segundo o Relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) feito em parceria com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com mais de 66% das terras brasileiras cobertas por vegetação nativa, incluindo a Amazônia.

No entanto, as áreas agrícolas estão diminuindo de forma global, com 821 milhões de pessoas passando fome, apesar do aumento na produção mundial de alimentos entre 1960 e 2015 (Dall'Agnol, 2020).

Os agricultores familiares meliponicultores enfrentam o desmatamento na região metropolitana de Santarém como um grande desafio, com o Brasil liderando a destruição de florestas tropicais. Segundo a organização Global Forest Watch, o Brasil destruiu 1,7 milhão de hectares pelo desmatamento desenfreado e queimadas, sendo o líder no *ranking* mundial de destruição de florestas

tropicais (Oliveira, 2021), associada à aplicação de agrotóxicos nas lavouras. O que tem provocado o desmatamento é a crescente produção das *commodities*, principalmente dos monocultivos de grãos (soja e milho).

Esse processo de expansão das *commodities* agrícolas é o oposto da meliponicultura, que é uma atividade totalmente sustentável e de conservação do bioma amazônico, já que ela concilia uma grande diversificação de plantas, assim como uma diversidade de abelhas e outros seres vivos diversos encontrados na natureza.

A mortandade de abelhas, associada ao fracasso da atividade da meliponicultura, prática tradicionalmente vinculada à cultura indígena, aos povos tradicionais, à agricultura familiar e à Agroecologia, representa uma ameaça à soberania e segurança alimentar, mesmo que esse problema ainda seja pouco percebido e debatido na sociedade.

Reduzir a biodiversidade é um problema que interfere diretamente na quantidade da produção de mel e na qualidade desse produto. Com o desmatamento crescente na região do estudo e com a grande quantidade de aplicação de agrotóxicos nas atividades agrícolas das *commodities*, verifica-se uma redução do ecossistema das abelhas-indígenas-sem-ferrão.

Da mesma forma, a caracterização da florada é importante para os agricultores, que destacam plantas nativas da região de várzea e também plantas ornamentais e frutíferas, salientando que o manejo racional das abelhas-indígenas-sem-ferrão é crucial para a agricultura familiar na Amazônia, beneficiando a polinização e a produção de frutas como açaí (*Euterpe oleracea*) e cacau (*Theobroma cacao*).

No entanto, ainda há desafios a serem superados, como a falta de informações sobre o mapeamento vegetal da região objeto deste estudo e a sua degradação socioambiental.

Destacam ainda Meireles Filho, Fernandes e Oliveira (2016, p. 5):

> [...] a cadeia do açaí no Pará movimenta um valor em torno de R$ 4 bilhões de reais (aproximadamente US$ 500 milhões de dólares) por ano, demandando a participação de umas 300 mil pessoas; já o cacau, no Pará, reflete em torno de 42% de toda a produção brasileira.

Continuam os autores (Meireles Filho; Fernandes; Oliveira, 2016) apontando razões para o desenvolvimento da criação racional de abelhas-indígenas ou abelhas-nativas-sem-ferrão no Brasil, com destaque para a Amazônia, uma vez que já existem discussões sobre o manejo racional desses insetos, assim como um conjunto de várias outras questões referentes aos efeitos socioambientais da criação e manejo racional das abelhas-indígenas-sem-ferrão na vida dos agricultores familiares meliponicultores.

É sabido que as abelhas são imprescindíveis na conservação da biodiversidade, como apresentam Kerr *et al.* (1996, p. 13-15):

> [...] que vêm demonstrando a importância da meliponicultura na estratégia mundial de produção de alimentos e mudanças climáticas e, com particular atenção para o papel da agricultura familiar neste processo. Segundo Vera Imperatriz-Fonseca, carecemos de inventário completo das espécies de abelhas silvestres por Estado. Na Amazônia, se as abelhas nativas desaparecerem, a biodiversidade local será seriamente comprometida, pois acredita-se que de 35% a 90% das espécies de árvores dependam das abelhas nativas como polinizadores primários, ao mesmo tempo que as abelhas também dependem das árvores para viver.

É necessário, portanto, desenvolver metodologias de ação, estabelecer um marco legal para limitar o agronegócio, rever as políticas de uso de agrotóxicos e promover a Agroecologia no Brasil em geral, com destaque à região metropolitana de Santarém/PA, que de forma comprovada demonstra grande potencial para crescimento não só da atividade dos meliponicultores, como de outras tantas derivadas do extrativismo sustentável.

As pesquisas nas instituições de ensino superior podem e devem colaborar, em parceria com outras instituições, para a promoção do manejo racional das abelhas-indígenas-sem-ferrão, buscando o desenvolvimento sustentável e a Agroecologia, contando sempre com a participação comunitária na região.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visa ser mais uma contribuição a fim de servir de incentivo sobre o tema do manejo racional das abelhas-indígenas-sem-ferrão, para que novas produções científicas no universo acadêmico, e fora dele, sejam feitas. Assim sendo, novos estudos devem ser publicados que venham a contribuir com a valorização da polinização das abelhas-indígenas-sem-ferrão na região metropolitana de Santarém, região oeste do Pará, Brasil.

Embora a realização deste trabalho de pesquisa tenha se mostrado uma tarefa bastante desafiadora, também trouxe uma generosa riqueza de temáticas relacionadas ao assunto ora proposto. Além disso, observar as abelhas-indígenas-sem-ferrão e a relação da natureza com o ser humano e seus sistemas agrários demonstra quão importante e complexo é tratar deste tema isoladamente, pois está interligado a vários outros projetos voltados ao Desenvolvimento Rural Sustentável e agroecológico.

Por fim, nota-se que somente o processo de sensibilização quanto à educação ambiental presente na região estudada não conseguirá um retorno urgente

e necessário para reduzir os danos causados pelos fatores que afetam a população das abelhas-indígenas-sem-ferrão; governos precisam estar presentes com suas políticas e fiscalizações, contando com a sociedade civil e demais instituições.

REFERÊNCIAS

AIDAR, Davi. **A mandaçaia**: biologia e manejo de abelhas com ênfase à *Melipona quadrifasciata Lep*. Ribeirão Preto: Funpec, 1996. 104 p.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela Terra. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1999. 199 p.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: O que é – O que não é. Petrópolis: Vozes, 2000. 200 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Sistema de Informações Territoriais.** Brasília, 2017. Disponível em: https://cadastroimobiliario.economia.gov.br/#/login Acesso em: 24 nov. 2023.

DALL'AGNOL, Amélio. **O mundo vai precisar muito do Brasil**.Londrina, PR: Embrapa Soja, 2020.

FERREIRA, Amanda Estefânia de Melo; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, Pará, Brasil nos anos 2000 e 2010. **Economía, Sociedad y Território**, Zinacantepec - México v. XVIII, n. 58, p. 763-795, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRIGORI, Pedro. **Apicultores brasileiros encontram meio bilhão de abelhas mortas em três meses.** Pinheiros, SP: Reporter Brasil Agência Pública, 2019.

IBGE. **Panorama de Belterra, Mojuí dos Campos e Santarém.** Rio de Janeiro, 2022.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; NUNES, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotrop**, Campinas, SP, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

KERR, Warwick Estevam; CARVALHO, Gislene Almeida; NASCIMENTO, Vânia Alves. **Abelha Uruçu:** Biologia, Manejo e Conservação. Belo Horizonte, MG: Acangaú, 1996, 156p.

LOUREIRO, Violeta Refkalefsky; PINTO, Jax Nildo Aragão. A questão fundiária na Amazônia. **Estudos avançados,** São Paulo, v. 19, n. 54, p. 77-98, 2005.

MEIRELES FILHO, João; FERNANDES, Thiara; OLIVEIRA, Hermógenes. Um olhar sobre a meliponicultora na Amazônia. **Nota técnica do IBAM- PQGA** (Programa de Qualificação da Gestão Ambiental). Rio de Janeiro, 2016.

MONGE, Ingrid Aguilar. ¿Cómo Manejar abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en Sistemas Agroflorestales? **Agrofloresteria em las Americas**,Costa Rica, v. 8, n. 31, p. 50-55, 2001.

OLIVEIRA, Cida de. Brasil segue firme na liderança mundial da destruição de florestas. **Revista IHU On-Line**, São Leopoldo, RS: Instituto Humanitas Unisinos 2021. Disponível em: http://www.ihu.unisinos.br/608201-brasil- segue-firme-na-lideranca-mundial--da-destruicao-de-florestas Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, Janete Marília Gentil Coimbra de. Espaços Híbridos e Espacialidades Rural--Urbanas na Amazônia: o caso de uma periferia urbana em Santarém –PA. *In*: Encontro Nacional Dos Geógrafos. Crises, praxes e autonomia: espaços de resistência e esperanças, 16. **Anais**... Espaços de diálogos e práticas. Porto Alegre, p. 1-12, 2010.

PIRES, Vicente Chiaramonte. Agricultura Urbana como Fator de Desenvolvimento Sustentável: um estudo na região metropolitana de Maringá. **Revista Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 69-84, 2016.

SANTOS, Ádria Oliveira dos. **Cultivando Política Pública, colhendo autonomia**: análise da participação das mulheres agricultoras da Região Metropolitana de Santarém- PA no Programa Aquisição de Alimentos – PAA. 149 f. 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Sociedade) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019.

SILVA, Wagner Pereira; PAZ, Joicelene Regina Lima da. Abelhas-sem-ferrão: muito mais do que uma importância econômica". **Natureza on line**, Santa Teresa, ES v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SILVA, Tatiane Camila Martins. **Mapa de localização da Região Metropolitana de Santarém (RM Santarém).** Belém: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará Brasil, 2018.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. **Criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 36 p.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. **Criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão.** 2. ed. rev. atual. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008a. 60 p.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental para a criação racional de meliponíneos amazônicos. *In*: Simpósio Meliponicultura Na Região Amazônica, 1., 2008, Parauapebas. Desenvolvimento de tecnologias para a criação sustentável de abelhas-sem-ferrão: palestras. Belém: UFRA, 2008b, 7 p.

WEINSTEIN, Barbara. **A borracha na Amazônia**: expansão e decadência (1850-1920). São Paulo: Hucitec, 1993. 372 p.

WITKOSKI, Antônio Carlos. **Terras, florestas e águas de trabalho**: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. Manaus: Universidade do Amazonas, 2007. 486 p.

WOLFF, Luis Fernando. **Medidas para combater a mortandade de abelhas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 74 p.

YIN, Robert. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

Aline Pomari Fernandes

Possui Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte do Paraná, mestrado em Agronomia com ênfase em Entomologia Agrícola pela Universidade Estadual de Londrina e doutorado em Ciências com ênfase em Entomologia pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul. *E-mail*: aline.fernandes@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/7484933691702809.

André Martins

Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo e em Gestão Pública pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro). Mestre e Doutor em Doenças Tropicais pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). *E-mail*: andre.martins@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/9735485654252852.

Anelise Graciele Rambo

Docente do Departamento Interdisciplinar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), do Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas Regionais e Desenvolvimento (PGDREDES/UFRGS). Doutora em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS). Mestre em Geografia também pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e graduada em Geografia pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). *E-mail*: ane_rambo@yahoo.com.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/8908124311779970.

Anelize de Souza Muller Campos

Licenciada em Ciências Agrícolas (UFRRJ, 2007), licenciada em Pedagogia (Unifacvest, 2020), mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (UFFS, 2018). Engajada em temas como Desenvolvimento Rural Sustentável através da Pedagogia da Alternância em Casas Familiares Rurais. *E-mail*: anelizerural1@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/0474536137519791.

Antonio Marcos de Oliveira

Graduado em Agronomia (2018) e mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (2022) na UFFS *campus* Laranjeiras do Sul. Engajado em temas sobre a agricultura em assentamentos da Reforma Agrária, base dos trabalhos de conclusão de curso e dissertação. *E-mail*: oliveira_antoniomarcos@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: https://lattes.cnpq.br/921742341038831.

Augusto Cesar Prado Pomari Fernandes

Engenheiro agrônomo graduado pela Universidade Estadual de Londrina, com mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste. Desde 2017 é técnico de laboratório na Universidade Federal da Fronteira Sul. *E-mail*: augusto.fernandes@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/4779217716710845.

Camila Eduarda Viana

Graduada em Ciências Biológicas (2008). Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (2023) na UFPR, de Curitiba. Engajada em temas sobre Saúde pública, Vigilância em Saúde, Epidemiologia, Meio Ambiente e Segurança Alimentar e Nutricional. *E-mail*: kmila.viana@hotmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/9677422792547119.

Carolina dos Anjos Borba

Graduada em Direito (UFPEL, 2006). Mestre (2008) e doutora (2013) em Desenvolvimento Rural (UFRGS). Professora da UFPR, atuando no Setor de Educação, na Pós-Graduação em Educação e Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento. *E-mail*: carolina.anjos@ufpr.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/1778417269714332.

Cassiê Kaczuk Refosco Menegas

Doutoranda em Letras – Unioeste – Linha de Pesquisa Linguagem: Práticas Linguísticas, Culturais e de Ensino. Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela UFFS. Tutora *on-line* de Licenciatura Letras/Libras – Unioeste. Professora de Redação e Produção de Texto. *E-mail*: kaczukc@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/6694197080008714.

Denise Cargnelutti

Professora da UFFS Campus Erechim/RS. Graduada em Ciências Biológicas. Mestre e doutora em Bioquímica Toxicológica pela UFSM. Integrante do grupo de pesquisa em Agricultura Familiar e Transição Agroecológica, professora da Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim/RS. *E-mail*: denise.cargnelutti@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/8816738703138575.

Edmilson José Kleinert

Possui graduação em Química pela Universidade Federal do Paraná, mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Fronteira Sul. Atua como técnico de laboratório/química da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: edmilson.kleinert@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/0183551448936632.

Fabiana Thomé da Cruz

Graduada em Engenheira de Alimentos (UFRGS, 2005). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2007). Doutora em Desenvolvimento Rural (UFRGS, 2012) e pós-doutora em Desenvolvimento Rural (UFRGS, 2016). Professora da UFG, Campus Samambaia/GO. *E-mail*: fabianathome@ufg.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/1043014066439621.

Gabriel Campelo Barros

Doutorando em Extensão Rural pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), com especialização em Energia e Sociedade pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). *E-mail*: gabriel.barros@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3498214918295911.

Giordana Mansani

Graduanda em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Paraná (UFPR), graduação em Odontologia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), PR. *E-mail*: mansanigiordana@gmail.com. Link Lattes: https://lattes.cnpq.br/1614993575109497.

Giulia Gentilini

Graduada em Engenheira Ambiental e Sanitarista (UFSM, 2019), mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS, 2021) *campus* Erechim/RS. *E-mail*: giuliadgentilini@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3065499837363989.

Guilherme Fontana Ramos

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (2016), mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (2022). Atualmente é discente do doutorado no Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade Federal de Viçosa. *E-mail*: guilherme.ramos@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3183588205897401.

Helionora Alves da Silva

Engenheira agrônoma, doutora em Agricultura Tropical, professora da Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém/PA. *E-mail*: helionora.alves@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5046984810371338.

Janete Stoffel

Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul/RS (2013). É docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, na graduação em Ciências Econômicas e na Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. *E-mail*: janete.stoffel@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/0295141932267126.

José Ambrósio Ferreira Neto

Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Minas Gerais (1992), mestrado em Extensão Rural pela Universidade Federal de Viçosa (1994) e doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1999). É professor titular da Universidade Federal de Viçosa. *E-mail*: ambrosio@ufv.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5433041966553949.

Josimeire Aparecida Leandrini

Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de

Maringá (UEM). *E-mail*: jaleandrini@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/7492771330428487.

José Marcos Correia

Professor adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Graduação em Engenharia Química pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). *E-mail*: mjcogumelo@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/7997864608306119.

Julian Perez Cassarino

Possui graduação em Engenharia Florestal – UFPR (1998) e doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento – UFPR (2012). Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Laranjeiras do Sul/PR. É professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (PPGAEDRS-UFFS). *E-mail*: julian.cassarino@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/4068480957111745.

Kamila Krinski Faria

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Centro-Oeste. Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), PR. *E-mail*: kami.krinski@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3557873490256196.

Kathleen Tesser Carra

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Erechim/RS. *E-mail*: kathleen.carra@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3613375736649809.

Letícia da Costa e Silva

Docente do Departamento de Administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Possui graduação em Administração pela Universidade Estadual do Amazonas (UEA). *E-mail*: leticia.csilva@ufrpe.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5662863685960286.

Liria Ângela Andrioli

Professora da UFFS Campus Laranjeiras do Sul/PR. Graduada em Filosofia. Mestre e doutora em Educação nas Ciências pela Unijuí. Integrante do Grupo de Pesquisa

Direitos de Minorias, Movimentos Sociais e Políticas Públicas da URI e do Grupo de Pesquisa em Educação do Campo, Cooperação e Agroecologia da UFFS. *E-mail*: liria.andrioli@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/772493629839254 6.

Lucas Airam Ramos Lima

Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Erechim/RS. *E-mail*: lucas.airam@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5998386322038428.

Marcos Fernandes Sebben

Engenheiro agrônomo pelo Instituto Universitário Latinoamericano de Agroecología Paulo Freire, IALA, da Venezuela. Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), PR. Atua como consultor agrônomo especializado em agricultura orgânica e práticas ecológicas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. *E-mail*: marcosfsebben@yahoo.com.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3582992106121454.

Marcio Rodrigo de Oliveira

Possui Graduação em Administração – Unicentro. Ciências Econômicas – UFFS. Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (PPGAEDRS-UFFS). Servidor federal da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. *E-mail*: marcio.oliveira@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/6244481544018708.

Marieli Nandra Perkuhn

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Erechim/RS. *E-mail*: marieli.perkuhn@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/9509008716200775.

Paulo Henrique Mayer

Engenheiro agrônomo, doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul/PR. *E-mail*: paulo.mayer@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/8001607704059669.

Pedro Ivan Christoffoli

Engenheiro agrônomo (UFSC, 1986), especialista em Cooperativismo (Unisinos, 1996), mestre em Administração (UFPR, 2000), doutor em Desenvolvimento Sustentável (Universidade de Brasília, 2009) e pós-doutorado pela Mondragon Unibertsitatea, MU, Espanha (2022). Professor da Universidade

Federal da Fronteira Sul e do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (UFFS). *E-mail*: pedroivanc@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/3291145227008598.

Raimundo Tarcísio Feitosa Maia

Teólogo, mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, técnico da Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém/PA. *E-mail*: tarcisio-feitosamaia@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/2364323683279617.

Renata Borges Kempf

Graduada em Economia (2014) e doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (2022) na UFPR, de Curitiba. Pós-doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na UFFS *campus* Laranjeiras do Sul/PR. Engajada em temas interdisciplinar na sociologia rural e estudos de gênero, com enfoque em campesinato, conhecimentos tradicionais, formas de resistência de mulheres agricultoras e diversificação dos meios de vida. *E-mail*: renata.kempf@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/9112033821550895.

Ricardo Favaretto Antunes

Graduado em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, especialização *lato sensu* em Direito Internacional Público e Privado e mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (UFFS). *E-mail*: ricardo.antunes@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5276015919016871.

Rozane Márcia Triches

Nutricionista (1998, Unijuí). Mestre em Epidemiologia (UFRGS, 2004), doutora em Desenvolvimento Rural (UFRGS, 2010) e pós-doutora em Ciências da Saúde em City University London, CITY, Inglaterra. Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul e do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (UFFS). *E-mail*: rozane.triches@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/1843468542292101.

Samuel Victor Zukowski

Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Erechim/RS. *E-mail*: samuel.zukowski@estudante.uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5524818213404252.

Sandra Maria Maziero

Engenheira agrônoma (UFSM, 2008). Mestre em Agronomia (UFSC 2011), doutora em Agronomia (UFSC, 2014). Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim/RS. *E-mail*: sandra.maziero@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/0722317421763007.

Tarita Cira Deboni

Engenheira agrônoma (UDESC 2006), mestre em Produção Vegetal (UDESC, 2009) e doutora em Agronomia (UPF, 2019). Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim/RS. *E-mail*: tarita.deboni@uffs.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5211571250886168.

Thiago Almeida Vieira

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, professor da Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém/PA. *E-mail*: thiago.vieira@ufopa.edu.br. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/4121093782754551.

Vanessa Schottz Rodrigues

Doutora em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pelo CPDA/UFRRJ (2017). Professora adjunta do Instituto de Alimentação e Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora do Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar e Nutricional da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (PPGSAN/Unirio). *E-mail*: vanessaschottz32@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/7905415948763606.

Wilian Adolfo Schroeder

Graduando em Licenciatura em Matemática pela Unifespa, analista de dados e operações sênior. *E-mail*: schroederwilian@gmail.com. Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/8709301941410591.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

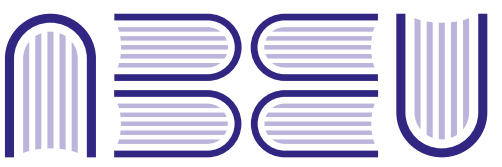
Reitor	João Alfredo Braida
Vice-Reitora	Sandra Simone Hopner Pierozan
Chefe do Gabinete do Reitor	José Carlos Radin
Pró-Reitor de Administração e Infraestrutura	Edivandro Luiz Tecchio
Pró-Reitor de Assuntos Estudantis	Clovis Alencar Butzge
Pró-Reitor de Gestão de Pessoas	Ricardo da Conceição
Pró-Reitor de Extensão e Cultura	Willian Simões
Pró-Reitor de Graduação	Elsio José Corá
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação	Joviles Vitório Trevisol
Pró-Reitor de Planejamento	Ilton Benoni da Silva
Secretária Especial de Obras	Daiane Regina Valentini
Secretário Especial de Tecnologia e Informação	Cassiano Carlos Zanuzzo
Procurador-Chefe	Rosano Augusto Kammers
Diretor do *Campus* Cerro Largo	Bruno Munchen Wenzel
Diretora do *Campus* Chapecó	Adriana Remião Luzardo
Diretor do *Campus* Erechim	Luís Fernando Santos Corrêa da Silva
Diretor do *Campus* Laranjeiras do Sul	Fábio Luiz Zeneratti
Diretor do *Campus* Passo Fundo	Jaime Giolo
Diretor do *Campus* Realeza	Marcos Antônio Beal

Diretor da Editora UFFS	Antonio Marcos Myskiw
Chefe do Departamento de Publicações Editoriais	Marlei Maria Diedrich
Assistente em Administração	Fabiane Pedroso da Silva Sulsbach

Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável
Dinâmicas socioambientais e manejo ecológico

EDITORA

Alcione Aparecida de Almeida Alves
Aline Raquel Müller Tones
Nilce Scheffer
Wanderson Gonçalves Wanzeller
Everton Artuso
Carlos Alberto Cecatto
Guilherme Dal Bianco
Samuel da Silva Feitosa
Rosane Rossato Binotto
Danielle Nicolodelli
Izabel Gioveli
Tiago Vecchi Ricci
Roque Ismael da Costa Güllich
Rosemar Ayres dos Santos
Joice Moreira Schmalfuss
Gelson Aguiar da Silva Moser
Tassiana Potrich
Inês Claudete Burg
Maude Regina de Borba
Claudia Simone Madruga Lima
Tatiana Champion
Fabiana Elias
Alessandra Regina Müller Germani
Athany Gutierres
Érica de Brito Pitilin
Débora Tavares de Resende e Silva
Valdir Prigol
Angela Derlise Stübe
Melissa Laus Mattos
Luiz Felipe Leão Maia Brandão
Antonio Marcos Myskiw
Sergio Roberto Massagli
Marlon Brandt
Samira Peruchi Moretto
Thiago Ingrassia Pereira
Ana Maria de Oliveira Pereira



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Revisão	Araceli Pimentel Godinho
Preparação	Marlei Maria Diedrich
Revisão final	Organizadores
	Marlei Maria Diedrich
Capa	Paolo Malorgio Studio Ltda
Fotos da capa	Denise Carguelutti e Renata Kempf
Diagramação	Editora Dialética Ltda.
Divulgação	Diretoria de Comunicação Social
Formatos	e-Pub e PDF

UFFS
EDITORA

Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL