

Benefícios de um sistema agroflorestal: um estudo de caso no assentamento Valmir Mota de Oliveira em Cascavel-PR

Jaqueline Mendes¹
Junior Chaves Rodrigues²
Ana Cristina Oliveira³
Djoni Roos⁴

Resumo: O presente trabalho trata de um estudo de caso que teve como objetivo compreender a dinâmica e a complexidade de um sistema agroflorestal localizado no Assentamento Valmir Mota, situado na região Oeste do Paraná, no município de Cascavel. A metodologia utilizada foi o estudo de caso de natureza qualitativa. Na coleta de dados, utilizou-se da entrevista semiestruturada, com perguntas abertas destinadas aos agricultores responsáveis pelo SAF, ocorrendo também a observação da propriedade investigada, a fim de complementar as informações obtidas. Com os resultados da pesquisa, constatou-se que o sistema agroflorestal estudado apresenta valores brutos de comercialização por área maiores do que os de sistemas de monocultura da soja e milho. A SAF contribuiu na recuperação do solo e no aumento da biodiversidade. A agrofloresta, ainda, contribui para a formação educacional dos filhos da família e gera alimentos orgânicos para as escolas do município. O aspecto limitante se assenta na falta de crédito e de maquinários específicos para desenvolver os trabalhos na agrofloresta.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; Campesinato; Biodiversidade.

Benefits of an agroforestry system: a case study in the Valmir Mota settlement in Cascavel-PR

Abstract: *The present work is a case study that aimed to understand the dynamics and complexity of an agroforestry system located in the Valmir Mota Settlement, in the western region of Paraná, in the municipality of Cascavel. The methodology used was a qualitative case study. Data collection was carried out through semi-structured interviews with open-ended questions that were directed at the farmers, who are responsible for SAF. The property under investigation was also observed, in order to complement the obtained information. The research results show that the studied agroforestry system presents gross sales values per area greater than in the soybean and corn monoculture system. SAF also contributed to soil recovery and increased biodiversity. Additionally, agroforestry contributes to the educational qualification of the family's children and generates organic food for schools in the municipality. The limiting aspect is the lack of credit and specific machinery to develop the work in the agroforestry system.*

Keywords: *Agroforestry systems; Peasantry; Biodiversity.*

¹Mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: jaquemnd@gmail.com

²Doutorando em Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: jrjuniorxaves@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6732-1285>

³Estudante do bacharelado em Agronomia na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: anacristina@gmail.com

⁴Docente no curso de Graduação em Geografia e nos Programas de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo) e em Desenvolvimento Rural Sustentável (PPGDRS) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: djoni.roos@unioeste.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9113-5637>.

Introdução

Compreender a chamada Revolução Verde, que teve início em meados dos anos 1960 e 1970 no âmbito rural brasileiro, é importante para desvelar vários aspectos do desenvolvimento da agricultura capitalista. Nesse período, o campo brasileiro passou por profundas mudanças técnico-produtivas, as quais, ao passar das décadas, se distenderam no agronegócio, que prioriza a produção e a comercialização de *commodities*.

Nas últimas décadas, o agronegócio tem sido hegemônico no campo brasileiro. No entanto, em certos territórios, outras formas de fazer agricultura e manejar o agroecossistema persistem, se recriam e são constantemente transformadas, sobretudo, pelo trabalho dos camponeses. Podem ser citados espaços agroecológicos e formas de produção dos faxinalenses, dos quilombolas e dos ribeirinhos, dentre outras dinâmicas produtivas. As agroflorestas, também conhecidas como Sistemas Agroflorestais (SAFs), estão entre essas formas de trabalho que resistem à hegemonia do agronegócio.

A presente pesquisa esteve inserida em uma realidade na qual as formas de manejo alternativo e sustentável eram pauta constante do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) para suas áreas de acampamentos e assentamentos. Resultados destes processos foram o amadurecimento e a apropriação das práxis acerca dos SAFs, sendo que essa forma de produção pode ser concebida, também, pelas óticas da luta social, da produção de alimentos, do desenvolvimento de renda familiar e da conservação e restauração ambiental frente às crescentes crises climáticas.

Nesta perspectiva, a presente pesquisa teve como objetivo compreender a dinâmica e a complexidade de um sistema agroflorestal, levando em consideração aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como, identificar as vantagens e os limites deste.

Fundamentação teórica

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são um dos sistemas de cultivo mais antigos do mundo, embora tenham despertado interesse do campo científico apenas na década de 1960, momento em que os estudiosos passaram a investigar os possíveis benefícios, custos e as complexas interações entre os componentes vegetais, animais e humanos (Miccolis *et al.*, 2016).

Esses sistemas caracterizam-se como uma forma mais sustentável de utilizar os recursos naturais do planeta e atende demandas ambientais, econômicas e sociais. Dubois (2008)

argumenta que os SAFs devem possuir grande quantidade de espécies, gerando alimentos livres de agrotóxicos, agregação de valor na comercialização dos produtos e escolha de espécies que respeitem o clima e de solo adequado para compor a SAF, maximizando a produção e a disponibilidade ao solo, através de capinas seletivas e frequentes podas, dentre outros manejos.

Steenbock e Vezzani (2013) elaboraram uma análise holística sobre sistemas agroflorestais. Para os autores, o SAF é um sistema vivo e, em função dessa premissa, suas configurações estão na forma de redes, onde acontecem fluxos de energia e de matéria movidos pela energia solar, ocorrendo uma cooperação generalizada nos elementos que compõem esse sistema, situação em que essa diversidade imprime maior capacidade de manutenção de um estado estável, melhorando o ecossistema como um todo.

Para Camargo (2017), um consórcio só é denominado de agroflorestal se, entre as espécies que o compõem, houver, pelo menos, uma espécie tipicamente florestal, podendo ser nativa ou aclimatada, arborecente ou arbustiva, de existência temporária ou permanente no sistema. A fim de que um sistema agroflorestal desenvolva todo seu potencial, o camponês deve escolher corretamente as espécies que implantará no seu agroecossistema, devendo levar em consideração a adaptação da planta na região, a interação entre ela e outras plantas e ter conhecimento sobre o processo de elaboração do modelo de desenho do agroecossistema. Isso permitirá que as intervenções de manejo sejam favoráveis por longos períodos, pois, quanto maior o conhecimento acerca das espécies que estão sendo implantadas, mais adequado será o seu uso e maior será o retorno do SAF, seja para uso da família, para alimentação dos animais ou para comercialização (Abdo; Valeri; Martins, 2008).

Segundo Miccolis *et al.* (2016), existem diversos tipos de SAFs, desde sistemas simplificados, com poucas espécies e baixa intensidade de manejo, até sistemas altamente complexos, com alta biodiversidade e alta intensidade de manejo, além dos tipos intermediários. Para cada um deles, existem denominações distintas, que variam de acordo com os principais produtos gerados em cada sistema.

Neste sentido, cabe ao camponês implantar o sistema agroflorestal baseado na sua necessidade, uma vez que esses sistemas, quando bem implantados, podem lhes proporcionar o aumento da renda da família, a produção de seus próprios alimentos, a extração de madeira e a melhoria da qualidade do solo por meio da ciclagem de nutrientes, tendo em vista as propriedades físicas, químicas e biológicas deste.

Essa variedade contribui tanto na parte aérea, na ocupação dos diferentes estratos para captação da radiação solar e da precipitação da chuva, quanto na ocupação do solo pelas raízes, criando um ambiente propício à diversidade da vida no ambiente. Portanto, quanto mais

complexa e diversa é a estrutura de um sistema de produção agrícola, mais componentes ele possui, gerando condições para os nutrientes permanecerem mais tempo no sistema, de modo que o fluxo de energia e matéria ocorre de forma otimizada (Steenbock; Vezanni, 2013).

Uma importante ferramenta de manejo dos SAFs é a poda, que, além de favorecer a entrada de luz em diferentes estratos do sistema, permite acelerar os processos sucessionais. Essa prática é, geralmente, realizada em plantas adultas que já cumpriram suas funções no sistema implantado, sendo substituídas por outras, da mesma espécie ou de espécies diferentes, que irão ocupar o estrato sucessor, de modo a acelerar a sucessão que seria natural em um ecossistema nativo (Silva, 2019).

Filho; Canuto (2008) complementam com a abordagem de que a agrofloresta é mais do que produção de alimentos em harmonia com o ambiente, para eles, fazer agrofloresta é ter uma visão diferente de mundo, sendo uma nova forma de nos relacionarmos com todos os seres vivos e com o planeta com um todo. Também ressaltam, que para avançar nos manejos da agrofloresta, as pessoas devem entender como a natureza funciona e tentar explicar esses princípios nas ações como agricultores e agricultoras.

Deste modo, os sistemas agroflorestais são uma forma dos humanos melhorarem sua relação com a natureza, pois os SAFs abrangem aspectos sociais, econômicos e ambientais. A agricultura camponesa possui características específicas, que permitem aproximá-la dos princípios e ideais de uma agricultura sustentável, beneficiando o surgimento de uma nova perspectiva de vida e de relação do homem com a terra no espaço rural, na busca por novas relações sociais e ambientais que divirjam dos princípios do modelo de agricultura moderna assentada no negócio.

Ao trabalharem movidas pela lógica da agroecologia, as famílias camponesas passam a resgatar valores decorrentes de uma interação entre a unidade produtiva e o agricultor que trabalha diretamente com a terra, criando tradições culturais que são fortemente influenciadas pelo meio e que possam ser perpetuadas com as próximas gerações (Finatto; Salamoni, 2008).

Procedimentos metodológicos

O presente trabalho é de abordagem qualitativa e teve como metodologia o instrumento do estudo de caso. Nessa perspectiva, Meirinhos e Osório (2010) argumentam que é possível estudar o objeto no seu contexto real, utilizando múltiplas fontes de evidências; contudo, há a demanda de o pesquisador refletir sobre aspectos transversais, observando, em ponto holístico, o público ou objeto pesquisado.

Como delimitação da unidade caso, foi realizado o estudo em um SAF que está

localizado às margens da BR 277, km 572, no Assentamento Valmir Mota, no município de Cascavel, na região oeste paranaense (Figura 1). Esta agrofloresta foi implantada há seis anos neste local e possui 0,5 hectares de área; ela também representa atividade econômica significativa na renda da família.

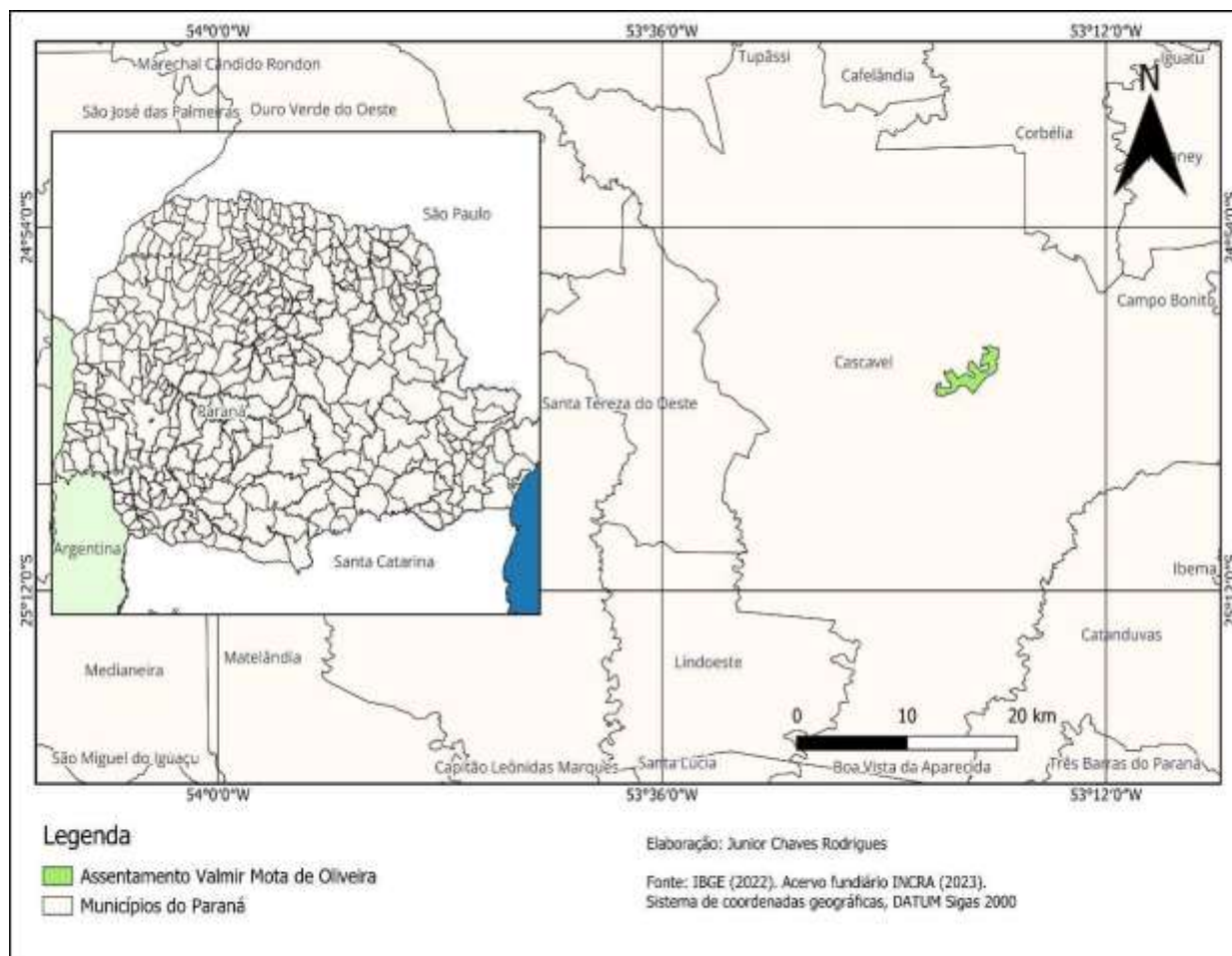


Figura 1- Mapa de localização do assentamento Valmir Mota, Cascavel-PR

Fonte: Autores, 2023.

Neste SAF, trabalha uma família de camponeses, constituída por um casal de agricultores, com idades de 30 e 40 anos, ambos com formação técnica em agroecologia, e que possuem três filhos menores de idade, sendo dois com 9 anos (gêmeos) e um com 5 anos de idade. Os trabalhos são desenvolvidos pelos adultos, mas as crianças dão suporte em certos afazeres considerados “mais leves”, essas tarefas são repassadas aos filhos com dimensões pedagógicas de ensinamento da agroecologia.

Um dos instrumentos para coleta de dados foi um questionário semiestruturado, com 10 questões abertas, destinadas aos dois adultos da família, que são responsáveis pelo SAF. A coleta

de dados aconteceu em agosto de 2022, sendo a entrevista gravada e, posteriormente, transcrita. Outra forma de investigação ocorreu através de caminhada dos pesquisadores junto à família pela agrofloresta, havendo coleta de dados suplementares para o estudo de caso.

Resultados e discussão

A prática da agrofloresta é apontada por Kolling (2022) como uma orientação do MST para suas áreas de acampamentos e assentamentos, constituindo uma cultura que deve ser enfatizada para gerar rica diversidade de práticas para a alimentação saudável e agroecológica. Portanto, além de ser fruto da luta do Movimento Sem Terra, também é mérito da família pesquisada, que, através de intensos trabalhos, atingiu importantes resultados na produção de biodiversidades e alimentos⁵. Para eles, a ideia surgiu por meio de experiências teóricas e práticas adquiridas junto ao curso de Tecnólogo em Agroecologia, oferecido pela Escola Latino-Americana de Agroecologia (ELAA), em parceria com o Instituto Federal do Paraná (IFPR).

Para além do conhecimento adquirido durante o período da graduação, a família possuía histórico de importante contribuição com as lutas camponesas em outro município do estado. Essas participações geraram agregações a partir dos processos formativos junto ao MST, nos quais passaram a compreender que as crises ambientais afetam diretamente o meio rural e, principalmente, os mais pobres. Após determinado período, a família verificou a necessidade de mudar de região, optando por voltar aos acampamentos de camponeses sem terra, como forma de ter acesso à terra.

Seguiram para a região oeste do Paraná, para contribuírem na área coletiva do assentamento Valmir Mota, sendo que o fator decisivo para a família fazer essa escolha foi que, neste assentamento, a agroecologia estava sendo intensificada a partir de uma cooperativa e grupo de orgânico local. Quando da realização da pesquisa, a família trabalhava cuidando e zelando da área coletiva⁶ nesse assentamento; também realizavam produção de leite, trabalho na agroindústria de panificados e desenvolviam a agrofloresta, a qual é tema da pesquisa.

Essa área coletiva mencionada da produção, antes de ser assentamento, fora o local do acampamento. A família comenta que o solo se encontrava bastante degradado, com restos de

⁵ Como resultado do trabalho da família construtora da agrofloresta, e para maior imersão do leitor, recomenda-se, primeiramente, assistir ao vídeo produzido na agrofloresta estudada, através do seguinte link: <https://www.instagram.com/p/CyquGqvLnUa/>.

⁶ Em 2014, o assentamento Valmir Mota foi dividido em 83 lotes, para assentar as famílias acampadas. Para tanto, foram destinadas duas áreas coletivas em diferentes localidades, uma para a construção de escolas, igreja e centro comunitário, e outra para a produção de alimentos, sendo essa última o objeto de análise na presente pesquisa.

antigas construções e lixo doméstico. No início, eles tentaram trabalhar com a fruticultura como forma de manejar e recuperar a área.

Os entrevistados relataram que, por não saberem por quanto tempo permaneceriam no espaço, começaram pelo trabalho prático, sem realizar estudo mais aprofundado ou planejamento desta unidade produtiva coletiva. E, por falta de condições financeiras para aquisição de mudas e insumos, a família passou a produzir as mudas, através de propagação por sementes e técnicas de enxertia, tendo como foco os citruss: laranja, mexerica, limão e lima.

Na implantação do SAF, as frutíferas foram implantadas em linhas, sendo utilizadas árvores nativas da região, como pitanga (*Eugenia uniflora*), araçá (*Psidium cattleianum*), uvaia (*Eugenia pyriformis*) e cereja (*Prunus avium*), já os citruss e bananeiras (*Musa spp.*) foram usados para adensar o sistema, com o intuito de serem plantas pioneiras. Guimarães e Mendonça (2019) afirmam que as plantas pioneiras são capazes de crescer em solos pobres, colonizando espaços abertos, e, ao longo do tempo, serão sucedidas por outras espécies, ou seja, servem para garantir sombra e biomassa para, posteriormente, gerar clima adequado para outras plantas.

Além destas frutíferas, passaram a ser cultivados nas entrelinhas do SAF grãos e tubérculos, como milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta*) e algumas hortaliças. Com estas variedades, a família relatou que percebeu a importância dos sistemas agroflorestais e que essa forma de produzir seria alternativa viável para recuperar as áreas degradadas, servindo, ainda, para consumo familiar e fonte de renda.

Essa *práxis* camponesa na região oeste paranaense, onde a lógica do agronegócio é hegemônica na agricultura, colocou outro desafio para a família: o de certificar os produtos conforme a legislação do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) para alimentos orgânicos. Desta forma, os manejos que se seguiram foram a implantação de barreiras vegetais no entorno da área, utilizando espécies como o margaridão (*Tithonia diversifolia*), hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) e capim napier (*Pennisetum purpureum*).

No segundo ano de trabalho na área, a família conseguiu o selo de produção orgânica junto à Rede Ecovida de certificação participativa, sendo uma das primeiras áreas a fazer parte desse sistema no assentamento. Atualmente, esse tipo de certificação garante que todos os produtos obtidos no sistema e comercializados no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) sejam priorizados nas compras e tenham valores maiores que os convencionais (Souza, 2014). O manejo nos anos subsequentes, contou com a manutenção de algumas espécies, mas também com a inserção de outras no sistema. Os camponeses indicaram que uma das principais dificuldades ao longo dos anos foi a produção de biomassa e que, buscando suprir essa demanda, procuraram, desde o princípio, manejar as bananeiras majoritariamente para fornecer matéria

orgânica ao solo, de modo que apenas uma pequena parcela dessas plantas tinha a função de gerar frutos para comercialização e autoconsumo.

Mesmo assim, a família argumentou que a demanda por matéria orgânica e sombreamento continuava maior do que as bananeiras conseguiam oferecer. Com planejamento, optou-se, então, por implantar espécies como a leucena (*Leucaena leucocephala*), o eucalipto (*Eucalyptus*), o angico (*Anadenanthera colubrina*) e o abacate (*Persea americana*) como plantas pioneiras. Mas, para além de plantas pioneira, a família queria trazer outros elementos que o sistema estava necessitando. Como explica Padovan (2021), algumas espécies são incluídas no sistema, pois possuem funções de melhorar o microclima, produzir biomassa, a qual, ao ser incorporada ao solo, favorece o aumento da fertilidade em função de sua constante decomposição, e promover o equilíbrio microbiológico.

Como ponto desfavorável, a família mencionou as plantas que existiam antes da implantação do SAF, a exemplo dos abacateiros. Eles observaram que essa planta possui uma alta capacidade de rebrote, o que garante uma quantidade significativa de biomassa para incremento ao solo, e, ao longo dos anos, essas plantas foram sendo manejadas algumas vezes com esta finalidade. Porém, por meio do processo de acompanhamento, eles observaram que o uso do material para cobertura dos canteiros acabava prejudicando o desenvolvimento de outras plantas, principalmente de hortaliças.

Nesse sentido, Oliveira *et al.* (2018) apontaram que o abacateiro da espécie *Persea americana* Mill, possui potencial alelopático sobre outras espécies, ou seja, libera aleloquímicos no solo que podem influenciar e inibir o crescimento de outras plantas ao seu redor. Outra espécie que acabou não cumprindo com objetivo esperado da alta produção de biomassa, apesar de seu rápido crescimento, foi o angico (*Anadenanthera colubrina*), devido a suas folhas compostas por pequenos folíolos, que são de rápida decomposição e que podem ser facilmente carregadas pelo vento para outras áreas.

Porém, o angico (*Anadenanthera colubrina*) produz madeira resistente e de alta durabilidade, que pode ser utilizada em construções ou tutoramento de outras espécies. Ao ser incorporada ao solo, sua decomposição é lenta, não contribuindo significativamente com o incremento de matéria orgânica no solo, ao menos, na fase inicial do processo. Depois dessas dificuldades, a família relatou que precisava fazer a inserção de novas plantas com planejamento prévio. Portanto, estruturou a inserção de novas espécies tendo em vista suas funções no sistema e sua composição nos diferentes estratos vegetais.

Em suma, no que se refere às espécies utilizadas neste SAF, constatou-se que estas são produzidas a partir de sete principais objetivos: alimentação humana, alimentação animal,

produção de biomassa, indicador de ataques indesejados de insetos, repelente para ataque de pragas e utilização nas barreiras vegetais de proteção da área.

No quadro 1, é possível observar a rica e complexa composição de biodiversidade, contabilizando 48 espécies vegetais encontradas neste sistema agroflorestal, evidenciando, ainda, quais são os objetivos de sua produção e onde estão dispostas dentro da área do SAF, podendo ser em linhas, entre linhas ou nas barreiras vegetais circundantes à área.

Quadro 1 - Sistematização das plantas encontradas no SAF, seus objetivos de produção e localização

Espécie	Objetivo							Local
	Alimenta- ção humana	Alimenta- ção animal	Barreira vegetal	Biomassa	Indicador	Madeira	Repe- lente	
Abacate (<i>Persea americana</i>)	X			X	X			E
Abóbora (<i>Cucurbita spp</i>)	X	X						L
Alface (<i>Lactuca sativa</i>)	X							E
Alho (<i>Allium sativum</i>)	X						X	E
Amendoim (<i>Arachis hypogaea</i>)	X							E
Amora sem espinho (<i>R. brasiliensis</i>)	X			X				L
Angico (<i>A. macrocarpa</i>)				X		X		L
Araçá (<i>Psidium cattleianum</i>)	X							L
Banana (<i>Musa</i>)	X			X				L
Banana da Terra (<i>M. paradisiaca</i>)				X				L
Banana Maçã (<i>Musa acuminata</i>)				X				L
Batata-doce (<i>Ipomoea batatas</i>)	X	X						E
Beterraba (<i>Beta</i>)	X							E
Brócolis (<i>Brassica oleracea var. itálica</i>)	X							E
Capim cidreira (<i>C. citratus</i>)	X						X	E
Capim Mombaça (<i>M. maximus</i>)		X						E
Capim Napier (<i>P. purpureum</i>)		X		X				B,E
Cebolinha (<i>Allium schoenoprasum</i>)	X							E
Cenoura (<i>Daucus carota</i>)	X							E
Cereja (<i>Eugenia involucrata</i>)	X							L
Couve (<i>Brassica oleracea</i>)	X							E
Couve-Flor (<i>B. oleracea var. botrytis</i>)	X							E
Cravo de defunto (<i>Tagetes patula</i>)							X	E
Eucalipto (<i>Eucalyptus</i>)				X		X	X	L
Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	X							E
Gengibre (<i>Zingiber officinale</i>)	X							E
Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)	X							L
Guabiroba (<i>C. xanthocarpa</i>)	X							L
Hibisco (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	X							E
Hortelã (<i>Mentha spicata</i>)	X							E
Inhame (<i>Dioscorea</i>)	X							E
Laranja (<i>Citrus X sinensis</i>)	X							L
Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>)		X		X				L
Lima (<i>Citrus x aurantiifolia</i>)	X							L
Limão Galego (<i>Citrus x limonia</i>)	X							L
Limão Thaiti (<i>Citrus x latifolia</i>)	X							L
Mamona (<i>Ricinus communis</i>)				X				L
Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>)	X	X						E
Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	X							E
Margaridão (<i>S. trilobata</i>)			X	X				B,E
Mexerica (<i>Citrus reticulata</i>)	X							E
Pimenta (<i>Capsicum</i>)	X						X	E
Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>)	X							L
Repolho (<i>B. oleracea var. capitata</i>)	X							E
Rúcula (<i>Eruca vesicaria ssp. Sativa</i>)	X							E
Salsinha (<i>Petroselinum crispum</i>)	X							E
Tomate cereja (<i>S. lycopersicum var. cerasiforme</i>)	X							E
Uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>)	X							L

E= Entre Linha L= Linha B= Barreira vegetal no entorno

Fonte: Autores, 2023.

O quadro demonstra que o SAF possui grande biodiversidade, comprovando que, em um pequeno espaço de produção (0,5 hectares), encontra-se um grande potencial produtivo, além de demasiada incorporação de matéria orgânica e, conseqüentemente, solo mais adubado, com alta atividade microbiológica e certa estabilização de ataques de insetos e fungos, devido à importante presença de inimigos naturais.

Com o intuito de contribuir na apresentação da rica biodiversidade da agrofloresta, se expõem as fotografias 1 e 2.



Fotografia 1- Biodiversidade de plantas na agrofloresta.

Fonte: Sandro Oliveira (2024).



Fotografia 2- Entrelinhas da agroflorestra com consórcio de plantas.

Fonte: Sandro Oliveira (2024).

Ao longo do processo de implantação, a família conseguiu inserir a lógica de trabalho, de maneira que as linhas foram sendo intercaladas entre citrus, bananeiras, demais frutíferas e plantas nativas. E, entre as linhas, houve a estruturação do cultivo de hortaliças e plantas anuais e bianuais.

Para os citrus e as árvores nativas, utilizou-se espaçamento de 4 metros entre plantas, sendo cultivadas bananeiras no entremeio. O espaçamento utilizado entre as linhas foi, em média, de 8 metros; estas foram sendo implantadas gradativamente e, atualmente, a agroflorestra conta com 10 linhas, contando, aproximadamente, cinco mil metros quadrados. As demais árvores madeireiras e frutíferas foram implantadas nas linhas sem um rigor de ordem ou espaçamento.

Em relação ao manejo do sistema, Nobre *et al.* (2017) apontaram para dois fatores importantes para a consolidação de SAFs, sendo estes a sensibilização dos atores, como os

agricultores, técnicos e pesquisadores, e a preocupação com o planejamento do arranjo e o manejo do agroecossistema, desde a implantação até a sua consolidação. Portanto, o manejo se coloca como basilar na construção de SAFs. Na agrofloresta pesquisada, constatam-se a dedicação e a capacidade da família camponesa em manejar com maestria esse sistema.

As práticas desenvolvidas pelos agricultores estão sistematizadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de manejo realizados no sistema agroflorestal e seu objetivo

Tipo de manejo	Objetivo
Adubação	Esterco de gado e cama de aviário, para melhorar a fertilidade do solo.
Adubação	Composto orgânico comprado de empresa especializada, proveniente de restos vegetais de podas urbanas, utilizados nos anos de 2021, 2022 e 2023.
Poda	Frequentemente é realizada podas das bananeiras para potencializar a produção de biomassa no solo.
Poda	Nos abacateiros, são realizadas podas anuais para produção de biomassa (essas árvores não possuem funções de produção dos frutos para comercialização).
Cobertura de canteiros	São utilizados capim napier e margaridão triturados, além de resto de roçadas (gramas) para cobertura de canteiros e suas entrelinhas.
Controle de pragas e doenças	Uso de caldas comerciais permitidas na produção orgânica, quando atingem níveis de danos econômicos.
Levantamento de canteiros	É utilizado microtrator para levantar canteiros onde serão produzidas as hortaliças, esse processo é realizado 1 vez ao ano.
Colheita	A colheita é realizada diariamente, conforme os produtos atingem o ponto de maturação da produção.

Fonte: Autores, 2023.

Outro ponto importante ao realizar a análise de um sistema produtivo é a dimensão econômica. Neste sentido, também foram coletados, junto aos agricultores, dados sobre os valores e a quantidade de alimentos produzidos no ano agrícola de 2021. Os valores de venda foram considerados conforme a tabela de preços do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Educacional (FUNDEPAR) para merenda escolar do referido ano (FUNDEPAR, 2024). Também foram separados aqueles alimentos que foram destinados ao autoconsumo na propriedade.

A família realizou a colheita de 18 diferentes alimentos provenientes da agrofloresta, sendo frutas, verduras e tubérculos. Desta variedade de alimentos, certa quantidade foi destinada ao autoconsumo da família e, apenas a produção excedente, teve a finalidade de comercialização.

Em levantamento de informações junto à família⁷, chegou-se ao custo de R\$3.616,00 para produzir essa variedade de 18 alimentos no período delimitado de 10 meses, em 2021⁸. Estes custos são referentes a insumos orgânicos, mudas, sementes, caldas repelentes, biofertilizantes e gasolina para a roçadeira. Já o valor total da produção comercializada pela família no PNAE atingiu R\$18.690,25.

Quadro 3 - Dados referente a produção da agrofloresta pesquisada

	Agrofloresta com comercialização no PNAE
Custo de produção	R\$ 3.615,00
Biodiversidade/variedade de alimentos	18 diferentes alimentos produzidos
Valor comercializado	R\$ 18.690,25

Fonte: Autores, 2023.

⁷ Este levantamento ocorreu graças à família manter todos os custos de produção anotados no chamado caderno de campo. O preenchimento deste item é obrigatório no sistema de certificação orgânico participativo adotado pela Rede Ecovida.

⁸ Dez meses é o tempo médio em que a compra pública do Programa Nacional de Alimentação Escolar recebe alimentos, portanto, levou-se esse período em consideração para realizar os cálculos.

Estes dados representam a alta produção por área que os SAFs propiciam aos agricultores. Quando comparados esses valores com o sistema produtivo do agronegócio, observa-se a distinção entre essas duas formas de produzir. Em comparação, o quadro 4 apresenta os dados da produção de soja e milho⁹ em 2021. Salienta-se que essa produção é referente a 0,5 hectare, a mesma área da agrofloresta pesquisada.

Quadro 4 – Dados referentes à produção de soja e milho em 2021

	Soja	Milho
Custo de produção (sc 60 kg)	R\$ 77,44	R\$ 43,75
Produção (kg) em 0,5 ha	1.757 kg	1.753,5 kg
Valor comercializado (sc 60 kg)	R\$ 154,89	R\$ 82,55

Fonte: SEAB (2023a); SEAB (2023b); SEAB (2023c); Autores, 2023.

Para calcular o custo de produção de soja e milho, a quantidade produzida de cada cultura foi dividida por 60, determinando o número de sacas produzidas (por exemplo, soja: $1.757\text{kg} / 60 = 29,28$ sacas). Em seguida, multiplicou-se o custo por saca para obter o custo total de produção ($29,28$ sacas * R\$ 77,44 = R\$ 2.267,44). O mesmo procedimento foi aplicado à cultura do milho e, posteriormente, os custos de produção das duas culturas foram somados, resultando em um custo total de R\$3.545,81.

Para a comercialização bruta, o mesmo processo foi realizado, porém, a quantidade de sacas produzidas foi multiplicada pelo valor de venda. Após isso, os valores brutos da soja e do milho foram somados¹⁰, totalizando R\$6.947,28. A fim de evidenciar as distinções entre as duas formas produtivas, os dados mencionados foram agrupados no Gráfico 1.

⁹ Em média, essas duas culturas levam o tempo de dez meses, quanto aos dados coletados na agrofloresta pesquisada.

¹⁰ As duas culturas (soja e milho) possuem ciclo produtivo de três a cinco meses, e se complementam, uma precedendo a outra nas áreas de produção. Com isso, é estabelecido o ano agrícola, similar com os dez meses considerados na produção da agrofloresta.

Gráfico 1 – Comparação entre agrofloresta e soja e milho no ano de 2021 em 0,5 ha



Fonte: Autores, 2023.

Desta forma, os dados revelam que, economicamente, a produção em um sistema agroflorestal com certificação orgânica comercializada no PNAE representa produção 2,6 vezes maior em relação ao agronegócio, para uma área de tamanho correspondente. Este resultado aponta para a mesma direção da revisão de literatura integrativa feita por Santos e Triches (2023), em que, dos 21 artigos selecionados, 71,4% deles mostravam maiores rendimentos nos sistemas agroflorestais. Essas considerações evidenciam a superioridade da agrofloresta em relação à monocultura.

Outro elemento importante é que, na agrofloresta, a família retira grande variedade de alimentos para compor a dieta alimentar, deixando de comprar esses produtos nos mercados convencionais, o que não foi considerado para os cálculos.

A consciência ambiental é outro fator importante, conforme relato da agricultora: “*Em casos de desastre natural, esse sistema (agrofloresta) faz muita diferença, além do aumento da biodiversidade, minimiza os impactos das geadas, secas, granizo, falta de chuva. Até tem estragos, mas não perde tudo*”. Essa perspectiva corrobora com a formação crítica das crianças da família, pois elas são educadas nos âmbitos teórico e prático.

Entretanto, na perspectiva da produção, a família descreve algumas dificuldades, como a falta de acesso a equipamentos e tecnologias para manejo dos sistemas agroflorestais, o que aumenta, significativamente, a penosidade do trabalho. A falta e as dificuldades de acesso a créditos específicos para essa forma de produção também são limitantes no processo.

Considerações finais

A partir deste estudo, constata-se que, na mesma área de 0,5 hectares, um sistema agroflorestal apresentou valores econômicos 2,6 vezes maior do que os do agronegócio. Salienta-se que se trata de um sistema agroflorestal com certificação orgânica, sendo assim, os produtos apresentam melhor preço de mercado, contribuindo, significativamente, na renda da família e no autoconsumo familiar, possibilitando diversidade na dieta alimentar.

Na dimensão ambiental, constatou-se que a agrofloresta contribui consideravelmente para a recuperação do solo, e a grande biodiversidade de culturas contribui para a recuperação e a preservação ambiental na região. No aspecto social, a família, através da agrofloresta, educa seus filhos de forma prática. Ao produzir alimentos certificados orgânicos, bem como ao comercializar no PNAE, estão oferecendo alimentos de qualidade aos alunos das escolas públicas.

Quanto às limitações, observou-se a falta de maquinários específicos para essa forma de produção, além de dificuldades no acesso à documentação e no acesso a formas de crédito que incentivem a produção em agrofloresta. Como sugestão para próximos trabalhos científicos, levanta-se a exploração de quais maquinários e tecnologias poderiam contribuir com a produção de alimentos em agroflorestas.

Referências

ABDO, Maria Teresa Vilela Nogueira; VALERI, Sérgio Valiengo; MARTINS, Antônio Lúcio Mello. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 50-59, 2008.

CAMARGO, Giseli Mendonça. **Sistemas Agroflorestais Biodiversos: Uma análise da sustentabilidade socioeconômica e ambiental**. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados (MS), 2017. p. 132.

DUBOIS, Jean. Classificação e breve caracterização de SAFs e práticas agroflorestais in **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, 2008.

FILHO, Luiz Octávio Ramos; CANUTO, João Carlos. **Liberdade e vida com agrofloresta**. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Superintendência Regional de São Paulo - SR (08). São Paulo, 2008.

FINATTO, Roberto Antônio; SALAMONI, Giancarla. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 199-217, dez. 2008.

FUNDEPAR, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Educacional. Edital da Chamada Pública nº 001/2020 – FUNDEPAR, Fornecimento da Agricultura Familiar para a Alimentação Escolar da Rede Pública Estadual de Ensino - Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Disponível em: https://www.fundepar.pr.gov.br/sites/fundepar/arquivos_restritos/files/documento/2024-06/edital_da_chamada_publica_001_2020_-_af.pdf. Acesso em nov. de 2024.

GUIMARÃES, Lorena Abdalla de Oliveira Prata; MENDONÇA, Guilherme Carneiro. Agricultura sintrópica (agrofloresta sucessional): fundamentos e técnicas para uma agricultura efetivamente sustentável. **Incaper em Revista**, Vitória, v. 10, p. 6-21, jan./dez. 2019.

KOLLING, Edgar Jorge. Apresentação. In: Setor de Produção, Cooperação e Meio Ambiente, Setor de Educação, Setor de Formação, Coletivo de Cultura (org.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, 2022.

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, Antônio. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. **Instituto Politécnico de Bragança**, v. 2, p. 49- 65, 2010.

MICCOLIS, Andrew *et al.* **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais**: como conciliar conservação com produção- opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal/ICRAF, 2016. 266 p.

NOBRE, Henderson Gonçalves *et al.* Agroecologia, sistemas agroflorestais e sua contribuição para a sustentabilidade no nordeste paraense, In: CANUTO, João Carlos (Org.) **Sistemas Agroflorestais**: experiências e reflexões. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 88-106.

OLIVEIRA, Sandro. **Biodiversidade de plantas na agrofloresta**. 1 nov. 2024. Fotografia.

OLIVEIRA, Sandro. **Entrelinhas da agrofloresta com consórcio de plantas**. 1 nov. 2024. Fotografia.

OLIVEIRA, Ueliton Alves *et al.* Efeito Alelopático de Extratos Aquosos de *Persea americana* Mill. Sobre a Germinação e Desenvolvimento Inicial de *Lactuca sativa* L. **Ensaíos**, v. 22, n.3, p. 148-151, 2018.

PADOVAN, Milton Parron. **Benefícios dos SAFs, mas o que é SAF?**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65068763/artigo---beneficios-dos-safs-mas-o-que-e-saf>. Acesso em: 03 nov. 2023.

SANTOS, Fernanda; TRICHES, Rozane Marcia. Diferenças de produtividade entre sistemas convencionais e agroflorestais de culturas alimentares: uma revisão integrativa de literatura. **Faz Ciência**, v. 25, n. 41, p. 06-23, jan./ jun, 2023.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO (SEAB). **Relatório de preços.** 2023a. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO (SEAB). **Custos de produção.** 2023b. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/CustosProducao>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO (SEAB). **Levantamento da produção agropecuária.** 2023c. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/ProducaoAnual>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, Rafael Pereira. **Análise integrada em sistemas agroflorestais de agricultores do assentamento Celso Lúcio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (SP), 2019.

SOUZA, Cláudia. **Orgânicos na alimentação escolar: A agricultura familiar alimentando o saber.** Brasília: Ministério de Estado do Desenvolvimento Agrário, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/manuais-e-cartilhas/cartilha-organicos-na-alimentacao-escolar>. Acesso em: 17 mar. 2024.

STEENBOCK, Walter; VEZANNI, Fabiane Machado. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza.** 1 ed. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013, 148 p.

Recebido em 19/03/2024 – Aprovado em 02/12/2024