

ANALISE DE UM SISTEMA DIVERSIFICADO DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS

ANALISYS OF A DIVERSIFIED ORGANIC FOOD PRODUCTION SYSTEM

Norma Kiyota

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER – IDR-Paraná
normak@idr.pr.gov.br

Miguel Angelo Perondi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
perondi@utfpr.edu.br

Suzieli Aparecida Muller

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER – IDR-Paraná
mullersuzieli@gmail.com

Joice Mari Assmann

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER – IDR-Paraná
joiceassmann@idr.pr.gov.br

GT4. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

A instabilidade climática no Brasil (e no mundo) coloca em cheque a produção de alimentos, principalmente em olerícolas e frutas. O foco deste artigo é demonstrar, a partir de uma observação ex-post de cinco anos, as produções, custos, receitas e margens dos alimentos orgânicos produzidos numa área agrícola de 1,2 hectares em processo de certificação orgânica. Esta área contém experimentos e vitrines tecnológicas de um sistema agroflorestal e pomares de citros, maçã, pêssego e ameixa, amora e framboesa e uva. Os resultados demonstram que houveram diferenças nas margens líquidas entre as principais culturas num mesmo ano, a cada ano e, também, em alguns períodos em que as culturas sofreram as ações das intempéries climáticas. As conclusões preliminares desta pesquisa revelam quatro questões: 1) realizar a pesquisa num local de transição climática como o Sudoeste do Paraná, permite que se perceba como é a convivência com as instabilidades climáticas; 2) a diversidade produtiva e de renda potencializa a segurança alimentar em tempos de incertezas climáticas; 3) é possível construir e propor um novo desenho de sistema de produção em que se produz de forma diversificada num mesmo espaço e tempo, mas, também, em diferentes anos agrícolas e; 4) o fornecimento diversificado de alimentos para espaços de cadeias curtas de comercialização pode oportunizar a agregação de valor à produção sem, no entanto, onerar o custo de vida dos consumidores que buscam uma alimentação saudável e diversificada.

Palavras-chave: mudanças climáticas, abastecimento alimentar, diversificação, agroecologia.

Abstract

Climate instability in Brazil and around the world has put food production, such as legumes and fruit, in check. The focus of this article is to demonstrate, based on a five-year ex-post observation, the yields, costs, revenues and margins of organic food produced in a 1.2 hectare agricultural area undergoing organic certification. This area contains experiments and technological showcases of an agroforestry system and citrus, apple, peach and plum, blackberry and raspberry and grape orchards. The results show that there were differences in the net margins between the main crops in the same year, each year and also in some periods when the crops were affected by bad weather. The preliminary conclusions of this research reveal four issues: 1) carrying out the research in a place of climatic transition such as the southwest of Paraná allows us to understand what it is like to live with climatic instabilities; 2) diversity of production and income enhances food security in times of climatic uncertainty; 3) it's possible to build and propose a new design of production system in which we produce in a diversified way in the same space and time, but also in different agricultural years and: 4) the diversified supply of food to short marketing chain spaces can make it possible to add value to production without, however, burdening the cost of living for consumers seeking a healthy and diversified diet.

Key words: *climate change, food supply, diversification, agroecology.*

1. Introdução

As mudanças climáticas no Brasil e no mundo colocaram em cheque as antigas certezas da produção de alimentos, principalmente, do abastecimento de leguminosas, cereais, olerícolas, raízes, tubérculos e frutas. Nesta perspectiva, os sistemas agroalimentares sustentáveis têm algumas características centrais que podem ser importantes no enfrentamento destes novos desafios impostos: a cooperação social e parcerias entre agricultores e consumidores; reconexão entre produção e consumo dentro de padrões sustentáveis; dinamização de mercados locais com identidade territorial e revalorização da circulação de produtos de qualidade diferenciada, como os alimentos orgânicos/agroecológicos da agricultura familiar. Sendo assim, esta dinâmica exige a diversificação dos alimentos a serem disponibilizados pelos agricultores familiares nos circuitos curtos de comercialização fazendo com que estas acabem criando estratégias de diversificação da produção e renda que fazem com que estes possam enfrentar com menores riscos os percalços oriundos das mudanças climáticas.

A partir disso, este estudo tem o objetivo de analisar os sistemas agroecológicos diversificados como alternativa de renda para a agricultura familiar, a partir de um acompanhamento sistemático dos dados de uma Área de Sistemas Agroecológicos implantado no Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco do IDR-Paraná. Os dados refletem as produções, custos ex-post, receitas e margens líquidas dos alimentos orgânicos produzidos numa área agrícola com certificação orgânica, com uma agrofloresta e pomares de citros, maçã, pêssego e ameixa, amora e framboesa e uva.

As avaliações das receitas dessas parcelas se conectam à possibilidade real de comercialização das “Feiras de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco” que, entre setembro de 2020 e agosto de 2022, realizou um total de 16,2 mil atendimentos aos seus consumidores (Perondi e Kiyota, 2023). Bem como, sua comercialização pode ser viabilizada via mercados institucionais da região, conforme já foi estudado por Simonetti, Antoniak e Perondi (2023).

Especificamente, esta pesquisa buscou acompanhar os dados econômicos de um sistema diversificado num ambiente de instabilidade climática, pois o estudo foi realizado num local de

transição climática, como o Sudoeste do Paraná, que permite conviver com as incertezas de um mundo cada vez mais instável do ponto de vista climático.

Um segundo objetivo específico é analisar a diversidade produtiva e de renda, como forma de assegurar a produção de alimentos num cenário de constantes mudanças climáticas.

O terceiro objetivo específico é apresentar e propor um novo desenho de sistema de produção, em que se produz de forma diversa num mesmo espaço de produção, que difere ao longo do mesmo ano agrícola, mas também difere entre diferentes anos agrícolas.

Por fim, o quarto objetivo específico desta pesquisa é analisar como propiciar um maior valor agregado ao alimento, ao mesmo tempo em que não se onera o custo de vida dos consumidores que buscam por alimentos saudáveis e diversificados.

2. Estratégias de diversificação produtiva em contraponto às mudanças climáticas

O setor agrícola enfrenta muitos desafios em função das mudanças climáticas globais, impactando negativamente as práticas de plantio em todas as regiões do mundo. Esse cenário afeta diretamente a economia mundial e a segurança alimentar. (Cerri, 2024)

Segundo Davey (2024), na publicação da World Resources Institute, o sistema convencional de produção de alimentos e de uso da terra responde por um terço das emissões globais de gases do efeito estufa. Entretanto, este mesmo sistema alimentar é vulnerável às secas, enchentes e calor extremo decorrente das mudanças climáticas que contribui para o processo de degradação.

Assim, não é coincidência que a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas realizada em 2023 em Dubai (Emirados Árabes), conhecida como COP28, resultou na declaração “Agricultura Sustentável, Sistemas Alimentares Resilientes e Ação Climática”. Esta foi assinada por 159 países que se comprometem a aumentar a adaptação e a resiliência dos seus agricultores e, que, em resumo, propõe seis resoluções para melhorar o setor de alimentos: (1) um sistemas de proteção social e programas de alimentação nas escolas abastecido pelos agricultores, pescadores e produtores de alimentos; (2) um chamado pela “implementação de soluções integradas e multissetoriais, como gestão do uso do solo, agricultura sustentável e sistemas alimentares resilientes”; (3) lançamento de uma “*Aliança dos Campeões para a Transformação dos Sistemas Alimentares*”. Liderada por Noruega, Brasil, Serra Leoa, Ruanda e Camboja que focam 10 metas de sustentabilidade na produção de alimentos; (4) que a FAO elenque um roteiro guia para orientar novos sistemas alimentares positivos para o clima; (5) o comprometimento de um conjunto de 200 atores não estatais – entre empresas, cidades, produtores e povos indígenas – que se comprometeram em agir pelos sistemas alimentares e; (6) que os governos, fundações e outras partes se comprometem a oferecer recursos financeiros para o apoio de sistemas alimentares sustentáveis.

Do ponto de vista da produção monocultural e convencional de alimentos, sabe-se por exemplo que a produção de soja brasileira na safra de 2023/24 está estimada em 147 milhões de toneladas, com uma média de 54 sacas por hectare, isto é, cerca de 7,12% menor em relação à safra anterior, segundo o levantamento do sistema Tempo Campo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo e é justamente a instabilidade climática, a responsável pela menor safra agrícola deste ano (Cerri, 2024).

Para Ellis (2000), as pesquisas já consolidaram a conclusão de que o cultivo diversificado reduz os impactos adversos de eventos climáticos como extremos de temperatura

fora de época (tanto mínimas como máximas) ou a falta de chuva, melhorando a resiliência da produção agrícola e pecuária frente a resultados climáticos instáveis.

A diversificação agrícola melhora a segurança de produção sem necessariamente sacrificar sua produção por unidade de área, devido às complementaridades no uso de recursos entre os produtos. A diversificação nas unidades de produção pode ser ativamente promovida como um objetivo de política em projetos de desenvolvimento rural pelas mesmas razões. Desta forma, como o proposto nesta pesquisa, pode-se incentivar a produção de olerícolas e frutas em pequenas unidades de produção, a fim de dar maior segurança à subsistência das famílias frente ao risco climático ou mesmo às sazonalidades da produção de alimentos.

Segundo Ellis (2000, p. 99): *The on-farm diversification of crop and livestock enterprises may constitute a different means by which the household satisfies some of the objectives of diversification away from the farm, that is, reducing the adverse effects of risk and seasonality.*

Mas, além da minimização do risco, o autor também argumenta que a estratégia de diversificação pode resultar no aumento da renda agrícola, intensificando o uso da terra e aproveitando nichos de mercado para produtos agrícolas de maior valor agregado, como é o caso do foco desta pesquisa que explora alternativas de frutas e legumes.

Segundo Abramovay (1992) o agricultor não só é capaz de utilizar seus insumos de maneira a minimizar os custos, mas também busca maximizar os resultados da produção, como também é essencial compreender a sua racionalidade como uma conduta de aversão ao risco e à penosidade do trabalho. Assim, as buscas de maximização do lucro e minimização do risco e penosidade devem ser foco para qualquer nova proposta de um sistema de produção.

Nesse contexto, este projeto procura analisar uma proposta empírica de um sistema agroecológico como alternativa de renda para a agricultura familiar e reproduz uma observação ex-post de cinco anos de acompanhamento sistemático da Área de Sistemas Agroecológicos implantada no Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco do IDR-Paraná.

3. Área de Sistemas Agroecológicos do Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco

A Área de Sistemas Agroecológicos foi implantado em 2018 no Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco do IDR-Paraná, com o objetivo de conduzir um ambiente adequado para a pesquisa, validação e transferência de tecnologias em sistemas agroalimentares sustentáveis, isto é, um espaço de experimentos e vitrines que visa buscar alternativas para a diversificação do sistema de produção de alimentos agroecológicos da agricultura familiar da região Sudoeste do Paraná.

Esse projeto foi iniciado com a parceria das instituições de pesquisa e ensino e organizações dos agricultores familiares que compõem a Unidade Mista de Pesquisa e Transferência de Tecnologia do Sudoeste do Paraná – UMIPTT. O foco dos experimentos e vitrines tecnológicas são os agricultores familiares que produzem alimentos para programas de alimentação escolar, feiras, cestas entregues em domicílios e outros mercados locais, caracterizados nos circuitos curtos de comercialização. E, para garantir a continuidade do compromisso com os sistemas agroalimentares sustentáveis, esta área está em processo final para ser certificada como orgânica.

A Área de Sistemas Agroecológicos possui 4,0 ha, abrangendo experimentos com sistema agroflorestal, citros, macieiras com baixa necessidade de horas de frio, videiras para suco e pereiras. Além disso, possui vitrines de frutas nativas e exóticas, pêssegos e ameixas, amoras e framboesas, plantas medicinais, entre outras. E, a cada ano, a diversidade se amplia com novas espécies e cultivares a serem analisadas.

Além das análises do processo produtivo, como cultivares, bioinsumos, manejo do solo e das plantas, produtividade, qualidade dos frutos, etc., os experimentos e vitrines têm o acompanhamento de custos e receitas e da demanda de mão de obra. Para isto, são anotados todos os insumos utilizados, as atividades realizadas e o tempo e o número de pessoas demandadas para a realização de cada uma destas.

O levantamento de dados é realizado com se esta área fosse conduzida por uma família de agricultores composta por duas pessoas e os investimentos considerados são aqueles que seriam indispensáveis para a produção e comercialização de uma área com o tamanho e as culturas presentes. Nas atividades em que foram necessárias mais que duas pessoas, o excedente foi considerado custo com contratação de mão de obra temporária e as atividades tratorizadas foram inseridas como contratação de horas/máquina. Além disto, os custos variáveis abrangem os insumos e serviços necessários para a produção e comercialização dos alimentos. E as receitas são calculadas por meio dos preços médios mensais dos alimentos comercializados nas Feiras de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco.

Figura 01 – Imagem aérea da Área do Sistema Agroecológico. Pato Branco, PR. 2023

		
	Talhões	Área em m²
	Agrofloresta	4.500
	Citros	2.600
	Maçã	812
	Pêssego e ameixa	900
	Framboesa e amora	600
	Videira	3.500
TOTAL:		12.912 m²

Fonte: Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco – IDR Paraná

Os períodos foram divididos em anos agrícolas que iniciam nos meses de setembro de um ano e vão até os meses de agosto do próximo. O primeiro ano agrícola descrito é o de 2018/19, que foi utilizado para o preparo da área com o intuito de limpar a área de plantas de frutíferas de um antigo pomar, fazer as análise do solo e fazer a correção deste e fazer o plantio de adubos verdes de verão e inverno com o objetivo de ajudar a suprimir plantas espontâneas mais agressivas, aumentar a quantidade de matéria orgânica e manter a cobertura do solo.

A seguir, procurar-se-á descrever as diferentes parcelas da Área de Sistemas Agroecológicos: agrofloresta, citros, maçã, frutas de caroço (pêssegos e ameixas), frutas vermelhas (amoras e framboesas) e uva.

3.1 Sistema agroflorestal

Dentre as propostas que podem elevar a resiliência da produção de alimentos, o “Sistema Agroflorestal” ou SAF é uma estratégia que alia restauração ambiental e produção de alimentos. O SAF é uma forma efetiva de uso do solo em que árvores convivem e são manejadas em associação com culturas agrícolas ou forrageiras ou até animais. Esta estratégia de produção de alimentos garante a renda ao longo do tempo, porque permite que se comercialize primeiro as espécies agrícolas de crescimento rápido, depois espécies de médio prazo, como as frutíferas e, no longo prazo, as espécies madeiras de alto valor agregado. Esta estratégia serve de

contraponto ao convencional sistema monocultural de produção agrícola que carrega consigo a própria instabilidade e insegurança de sua monoatividade frente a uma imprevisível segurança de perspectiva climática e de amplitudes do mercado.

Além disso, as entrelinhas também ajudam na diversificação de espécies da área, fazendo com que o sistema agroflorestal apresente um ambiente mais diversos não só de plantas mas de outros seres vivos como insetos, fungos, etc. fazendo com que haja menor predominância de determinada espécie, o que resulta em menores problemas com insetos ou doenças específicas, promovendo benefícios econômicos e ecológicos.

A agrofloresta instalada na Área de Sistemas Agroecológicos em setembro de 2019, tem 402 plantas perenes, em sua maioria frutíferas, de 36 espécies diferentes implantados em linhas, num espaçamento de três metros entre plantas e quatro metros entre as linhas. Destas, 35% são plantas nativas. A partir do segundo ano após a implantação das plantas perenes, no ano agrícola 2020/21, começou-se o cultivo de culturas anuais nas entrelinhas, propiciando as primeiras receitas da agrofloresta, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Receita, custos e margens líquidas do sistema agroflorestal (4500 m²). Pato Branco, PR. 2024.

Ano agrícola	Receitas (R\$)	Custos variáveis (R\$)	Custos fixos (R\$)	Margem líquida (R\$)
2018/19	-	912,83	285,05	- 1.197,88
2019/20	-	1.187,70	1.378,91	- 2.566,60
2020/21	23.956,10	4.537,11	2.220,48	17.198,51
2021/22	25.068,33	3.289,65	1.699,76	20.078,92
2022/23	22.353,37	3.791,00	1.721,42	16.840,94
Total	71.377,80	13.718,28	7.305,63	50.353,89

Fonte: Autoria própria (2024).

A produção do primeiro ano das plantas anuais como feijão, milho, mandioca, olerícolas, entre outras, garantem uma margem líquida que consegue cobrir os custos do sistema desde o preparo da área ocorrida no primeiro ano agrícola, incluindo os custos de preparo dos berços e plantio das mudas perenes e anuais. Este resultado poderia ser mais positivo, caso tivesse tido o plantio de culturas anuais no ano anterior também, que no caso estudado não foi realizado.

O plantio de culturas anuais ocorre intercalado com o plantio de mix plantas de cobertura de inverno em todos os anos após 2020/21, mas no ano de 2022/23, no quarto ano após a implantação do sistema agroflorestal com o plantio das frutíferas, começa a apresentar a diminuição do espaço para o plantio das entrelinhas e a área inicia a diminuir a produção, pois o crescimento das plantas perenes das linhas começa a interferir nesta devido ao sombreamento causado por estas nas culturas cultivadas nas entrelinhas e pela maior competição pelos nutrientes do solo ocorrida pelo desenvolvimento das raízes das plantas perenes. Como a produção das frutíferas perenes ainda não é suficiente para cobrir a receita perdida com a diminuição da área das entrelinhas, há uma diminuição na receita e, consequentemente, da margem líquida do sistema agroflorestal.

3.2 Citros

Os citros são frutos muito procurados tanto nas feiras, como para a alimentação escolar. O experimento de citros foi implantado em 2019, com 130 plantas no espaçamento de cinco

metros entre linhas e quatro metros entre plantas, ocupando uma área de 2.600 m². A escolha das cultivares considerou o objetivo de validar aquelas que no conjunto proporcionassem a ampliação do período de produção no decorrer do ano, para que os consumidores pudessem ter acesso a este alimento localmente no maior período possível.

Na Tabela 2 é possível verificar que os citros começaram a ter uma produção mais expressiva a partir do ano agrícola 2022/23, sendo o primeiro ano em que esta cultura apresenta margem líquida anual positiva, mas esta ainda não possibilitou o pagamento dos custos acumulados desde o preparo da área. Além disto, mesmo falando apenas da família dos citros, espécies e cultivares diferentes apresentam variação no desenvolvimento vegetativo e produtivo, havendo aquelas que já estão com produção significativas, como a lima tahiti, limão siciliano, laranja valência e e folha-murcha, e outras que ainda estão iniciando a sua maturidade produtiva, com a as laranjas navelina, bahianinha e doce e as tangerinas. Apesar da lima Tahiti, ser uma boa alternativa por ter uma produção inicial mais rápida, esta é muito sensível à geada, sendo assim, parou de produzir em 2021/22, pois as plantas não resistiram à geada ocorrida no inverno de 2021.

Tabela 2. Receita, custos e margem líquida dos citros (2600 m²). Pato Branco, PR. 2024.

Ano agrícola	Receitas (R\$)	Custos variáveis (R\$)	Custos fixos (R\$)	Margem líquida (R\$)
2018/19	-	336,31	164,72	- 501,03
2019/20	-	732,75	769,04	- 1.501,80
2020/21	272,54	1.790,60	1.255,33	- 2.773,39
2021/22	942,32	1.624,55	954,38	- 1.636,61
2022/23	5.525,93	1.797,68	966,55	2.761,70
Total	6.740,79	6.281,89	4.110,03	- 3.651,13

Fonte: Autoria própria (2024).

Os custos fixos tiveram um aumento expressivo no ano 2020/21 devido a compra de um veículo, freezer e as caixas plásticas de 25 kg, necessários para a continuidade das atividades de produção, armazenagem e comercialização. Esses investimentos elevaram o custo fixo e do custo variável devido ao combustível, energia elétrica e plano de telefonia e internet teve reflexo nos custos variáveis. Entretanto, estes custos diminuem no próximo ano, pela implantação da área de videira que utiliza parte dos mesmos equipamentos, o que se deve ao fato de que os custos fixos são rateados proporcionalmente à área que o talhão ocupa dentro do sistema.

3.3 Macieiras

A maçã é uma das frutas mais consumidas no mundo, entretanto, as cultivares tradicionais desta cultura é exigente em horas de frio, por isto é cultivada apenas em algumas regiões que apresentam mais de mil metros de altitude. Como a região Sudoeste do Paraná, só tem um município nesta condição, é importante buscar alternativas de cultivares que exigem menos horas de frio, sendo assim, foram plantadas duas cultivares, Eva Rubi e a IPR Julieta, que apresentam baixa necessidade de horas de frio e se adaptam a altitudes inferiores. As 174 mudas de macieiras foram plantadas em setembro de 2019 numa área de 812 m², com espaçamento amplo de um metro entre plantas e quatro metros entre as linhas, para facilitar a mecanização.

Na Tabela 3, verifica-se uma margem líquida positiva no segundo ano após a implantação das mudas devido a uma incipiente e importante produção inicial. No terceiro ano, a produção aumentou consideravelmente atingindo 21,7 toneladas por hectare. Portanto,

esperava-se no quarto ano (2022/23) uma promissora safra, entretanto, ocorreu a doença Mancha Foliar de Marssonina, que num período de clima quente e chuvas contínuas, foi impossível de controlar. Assim, foram descartados os frutos ainda imaturos para evitar a proliferação de inóculo, e resultou numa receita zero.

Tabela 3 - Receita, custos e margens líquidas das macieiras (812 m²). Pato Branco, PR. 2024.

Ano agrícola	Receitas (R\$)	Custos variáveis (R\$)	Custos fixos (R\$)	Margem líquida (R\$)
2018/19	-	105,03	51,43	- 156,46
2019/20	-	507,86	587,15	- 1.095,02
2020/21	3.060,63	1.829,60	748,40	482,62
2021/22	10.576,65	1.338,31	651,72	8.586,62
2022/23	-	1.016,91	648,77	- 1.665,68
Total	13.637,28	4.797,72	2.687,48	6.152,08

Fonte: Autoria própria (2024).

No entanto, na Tabela 3, percebe-se que mesmo com a frustração do quarto ano, o acumulado de margem líquida permanece positiva. O excelente resultado econômico do terceiro ano revelou que, como são cultivares colhidas num período que antecede a produção das macieiras das regiões de altitudes elevadas e tradicionais de cultivo da maçã, os agricultores recebem uma boa remuneração por sua produção. Considerando os riscos existentes de perdas por instabilidades climáticas ou proliferação de insetos ou de doenças, como a Marssonina, é importante verificar que a receita de determinados anos podem garantir margens positivas, mesmo quando intercaladas com anos de perdas substanciais.

3.4 Pêssegos e ameixas

Os pêssegos e ameixas são frutas de caroço que agradam ao paladar da região, tanto de adultos, como de crianças, sendo assim, são frutas importantes para serem cultivadas quando pensamos nos circuitos curtos de comercialização.

A vitrine de frutas de caroço implantada é composta de sete cultivares de pêssego e duas de ameixa, totalizando 45 plantas numa área de 900 m². Por serem espécies que demoram mais para iniciar o período produtivo, de 3 a 4 anos, como pode ser observado na Tabela 4, as frutas de caroço ainda expressam margem líquida negativa ao longo dos anos agrícolas. Este cenário mudará somente a partir da próxima safra, tendo em vista a expectativa de produção mediante a maturidade das plantas.

Tabela 4 - Receita, custos e margens líquidas das frutas de caroço (900 m²). Pato Branco, PR. 2024.

Ano agrícola	Receitas (R\$)	Custos variáveis (R\$)	Custos fixos (R\$)	Margem líquida (R\$)
2018/19	-	81,77	57,07	- 138,83
2019/20	-	306,08	233,59	- 539,67
2020/21	-	1.090,12	402,13	- 1.492,25
2021/22	16,68	1.109,60	297,41	- 1.390,32
2022/23	239,40	1.687,35	301,95	- 1.749,90
Total	256,09	4.274,91	1.292,15	- 5.310,97

Fonte: Autoria própria (2024).

O tempo para dar início à produção comercial é algo que deve ser considerado no planejamento do plantio das frutas de caroço, pois é necessário que se espere mais de quatro anos para obter uma produção que seja suficiente para dar conta de pequenos mercados, assim como, foi verificado na cultura de citros.

3.5 Amoras e framboesas

As frutas vermelhas estão sendo destacadas por poderem propiciar receita mesmo em áreas menores. A vitrine de amoras e framboesas foi iniciada em 2019, com o plantio de 20 mudas de cada cultivar com espaçamento de 0,5 metros entre plantas e 3 metros entre as linhas, totalizando 140 plantas que ocupam uma área de 600 m². Foram implantadas quatro cultivares de amora e três de framboesas. Na Tabela 5, pode-se observar que a produção mais significativa iniciou após dois anos, já resultando numa margem líquida positiva.

Tabela 5 - Receita, custos e margens líquidas das frutas vermelhas (600 m²). Pato Branco, PR. 2024.

Ano agrícola	Receitas (R\$)	Custos variáveis (R\$)	Custos fixos (R\$)	Margem líquida (R\$)
2018/19	-	89,40	38,00	- 127,40
2019/20	-	943,88	93,47	- 1.037,35
2020/21	88,41	879,76	448,80	- 1.240,16
2021/22	7.701,91	1.098,86	349,47	6.253,58
2022/23	5.059,73	1.112,30	372,00	3.575,43
Total	12.850,05	4.124,20	1.301,75	7.424,10

Fonte: Autoria própria (2024).

Com o clima propício, isto é em anos de inverno com horas de frios suficientes para estas cultivares, as amoras e framboesas ficam em produção por seis meses por ano, entretanto seus frutos são bastante frágeis e perecíveis, por isto é importante buscar formas de agroindustrializar os frutos que não são comercializados imediatamente. Devido a esta fragilidade dos frutos, no caso das framboesas, o preço considerado no cálculo da receita é do fruto comercializado congelado, que é inferior ao preço da framboesa in natura.

No ano agrícola 2021/22 a produtividade foi muito expressiva, reduzindo significativamente no próximo ano, o que se deve aos fatores climáticos observados, tendo em vista o inverno mais intenso no ano de 2021, já no ano seguinte o inverno não apresentou tão expressivo rigor. Dessa forma, a expectativa de receita para o ano agrícola 2023/24 é ainda menor, levando-se em consideração o comportamento climático do ano de 2023, onde o inverno foi de temperaturas mais elevadas devido o fenômeno *El niño*. Entretanto, mesmo em anos de produtividade mais baixas, estas culturas apresentam uma margem líquida importante, considerando a área de terra demandada.

4. Acompanhamento sistemático da Área de Sistemas Agroecológicos (2018 – 2023)

Desde o início das atividades de preparo da área houve a preocupação de anotar todas as atividades realizadas, equipamentos utilizados, tempo exigido para cada prática, os custos de cada compra e a possível receita de cada alimento produzido. No acompanhamento dos alimentos a serem comercializados, são retirados os produtos que apresentam ferimentos ou podridões que os impedissem de ser comercializados nas feiras, mas, não são consideradas as possíveis perdas no processo de transporte ou comercialização. Sendo assim, os custos fixos e variáveis, receitas e margens líquidas são sistematizados a cada ano agrícola.

4.1 Os custos fixos e variáveis da Área de Sistemas Agroecológicos.

Como pode ser observar na Tabela 6, a seguir, os investimentos na Área de Sistemas Agroecológicos foi escalonada, assim, no primeiro ano (safra 2018/19), ocupou-se o carrinho de mão, minorias, calcário e as barreiras. No segundo ano (safra 2019/20) foi incluído uma roçadeira, pulverizador costal de 30 L, sistema de condução da maçã, geladeira, balança, barracão, mudas da agroflorestal, citros, maçã, ameixa e pêssegos e amoras. No terceiro ano (safra 2020/21) foi instalado o sistema de condução das amoras e framboesas, caixas de 25 kg, freezer horizontal, as mudas de framboesa e o veículo, pois já começam a ocorrer um volume maior para a comercialização. No quarto ano (safra 2021/22) foi agregado investimento adquirindo as mudas de uva e o sistema de condução do parreiral. Por fim, no quinto ano (safra 2022/23) é que foram adquiridos os pulverizadores de 15 e 20 L.

Tabela 6 - Investimentos que compõem os custos fixos entre os anos 2018/19 e 2022/23, vida útil e valores unitários e totais. Pato Branco, PR. 2024.

Descrição	Vida útil (anos)	Ano	Quant.	Valor unit. (R\$)	Total (R\$)
Calcário	3	1	1	390,00	390,00
Carrinho de mão	7	1	1	150,00	150,00
Minorias (Enxada, facão, foice, tesoura, etc)	5	1	1	2.000,00	2.000,00
Barreiras vegetativas	15	1	1	720,00	720,00
Roçadeira	15	2	1	1.900,00	1.900,00
Barracão (50m²)	45	2	1	55.000,00	55.000,00
Pulv. costal à gasolina motorizado 30L	10	2	1	1.299,00	1.299,00
Sistema condução maçã	20	2	1	3.920,00	3.920,00
Geladeira (300L)	20	2	1	1.900,00	1.900,00
Balança (20kg)	10	2	1	689,00	689,00
Mudas citros – laranja	10	2	1	1.320,00	1.320,00
Mudas citros – limão	10	2	1	196,00	196,00
Mudas citros – tangerina	10	2	1	844,00	844,00
Mudas macieiras	10	2	1	2.637,00	2.637,00
Mudas agroflorestal	10	2	1	4.559,00	4.559,00
Mudas ameixas	10	2	1	99,00	99,00
Mudas pêssegos	10	2	1	392,00	392,00
Mudas amoras	10	2	1	320,00	320,00
Sistema condução amoras	20	3	4	421,00	1.684,00
Sistema condução framboesas	20	3	4	527,00	2.108,00
Caixas 25 kg	5	3	50	27,00	1.350,00
Freezer horizontal 534L	15	3	1	3.300,00	3.300,00
Veículo	15	3	1	30.000,00	30.000,00
Mudas framboesas	10	3	1	195,00	195,00
Mudas videiras	10	4	560	27,00	15.120,00
Sistema de condução das videiras	20	4	1	15.130,00	15.130,00
Pulv.costal à gasolina motorizado 15L	15	5	1	1.559,00	1.559,00
Pulv.costal à gasolina motorizado 20L	10	5	1	3.421,00	3.421,00
Total					152.202,00

Fonte: Autoria própria (2024).

Quando se calcula o custo fixo a partir dos investimentos realizados, procura-se então distribuir a amortização segundo a vida útil de cada equipamento, bem como, distribuído de acordo com a área da parcela entre agrofloresta, citros, maçã, frutas de caroço (pêssego e ameixa), frutas vermelhas (amoras e framboesas) e videira (uva). Assim, a Tabela 7, a seguir, registra a distribuição do custo fixo por talhão e de acordo com o ano em análise.

Tabela 7 - Custos fixos nos anos agrícolas de 2018/2019 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.

Talhão	Área(m²)	Custos fixos (R\$)				
		2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
Agrofloresta	4.500	285,05	1.378,91	2.220,48	1.699,76	1.721,42
Cítricos	2.600	164,72	769,04	1.255,33	954,38	966,55
Macieiras	812	51,43	587,15	748,40	651,72	648,77
Frutas caroç.	900	57,07	233,59	402,13	297,41	301,95
Frutas verm.	600	38,00	93,47	448,80	349,47	372,00
Videiras	3.500	-	-	-	3.216,11	3.229,97
Total	12.912	596,28	3.062,17	5.075,15	7.168,85	7.240,67
Equivale 1ha	10.000	472,79	2.427,98	3.930,57	5.552,08	5.607,71

Fonte: Autoria própria (2024).

Neste ínterim, observa-se que a grande diferença de custo fixo entre o primeiro e segundo ano foi a inclusão do galpão (R\$ 55.000,00). Entre o segundo e terceiro ano, o crescimento foi devido ao investimento nos sistemas de condução, freezer e veículo (R\$ 30.000) para viabilizar a comercialização. Entre o ano terceiro e quarto ano, o investimento nas mudas de videira (R\$ 15.120,00). E, por fim, entre o quarto e quinto ano a aquisição dos pulverizadores de 15 e 20 litros (R\$ 4.980,00).

Mas além desses investimentos, desde o primeiro ano foram realizados tratamentos que são considerados custos variáveis, como descreve a Tabela 8 e a Figura 2, a seguir.

Tabela 8 – Discriminação dos itens que compõem os custos variáveis entre os anos agrícolas 2018/19 e 2022(2018-2023). Pato Branco, PR. 2024.

Despesa	CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)				
	2018/19 12.612 m²	2019/20 12.612 m²	2020/21 12.912 m²	2021/22 12.912 m²	2022/23 12.912 m²
Biológicos	-	5,76	904,67	556,62	944,06
Caldas	-	119,40	238,16	815,37	1287,78
Combustível	-	-	1.625,37	3.073,14	3.197,17
Contratação de mão de obra	-	787,53	204,60	779,31	579,10
Serviços máquinas	415,84	-	-	-	-
Divulgação	-	-	375,00	823,24	940,92
Energia Elétrica	-	-	911,97	1.897,18	2.578,48
Fertilizante e compostagem	243,00	2.268,80	4.202,60	398,28	572,76
Homeopatia	-	70,36	-	32,46	16,67
Iscas	-	71,48	278,73	384,79	187,03
Mudas hortaliça	-	-	139,65	493,70	528,60
Pasta antififormiga	-	-	-	-	17,06
Semente cereais e leguminosas	-	-	255,07	160,66	121,80
Semente cobertura	866,49	354,96	592,31	306,15	348,79
Semente hortaliça	-	-	32,15	110,50	47,25
Telefonia móvel	-	-	270,61	501,56	595,56
Total Geral	1.525,33	3.678,27	10.127,19	10.332,97	11.963,02

Fonte: Autoria própria (2024).

No primeiro ano em que foi realizado o preparo da área para o plantio das mudas, os custos variáveis ocorreram de serviços de máquina para a implantação das plantas de cobertura. Esta cobertura aumentou o teor de matéria orgânica no solo e ajudou a suprimir algumas plantas espontâneas, como a alta incidência de grama estrela que havia na área.

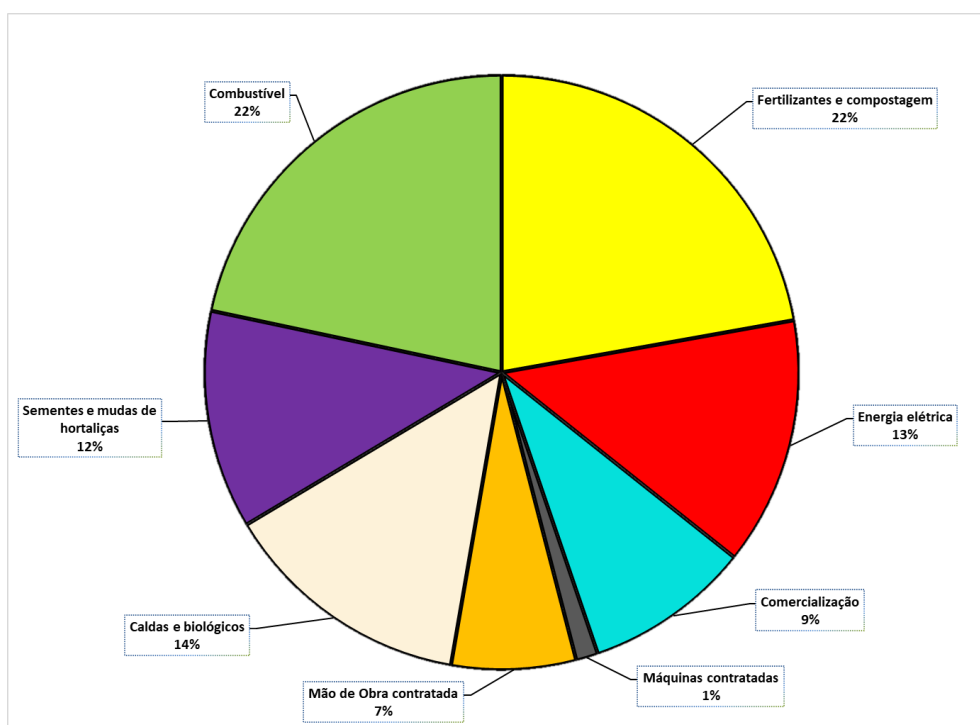
O preparo dos berços com a inclusão de compostagem e Yoorin e plantio das mudas da agroflorestal, citros macieiras, pêssego e ameixas e parte das frutas vermelhas ocorreram no segundo ano, o que justifica os custos mais elevados com mão de obra contratada e fertilizantes e compostagem neste período.

No terceiro ano teve início à produção cultivada nas entrelinhas, além das maçãs e algumas outras frutíferas, somente então é que foi incluído um veículo e um celular, o que

também teve impacto em custos de combustível e telefonia. E, também, um maior uso de composto para ampliar a quantidade de matéria orgânica em determinados talhões. E, no quarto ano, houve um custo adicional de energia decorrente do uso de freezer.

Na Figura 2 é possível verificar a porcentagem de cada item na composição dos custos variáveis.

Figura 2 - Participação nos custos variáveis da Área de Sistemas Agroecológicos do ano agrícola 2018/19 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

Na distribuição dos custos variáveis é possível observar que os combustíveis e os fertilizantes e compostagem se destacam. Os combustíveis sofrem um aumento quando ocorre a compra do veículo para as atividades de produção e, principalmente, de comercialização. E os fertilizantes e compostagem foram demandados nos anos em que ocorreram os preparos de berços para o plantio das mudas de cultivos perenes. O restante são custos contínuos para o manejo, armazenamento e comercialização dos alimentos.

A Tabela 09, a seguir, distribui os custeios segundo as diferentes parcelas, assim, na Área de Sistemas Agroecológicos o custo variável foi escalonado, onde no primeiro ano (safra 2018/19) basicamente foi um ano que se investiu na correção do solo e adubação de cobertura com adubos verdes de verão e inverno e sem produção comercial. Com respeito ao tipo de serviço contratado, esse foi o ano em que mais se ocupou serviço de maquinário de terceiros utilizada para limpar a área e rolar as plantas de cobertura.

Tabela 9 - Custo Variáveis nos anos agrícolas de 2018/2019 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.

Talhão	Área(m²)	Custos variáveis (R\$)				
		2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
Agrofloresta	4.500	912,83	1.187,70	4.537,11	3.289,65	3.791,00
Citros	2.600	336,31	732,75	1.790,60	1.624,55	1.797,68
Macieiras	812	105,03	507,86	1.829,60	1.338,31	1.016,91
Frutas caroço	900	81,77	306,08	1.090,12	1.109,60	1.687,35

Frutas verm.	600	89,40	943,88	879,76	1.098,86	1.112,30
Videiras	3.500	-	-	-	1.872,00	2.557,78
Total	12.912	1.525,33	3.678,27	10.127,19	10.332,97	11.963,02

Fonte: Autoria própria (2024).

No segundo ano (safra 2019/20), foi o ano em que já se fez necessário o uso de uma roçadeira, ano em que se instalou os sistemas de condução e o cuidado com a implantação das mudas. No terceiro ano (safra 2020/21), houve muito cultivo nas entrelinhas com a produção de culturas anuais na parcela da agrofloresta. No quarto ano (safra 2021/22) em diante se incrementou o serviço de poda de condução, além da implantação e cultivo da parcela de videiras. E, por fim, no quinto ano (safra 2022/23) é que se intensificou a pulverização de bioativos, podas de limpeza e condução, além dos serviços de colheita de culturas anuais nas entrelinhas e das frutas.

4.2. Receitas da Área de Sistemas Agroecológicos.

A primeira grande questão relacionada a diversificação é a intrínseca dispersão das receitas ao longo do ano, são várias entradas de caixa que tornam necessário o planejamento do trabalho envolvido para realizar a colheita e a comercialização. Nesse caso, corrobora a conexão deste empreendimento com canais de comercialização em cadeias curtas, seja em feiras, restaurantes ou de entregas de cestas em domicílios, ou do mercado institucional via Programa de Aquisição de Alimentos - PAA ou Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, onde existe a necessidade de se realizar uma oferta diversificada de alimentos.

A Tabela 10, a seguir, observa-se que a receita agrícola se diferencia ao longo dos anos, revelando uma crescente colheita das culturas perenes implantadas no projeto, como é o caso do pomar de maçã, frutas de caroço, citros e videira, neste caso, é importante destacar o papel compensatório de renda que as entrelinhas do sistema agroflorestal exerce, fornecendo um suprimento de culturas alimentícias anuais que proporcionam uma entrada de caixa providencial nos primeiros anos de implantação do sistema agroflorestal e do pomar.

Tabela 10 - Receitas nos anos agrícolas de 2018/2019 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.

Talhão	Área(m²)	Receitas (R\$)				
		2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Agrofloresta	4.500	-	-	23.956,10	25.068,33	22.353,37
Citros	2.600	-	-	272,54	942,32	5.525,93
Macieiras	812	-	-	3.060,63	10.576,65	-
Frutas caroço	900	-	-	-	16,68	239,40
Frutas vermelh	600	-	-	88,41	7.701,91	5.059,73
Videiras	3.500	-	-	-	-	-
Total	12.612	-	-	27.377,68	44.305,89	33.178,44

Fonte: Autoria própria (2024).

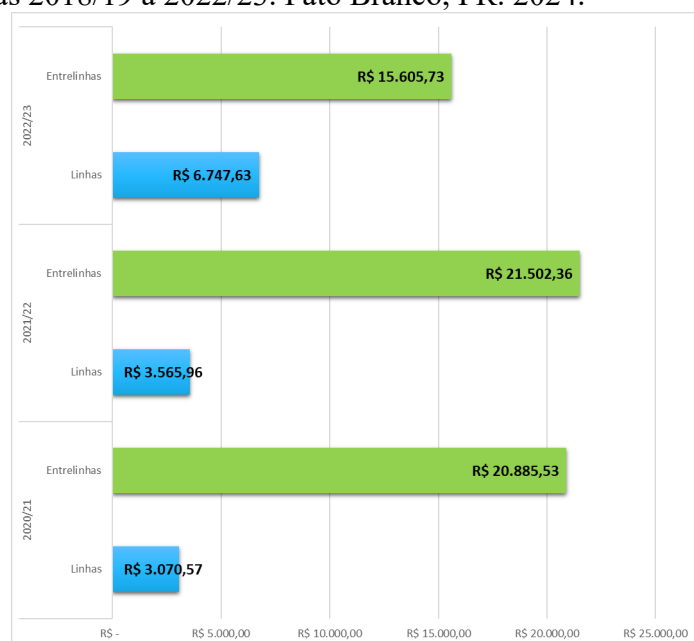
Outra observação acerca da Tabela 10 é sua crescente não linear das receitas, pois, esperava-se que a medida que diminuísse a oferta das culturas anuais das entrelinhas (como a mandioca, milho feijão e diversas olerícolas), as frutíferas perenes presentes na linhas da agrofloresta e ou no pomar pudessem compensar a produção de alimentos. Entretanto, foram anos diferentes em disponibilidade de chuva e de temperaturas, ocasionando, por vezes uma excelente condição para a colheita da maçã orgânica (como no quarto ano agrícola 2021/22) com um rigoroso inverno, entretanto, justamente no ano seguinte (ano agrícola 2022/23), ocorre uma grande frustração da safra de maçã quando ocorreu um inverno quente e chuvoso muito propício à proliferação de doenças e muito difícil de realizar as medidas de controle devido ao excesso de chuvas.

Esse problema volta a acontecer no inverno do próximo ano e observa-se nova frustração para a maçã, devido à debilidade das plantas que não conseguiram se recuperar do problema foliar ocorrido no ano anterior, mas, por outro lado uma boa perspectiva de produção de banana no verão/outono de 2024 e uma boa expectativa de citrus no outono/inverno de 2024.

Nas entrelinhas dos pomares de citros, maçãs, frutas de caroço, frutas vermelhas e videira só foram plantados plantas de cobertura para garantir a cobertura do solo, o aumento de matéria orgânica no solo e dar maior diversificação ao sistema, diminuindo os problemas com predominâncias de plantas espontâneas, insetos ou doenças. Entretanto, estas entrelinhas também poderiam ter sido cultivadas caso esta experiência ocorresse em alguma unidade de produção e isto ampliaria as receitas propiciadas pelo sistema como um todo.

A demonstração da dinâmica de receitas entre linhas e entrelinhas do sistema agroflorestal, pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 - Evolução das receitas das linhas e entrelinhas no sistema agroflorestal dos anos agrícolas 2018/19 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

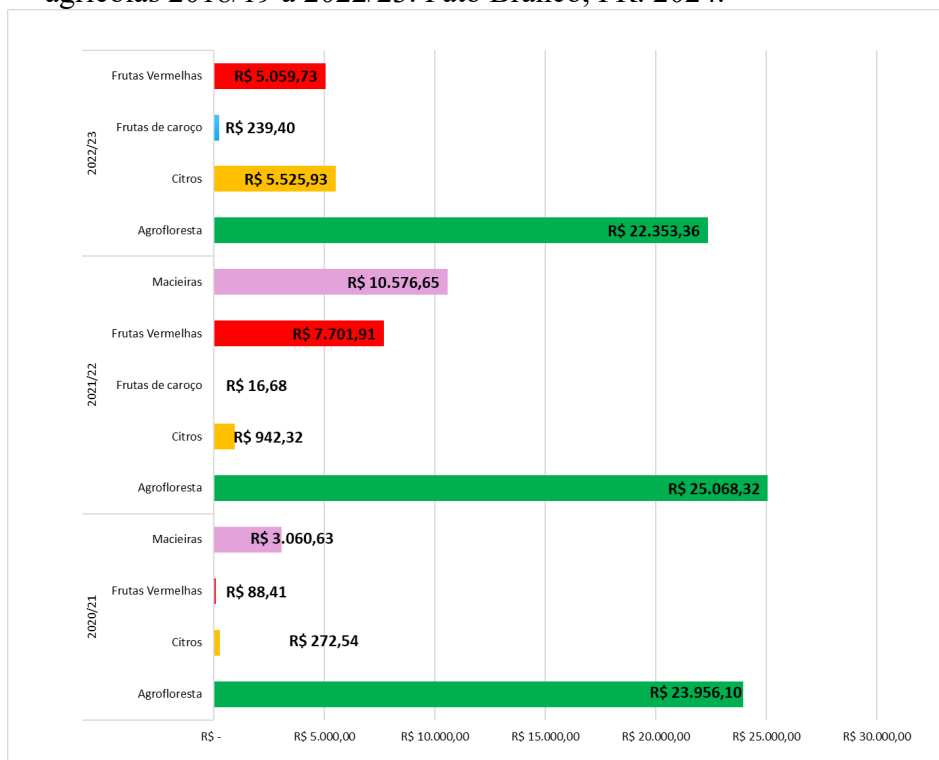
Na Figura 3, observa-se a tendência de diminuição da contribuição dos cultivos na entrelinha à medida que as plantas perenes plantadas nas linhas passam a aumentar a sua contribuição com a receita.

Nas entrelinhas, as culturas de maior incremento de renda, pela alta produtividade e valor de mercado, foram mandioca, milho-verde, feijão e hortaliças folhosas, porém, a partir do ano agrícola 2022/23 começa a ocorrer a redução das áreas de produção destas plantas anuais devido a impossibilidade de cultivo simultâneo, já que há maior sombreamento e competitividade por nutrientes e água. No mesmo período, as plantas perenes começam a expressar melhor sua produtividade, pois atingem um porte maior, consequentemente emitindo mais flores e produzindo maior número de frutos, entretanto, ainda não conseguem compensar a diminuição da receitas das culturas anuais, fazendo com que a receita total do sistema agroflorestal seja menor que a apresentada no ano anterior. As plantas perenes que incrementaram renda no ano 2022/23 foram citros, figos, amoras e framboesas.

Até o momento, as frutíferas que expressaram receita maior foram as exóticas, porém, ao longo dos anos, as fruteiras nativas, que são mais tardias, terão uma participação maior na renda. Contudo, estas frutas apresentam alta perecibilidade, o que torna necessário buscar formas de transformação destes alimentos, em forma de geleias, compotas, doces, entre outros preparos, permitindo sua venda e incremento de renda ao agregar valor aos frutos in natura.

A Figura 4 representa a contribuição das diferentes parcelas no montante das receitas. Neste caso se visualiza o quão importante está sendo a agrofloresta para proporcionar estabilidade de renda a todo o conjunto nos anos iniciais, bem como, o quão ainda é insegura a contribuição das parcelas em monocultura, como da maçã e frutas vermelha, ou da crescente contribuição da parcela dos citros e a ainda inexistente contribuição da uva.

Figura 4 - Evolução das receitas na Área de Sistemas Agroecológicos entre os anos agrícolas 2018/19 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

Entretanto, é possível afirmar que caso não tivesse ocorrido o problema fitossanitário nas macieiras, estas também, estariam contribuindo significativamente com as receitas totais da área de Sistemas Agroecológicos. Desta forma, volta-se a frisar a importância de um sistema diversificado, já que fica nítido o quanto o sistema se equilibra, não ficando dependente de apenas um tipo de cultivo, distribuindo melhor as inseguranças da produção agrícola.

4.3 Margens líquidas da Área de Sistemas Agroecológicos

Ao se subtrair da receita o custo total obtém-se a margem líquida (ML), ou seja, esta seria a remuneração da família oriunda da Área de Sistemas Agroecológicos no decorrer de cada ano agrícola. Na tabela 11, observa-se estas margens líquidas discriminadas desde o ano agrícola 2018/19 até 2022/23.

Tabela 11 - Margens líquidas da Área de Sistemas Agroecológicos nos anos agrícolas 2018/2019 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.

Talhão	Área (m²)	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Agrofloresta	4.500	- 1.197,88	- 2.566,60	17.198,51	20.078,92	16.840,94
Citros	2.600	- 501,03	- 1.501,80	- 2.773,39	- 1.636,61	2.761,70
Macieiras	812	- 156,46	- 1.095,02	482,62	8.586,62	- 1.665,68
Frutas caroç.	900	- 138,83	- 539,67	- 1.492,25	- 1.390,32	- 1.749,90
Frutas verm.	600	- 127,40	- 1.037,35	- 1.240,16	6.253,58	3.575,43
Videiras	3.500	-	-	-	- 5.088,11	- 5.787,75
Total	12.912	- 2.121,60	- 6.740,44	12.175,34	26.804,07	13.974,75

Fonte: Autoria própria (2024).

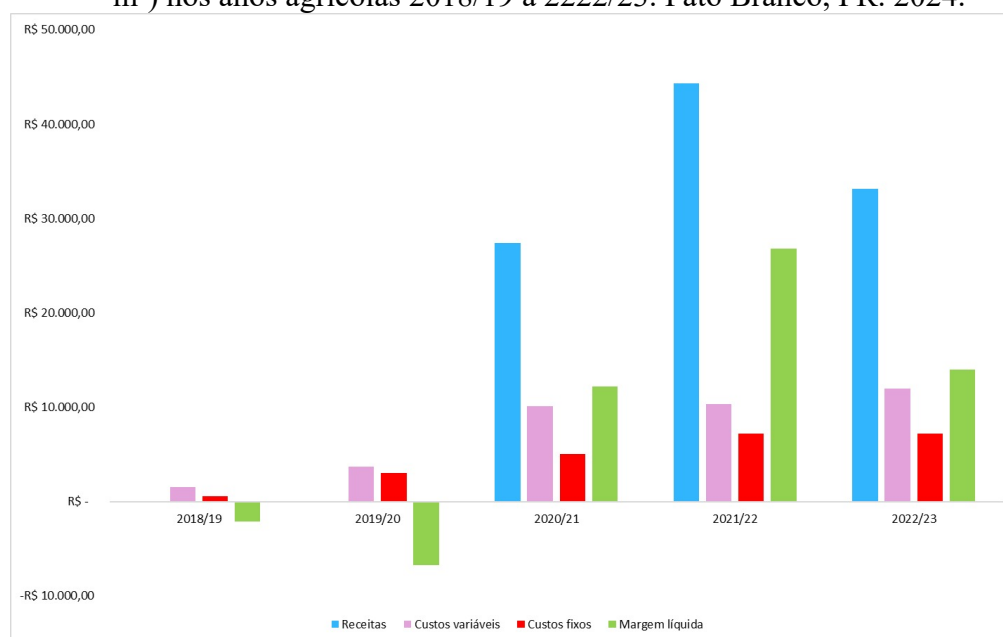
A margem líquida total torna-se positiva no terceiro ano (safra 2020/21) fruto da contribuição das entrelinhas da agrofloresta que subsidiou os demais culturas que ainda não estão em plena produção ou ainda em implantação.

No quarto ano agrícola 2021/22, ocorreu a maior contribuição das entrelinhas da agrofloresta e das parcelas de macieiras e frutas vermelhas no saldo positivo da margem líquida da Área de Sistemas Agroecológicos.

Por fim, no quinto ano de observação, safra 2022/23, mantem-se a contribuição das entrelinhas da agrofloresta e inicia de forma mais contundente a produção de citros e frutas vermelhas que puderam compensar a frustração de safra da maçã e a não produção suficiente das frutas de caroço e da videira.

A Figura 5 apresenta graficamente toda a evolução dos custos, receitas e margens líquidas desde a implantação das culturas até o encerramento do último ano agrícola em agosto de 2023. Percebe-se claramente a dificuldade enfrentada nos dois primeiros anos, em que não houve o plantio de culturas anuais nas entrelinhas e há os custos de preparo da área e implantação das primeiras culturas. Entretanto, já obteve uma margem líquida positiva no terceiro ano e a partir de então, uma sequência de resultados positivos.

Figura 5 - Receitas, custos e margens líquidas da Área de Sistemas Agroecológicos (12.612 m²) nos anos agrícolas 2018/19 a 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

Os dados mostram que não há uma evolução previsível, mesmo culturas que já haviam atingido uma produção significativa podem ter sua produção diminuída por algum fator climático, como as frutas vermelhas, ou por um problema fitossanitário, como as macieiras. E outras podem produzir muito bem num ano como a bananeiras e zerar a produção em outros, devido às geadas. Sendo assim, na Figura 5, é possível perceber certa semelhança nos custos fixos e variáveis, mas as barras das receitas variam bastante, consequentemente, o mesmo ocorre com as margens líquidas dos diferentes anos após o início da produção (2020/21).

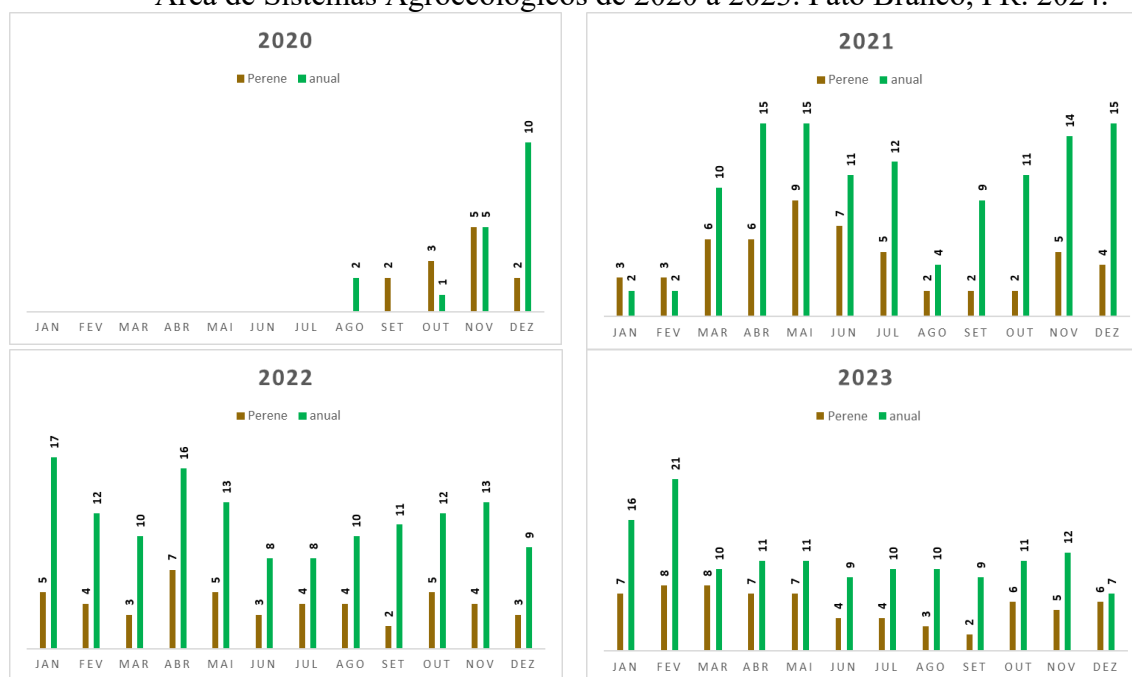
Isso demonstra a importância da diversidade de culturas e receitas para minimizar os riscos enfrentados pelas famílias de agricultores frente à todas as adversidades, que são ainda mais preocupantes diante das mudanças climáticas que estão sendo observadas em todo o mundo.

5. A Área de Sistemas Agroecológicos na produção de alimentos

Considerando a segurança alimentar dos agricultores familiares e da população em geral, é preciso avaliar a diversidade e quantidade produzida de alimentos no decorrer do ano, pois é preciso ter alimentos todos os dias na mesa de todos com um mínimo de diversidade.

Na Figura 6, apresenta-se o o número de espécies distintas em produção no decorrer dos anos, diferenciando-as em espécies perenes e anuais. Lembrando que uma mesma espécie pode produzir por mais de um mês e que nos anos iniciais estas tendem a produzir menos e por um tempo reduzido, tendendo a ampliar a quantidade e o tempo de produção até atingir sua maturidade produzida. Então, o esperado é que estes números de espécies se ampliem por anos, mesmo que seja mantida a diversidade de culturas atual na Área de Sistemas Agroecológicos, em 1,2 hectares.

Figura 6 - Número de espécies produzidas ao longo do ano entre perenes e anuais na Área de Sistemas Agroecológicos de 2020 a 2023. Pato Branco, PR. 2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

O avanço do número de espécies de plantas perenes e anuais de todo o sistema ao longo dos anos demonstra a produção inicial baseada em sua maioria nas plantas anuais e a mudança verificada no ano agrícola 2022/23 em que já ocorre um maior equilíbrio, diminuindo o número de espécies anuais e mantendo mais constante o número de espécies perenes produzindo. Como já citado, isso se deve a inversão da produção do sistema agroflorestal, que a partir da maior estabilização das plantas perenes, reduz a possibilidade de produzir as culturas anuais nas entrelinhas.

Lembrando que as cultura anuais atingem sua maturidade produtiva em alguns meses e as culturas perenes podem levar anos, então muitas ainda não entraram em produção, mesmo sendo plantadas há quatro anos. Mas, esta dinâmica deverá evoluir para a diminuição das espécies anuais e ampliação do número de espécies perenes a cada mês e ano.

Além da diversificação dos alimentos produzidos é preciso garantir que a quantidade produzida também seja suficiente para garantir uma maior segurança alimentar. Desta forma, é importante verificar a quantidade de alimentos produzida nesta área, como pode ser observado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Quantidade de alimentos em quilogramas produzidos nos 12.912 m² da Área de Sistemas Agroecológicos de setembro de 2020 a agosto de 2023. Pato Branco, PR. 2024.

	2020/21	2021/22	2022/23	Média 2021/23
Agrofloresta	5.513,38	4.714,54	3.131,90	3.923,22
Citros	62,93	149,31	868,63	508,97
Macieira	510,10	1.762,78	0,00	881,39
Frutas caroç.	-	3,03	43,53	23,28
Frutas verm.	1,02	88,86	58,38	73,62
Total em KG	6.078,43	6.718,52	4.102,44	5.410,48

Fonte: Autoria própria (2024).

Novamente se observa o quanto a produção varia no decorrer dos anos devido à diversos fatores, desde aquelas que estão em fase de desenvolvimento produtivo até aquelas que tiveram problemas por questões fitossanitários ou por adversidades climáticas.

Também, há o caso do declínio da produção das entrelinhas no sistema agroflorestal que revela uma redução constante da quantidade de alimentos produzida que até a presente data não foi completamente compensada pela produção potencial das plantas permanentes. Nesta questão, é importante observar que o desenho da agroflorestal alternou as espécies perenes entre linhas com frutíferas exóticas, como banana, citrus, figo, etc, com linhas de frutas nativas, como jabuticaba, araçá, guabiju e pinheiro do paraná que demoram muito mais tempo para atingir sua maturidade produtiva.

Ao se comparar os dados do Quadro 1 com o Quadro 2, a seguir, considerando o equivalente produzido em um hectare, observa-se tratar de uma produção de 4,2 toneladas/hectare, entretanto, do ponto de vista monetário, por se tratar de produtos de maior valor agregado, o conjunto resulta numa margem líquida média de R\$ 16.858,42 por hectare, ou seja, de R\$ 4,00/kg de alimento produzido.

Quadro 2 – Produção total de alimentos (Kg/ha) e margem líquida (R\$/ha) da Área de Sistemas Agroecológicos nos anos agrícolas 2020/21, 2021/22 e 2022/23. Pato Branco, PR. 2024.

	2020/21	2021/22	2022/23	Média 2021/23
Kg por hectare	4.707,24	5.203,31	3.177,23	4.190,27
Margem (R\$/ ha)	9.564,92	21.792,83	11.924,01	16,858,42
Margem líquida/kg	R\$ 2,03/kg	R\$ 4,19/kg	R\$ 3,75/kg	R\$ 4,02/kg

Fonte: Autoria própria (2024).

É importante salientar que o comparativo e a média do Quadro 2 não considerou a atualização monetária do mesmo período, mas também é importante salientar que se trata de um valor médio que desconsidera a capacidade de gestão do agricultor em escolher cultivares mais produtivos e com maior valor de mercado o que pode resultar em incrementos de renda.

Quadro 3 – Preço pago ao agricultor para milho e soja. Paraná. 2024.

Produto	Unidade	Ano 2023	Ano 2022	Ano 2021	Média	Preço/kg
Milho	60 kg	54,58	79,86	82,55	72,33	R\$ 1,21
Soja	60 kg	134,20	172,75	154,83	153,93	R\$ 2,57

Fonte: DERAL (2024).

Para fins de comparação com outras culturas agrícolas de menor valor agregado, o Quadro 3 apresenta os preços agrícolas das principais commodities agrícolas produzidas na região Sudoeste do Paraná. Caso se considere hipoteticamente que se consiga produzir soja e milho entre safra e safrinha no mesmo ano e que no máximo 70% deste valor seja reservado para remunerar os custos de produção, poderíamos então estimar que este sistema gera uma margem líquida de R\$ 1,13/kg. E, como a média da margem líquida da Área de Sistemas Agroecológicos é R\$ 4,02/kg, este sistema de produção agrega 3,5 vezes mais em valor por quilograma de alimento produzido numa mesma unidade de área e num mesmo ano agrícola.¹

6. Conclusão

A região Sudoeste do Paraná, por ser uma região de clima subtropical e por estar localizada na transição climática entre os climas cfa e cfb apresenta as condições ideais para um estudo em torno das atuais e futuras instabilidades climáticas, sendo uma região interessante para se testar modelos de produção de alimentos que sejam mais resilientes às instabilidades climáticas. E, a análise de um sistema diversificado de produção de alimentos orgânicos nesta região revela haver uma oferta de alimentos diferentes nos mesmos meses entre os diferentes anos, sendo que tal variação decorre principalmente da variação climática entre os anos que alternaram entre invernos frios e secos e outros relativamente quentes e úmidos.

Esse sistema diversificado de produção de alimentos propicia uma diversidade de alimentos e de alternativas de renda compatíveis com a demanda diversificada das feiras e

¹ Considerando a produtividade média da soja brasileira de 60 sacos por hectare (3.600 kg). De acordo com a APROSOJA (2024), o custo de produção para safra 2023/2024 no Mato Grosso do Sul foi em média R\$ 6.170,61 por hectare ou 40 sacas por hectare (considerando o preço médio de R\$ 153,93/sc). Uma margem de 33,33%. Para o milho, sabe-se que a produtividade média é de 100 sacos por hectare (6.000 kg). E o Canal Rural (2024), estimou o custo de produção do milho em média R\$ 6.018,43 por hectare para a safra 2023/24 ou 83,20 sacos por hectare, (considerando o preço médio de R\$ 72,33). Uma margem de 16,8%, entretanto, para este ensaio se considerou que ambos possuem uma margem líquida de 30%.

editais de alimentação escolar, o que potencializa a segurança alimentar em tempos de incertezas climáticas.

Do ponto de vista agrônômico este sistema diversificado de produção de alimentos permite um novo desenho de sistema de produção, em que se produz alimentos em diferentes estratos verticais e horizontais, bem como, diversificada num mesmo espaço e tempo, mas, que também pode ser diferente no tempo, como o observado entre os diferentes anos agrícolas em foco na pesquisa.

Além disso, do ponto de vista econômico, este sistema diversificado de produção de alimentos orgânicos é capaz de fornecer uma quantidade diversificada de alimentos para abastecer diferentes cadeias curtas de comercialização e possui a capacidade de remunerar de forma líquida um valor de R\$ 4,00/kg de alimento produzido em média, um valor 3,5 vezes maior que a produção de alimentos como o milho e a soja convencional.

Finalmente, é possível afirmar que a diversificação da produção é uma estratégia importante para os agricultores familiares garantirem alimentação e renda frente às adversidades proporcionadas pelas mudanças climáticas.

7. Bibliografia

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em Questão**. São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: ANPOCS; Campinas: UNICAMP, 1992. 296 p. (Estudos rurais, 12).

CERRI, C. E. **Mudanças climáticas afetam a agricultura e prejudicam a produção de alimentos**. Jornal da USP. Ribeirão Preto: USP. Publicado em 5 março de 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/mudancas-climaticas-afetam-a-agricultura-e-prejudicam-a-producao-de-alimentos/> Acesso em: 05/03/2024.

DAVEY, E. L. **6 avanços para o setor de alimentos na COP28**. World Resources Institute (WRI BRASIL). Publicado em 12 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/6-avancos-para-o-setor-de-alimentos-na-cop28-e-quais-os-proximos-passos> Acesso em 12/01/2024.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL DA SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ (DERAL). **Levantamento dos preços recebidos pelos produtores na venda da sua produção**. Curitiba – PR, 2024. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos> Acesso em: 06/04/2024.

ELLIS, Frank. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. OXFORD University Press. 2000. 273p.

PERONDI, M. A.; KIYOTA, N. O papel das feiras orgânicas na segurança alimentar durante a pandemia de Covid 19: consumidores, preços e estratégias de organização adotadas entre 2020 e 2022. In: Anais do 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). **Anais...** Piracicaba (SP) ESALQ/USP, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.29327/sober2023.626426> Acesso em: 01/03/2024.

SIMONETTI, A. L.; ANTONIAK, J. do A.; PERONDI, M. A. A importância dos mercados institucionais para agricultura familiar: o caso do programa de aquisição de alimentos em São Lourenço do Oeste - SC.. In: Anais do 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). **Anais...** Piracicaba(SP) ESALQ/USP, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/sober2023.627029>