

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas
Agroindustriais



Dissertação de Mestrado

Análise Econômica-Ecológica: Agroecologia e Sistemas Agroflorestais
Sucessionais na Serra dos Tapes (RS)

Fátima Giovana Tessmer Santin

Pelotas, 2023

Fátima Giovana Tessmer Santin

**Análise Econômica-Ecológica: Agroecologia e Sistemas Agroflorestais
Sucessionais na Serra dos Tapes (RS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, como requisito parcial à obtenção do título Mestre em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Lúcio André de Oliveira Fernandes

Coorientadora: Patrícia Martins da Silva

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S235a Santin, Fátima Giovana Tessmer

Análise econômica-ecológica : agroecologia e sistemas agroflorestais sucessionais na Serra dos Tapes (RS / Fátima Giovana Tessmer Santin ; Lúcio André de Oliveira Fernandes, orientador ; Patrícia Martins da Silva, coorientadora. – Pelotas, 2023.

86 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento territorial e sistemas agroindustriais, Centro de Ciências Socio-Organizacionais, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Indicadores econômicos. 4. Integração social. 5. Produção de alimentos. I. Fernandes, Lúcio André de Oliveira, orient. II. Silva, Patrícia Martins da, coorient. III. Título.

CDD : 338.1

Fátima Giovana Tessmer Santin

**Análise Econômica-Ecológica: Agroecologia e Sistemas Agroflorestais
Sucessionais na Serra dos Tapes (RS)**

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 31/07/2023

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Lúcio André de Oliveira Fernandes (Orientador)
Doutor em Política e Gestão de Desenvolvimento pela Universidade de Manchester,
Inglaterra

.....
Prof. Dr. Ernestino de Souza Gomes Guarino
Doutor em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

.....
Prof. Dr. João Carlos Costa Gomes
Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de
Córdoba, Espanha

.....
Prof. Dr. Mário Duarte Canever
Doutor em Administração pela Wageningen University, WAU, Holanda

*Isto sabemos, todas as coisas estão ligadas como o sangue
que une uma família [...]*

*Tudo o que acontece com a Terra, acontece com os filhos e
filhas da Terra.*

O homem não tece a teia da vida; ele é apenas um fio.

Tudo o que faz à teia, ele faz a si mesmo.

*TED PERRY, inspirado no Chefe Seattle
(CAPRA, 1997)*

RESUMO

SANTIN, Fátima Giovana Tessmer. **Análise Econômica-Ecológica: Agroecologia e Sistemas Agroflorestais Sucessionais na Serra dos Tapes (RS)**. Orientador: Lúcio André de Oliveira Fernandes. 2023. 86f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

O modelo de produção agrícola hegemônico na atualidade provém da Revolução Verde e preconiza uma agricultura industrial que tem se mostrado ecologicamente insustentável. Vários movimentos se opõem a este modelo, como a Agroecologia e a Economia Ecológica. Dentro destes movimentos contra hegemônicos existe um interesse específico nos Sistemas Agroflorestais Sucessionais. Sob este enfoque, o objetivo dessa pesquisa é avaliar os impactos econômico-ecológicos dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais (SAFS) em agroecossistemas na Serra dos Tapes (RS). Para isso foi utilizada o método *LUME: Avaliação Econômico-ecológica de Agroecossistemas* desenvolvido pela *Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA)* a partir de suas experiências acumuladas desde 1989. Este método fornece um aparato teórico-metodológico e analítico de modelo misto (quali-quantitativo). Com esta ferramenta, foram estudados três agroecossistemas localizados na Serra dos Tapes (RS) que produzem em SAFS há mais de 10 anos. Dentre os principais resultados tem-se que os SAFS apresentam impactos econômico-ecológicos positivos nos agroecossistemas da Serra dos Tapes, têm baixo custo, geram renda monetária com diversidade produtiva, produzem seus próprios insumos, o trabalho em si é que agrega valor, e esta produção integra a alimentação dos próprios agroecossistemas. Com isso, conclui-se que este modelo de produção proporciona elevada diversidade produtiva e incremento da biodiversidade no local, além de se relacionar com o autoconsumo e fomentar os mercados territoriais, se mostrando como uma ferramenta relevante para reprodução da agricultura familiar agroecológica.

Palavras-chave: Agricultura; Desenvolvimento Sustentável; Indicadores Econômicos; Integração Social; Produção de Alimentos; Segurança Alimentar.

ABSTRACT

SANTIN, Fatima Giovana Tessmer. **Ecological-Economic Analysis: Agroecology and Successional Agroforestry Systems in Serra dos Tapes (RS)**. Advisor: Lúcio André de Oliveira Fernandes. 2023. 86f. Dissertation (Master in Territorial Development and Agroindustrial Systems) – Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

The current hegemonic model of agricultural production comes from the Green Revolution and advocates an industrial agriculture that has proven to be ecologically unsustainable. Several movements oppose this model, such as Agroecology and Ecological Economics. Within these counter-hegemonic movements there is a specific interest in successional agroforestry systems. Under this approach, the objective of this research is to evaluate the economic-ecological impacts of Successional Agroforestry Systems (SAFS) on agroecosystems in Serra dos Tapes (RS). For this, was used the method *LUME: Ecological-Economic Assessment of Agroecosystems* developed by *Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa* (AS-PTA) based on its accumulated experiences since 1989. This method provides a theoretical-methodological and analytical apparatus of a mixed model (quali-quantitative). With this tool, three agroecosystems located in Serra dos Tapes (RS) that have been producing in SAFS for over 10 years were studied. Among the main results, the SAFS have positive economic and ecological impacts on the Serra dos Tapes agroecosystems, are low cost, generate monetary income with productive diversity, produce their own inputs, the work itself is what adds value, and this production integrates the food of the agroecosystems themselves. With this, it is concluded that this production model provides high productive diversity and increased biodiversity in the place, in addition to being related to self-consumption and fostering territorial markets, proving to be a relevant tool for the reproduction of agroecological family farming.

Keywords: Agriculture; Sustainable development; Economic indicators; Social integration; Food production; Food Security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. A economia inserida nas instituições da sociedade humana e na biosfera.	21
Figura 2. Fluxos metabólicos entre as esferas social e natural.	22
Figura 3. Localização dos municípios das Serra dos Tapes.	25
Figura 4. Etapas e instrumentos da análise econômico-ecológica dos agroecossistemas.	28
Figura 5. Registro fotográfico de um momento de produção da linha do tempo.	31
Figura 6. Registro fotográfico de um momento da caminhada/travessia.	32
Figura 7. Registro fotográfico da construção do croqui do agroecossistema.	32
Figura 8. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).	41
Figura 9. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).	42
Figura 10. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).....	43
Figura 11. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por jovens (linhas verdes) adultos (linha azul).	44
Figura 12. Diagrama de Síntese do Agroecossistema A.	49
Figura 13. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).	52
Figura 14. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).	53
Figura 15. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).....	53
Figura 16. Diagrama de Síntese do Agroecossistema B.	58
Figura 17. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).	61
Figura 18. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).	62
Figura 19. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).....	63
Figura 20. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por jovens (linhas verdes) adultos (linha azul).	64

Figura 21. Diagrama de Síntese do Agroecossistema C.	68
Gráfico 1. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).....	48
Gráfico 2. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.	48
Gráfico 3. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).....	57
Gráfico 4. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.	57
Gráfico 5. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).....	67
Gráfico 6. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.	67
Quadro 1. Guia de entrevista semiestruturada.	30
Quadro 2. Componentes nas visitas no agroecossistema A.....	40
Quadro 3. Componentes nas visitas no agroecossistema B.....	51
Quadro 4. Componentes nas visitas no agroecossistema C.	59
Tabela 1. Dados sobre os estabelecimentos agropecuários na Serra dos Tapes (RS).	26
Tabela 2. Parâmetros analisados para cada atributo de sustentabilidade dos agroecossistemas.	37
Tabela 3. Indicadores econômicos, fórmulas e conceitos do método LUME.	38
Tabela 4. Indicadores econômicos do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.	44
Tabela 5. Produto Bruto do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.	45
Tabela 6. Custos de Produção do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.	46
Tabela 7. Indicadores econômicos do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.	54
Tabela 8. Produto Bruto do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.	55
Tabela 9. Custos de Produção do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.	56
Tabela 10. Indicadores econômicos do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.	64
Tabela 11. Produto Bruto do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.	65
Tabela 12. Custos de Produção do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.	66

SUMÁRIO

1. Introdução	11
1.1 Objetivo geral	12
1.2 Objetivos específicos	12
2. Revisão de Literatura	13
2.1 Agroecologia	13
2.2 Sistemas Agroflorestais Sucessionais	16
2.2.1 Conceituação	16
2.2.2 Relevância no Brasil.....	18
2.2.3 Alcance e atualidade	19
2.3 Análise econômica-ecológica de agroecossistemas: aportes e perspectivas	20
2.4 Agrofloresta na Serra dos Tapes.....	23
2.4.1 Históricos e projetos que cruzam meu caminho	23
2.4.2 Estabelecimentos agropecuários na Serra dos Tapes	25
3. Metodologia	26
3.1 Caracterização da pesquisa	26
3.2 Amostragem.....	27
3.3 Itinerário de aplicação da metodologia LUME	28
3.3.1 Apresentação e convite.....	29
3.3.2 Guia da Entrevista e Linha do tempo	29
3.3.3 Caminhada no agroecossistema e elaboração de croqui	31
3.3.4 Levantamento de dados e informações.....	33
3.4 Elaboração dos diagramas de fluxos.....	34
3.5 Entrada de dados nas planilhas	35
3.6 Saída de dados das planilhas	37
4. Resultados	39
4.1 Agroecossistema A	40

4.1.1 Breve Histórico.....	40
4.1.2 Diagramas de Fluxos	41
4.1.3 Análises Econômico-ecológicas	44
4.2 Agroecossistema B	50
4.2.1 Breve Histórico.....	51
4.2.2 Diagramas de Fluxos	52
4.2.3 Análises Econômico-ecológicas	54
4.3 Agroecossistema C	59
4.3.1 Breve histórico	60
4.3.2 Diagramas de Fluxos	61
4.3.3 Análises Econômico-ecológicas	64
5. Discussão.....	68
6. Considerações finais.....	73
7. Referências	76
8. Apêndices	81

1. Introdução

O tema da pesquisa envolve os sistemas agroflorestais com seus fluxos, indicadores e demais informações econômico-ecológicos de diferentes agroecossistemas. Cada um desses conceitos está explicado na revisão de literatura, mas em síntese, o presente estudo se desenvolveu procurando realizar uma análise que fosse além de aspectos econômicos convencionais, tendo isto em vista encontram-se experiências e teorias relacionadas a economia ecológica. Este movimento teórico subsidia iniciativas que estudam agroecossistemas, ou seja, espaços agrícolas cultivados e socialmente geridos que apresentam um modelo de produção com vínculos a processos histórico-culturais mais gerais, mas também com singularidades relacionadas a como cada grupo social se organiza e compreende o espaço em que vive e cultiva.

E sabe-se que os Sistemas Agroflorestais (SAFs), quer dizer, sistemas que integram espécies lenhosas perenes com outros cultivos ou criações, estiveram presentes como técnica de produção de algumas populações tradicionais ao longo de séculos, e pelo feliz movimento agroecológico de buscar dialogar com tais conhecimentos, tem-se atualmente um modelo de produção potente, que são os Sistemas Agroflorestais Sucessionais (SAFS), que além de integrar espécies, consideram a sucessão do sistema ao longo do tempo e na composição do espaço, inspirando-se na dinâmica natural da floresta. Esses demandam pesquisas e maiores compreensões para que possam se estabelecer com maior abrangência. Esta pesquisa vem no sentido de contribuir para sanar algumas dificuldades que impedem os SAFS de se consolidarem como estratégia agroecológica de produção na região da Serra dos Tapes (RS).

Foram encontrados poucos estudos com SAFS nesta localidade, mesmo havendo agricultores praticantes na região há mais de uma década, e ainda não havia nenhuma pesquisa com objetivo de estudar os impactos econômico-ecológicos de SAFS nos agroecossistemas da agricultura familiar na Serra dos Tapes, neste contexto é que surgiu a presente dissertação. Isto aconteceu associado a trajetória da autora, moradora de um agroecossistema da agricultura familiar em Canguçu, que se graduou em Agronomia e participou de algumas experiências, relatadas num dos tópicos da revisão teórica, conseqüentemente

vivendo tensionamentos, dúvidas e sonhos, de preservar os ecossistemas brasileiros, plantar árvores concomitantemente à produção de alimento e qualidade de vida nos ambientes rurais.

Além disso, a autora teve a oportunidade de conhecer e trabalhar com análises econômico-ecológicas durante o estágio final da graduação, na Embrapa Agrobiologia. Esta atividade teve continuidade quando se iniciaram tais análises na Serra dos Tapes. A partir deste envolvimento prévio com alguns conceitos, como os parâmetros da análise qualitativa, quer dizer, uma série de elementos avaliados por escores dentro dos agroecossistemas, e de indicadores econômico-ecológicos produzidos a partir de equações apoiadas pela literatura científica, viabilizou-se a proposta de um projeto de pesquisa com essa abordagem.

Apresenta-se, então, o seguinte problema de pesquisa: *Quais os impactos econômico-ecológicos dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais nos agroecossistemas da agricultura familiar, na Serra dos Tapes (RS)?* Abaixo estão dispostos os objetivos da pesquisa, seguidos de uma revisão de literatura sobre o tema. Através deste trabalho de pesquisa pretende-se contribuir com o projeto acima referido, analisando sistemas agroflorestais como um dos modelos de diversificação agrícola, que pode agregar renda e contribuir para a conservação ambiental. Desta forma, a problemática da pesquisa está relacionada à ampliação de conhecimento sobre as atividades agroflorestais, tanto em dados qualitativos quanto em quantitativos.

1.1 Objetivo geral

- Avaliar os impactos econômico-ecológicos dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais em agroecossistemas na Serra dos Tapes (RS).

1.2 Objetivos específicos

- Conhecer os fluxos econômico-ecológicos de agroecossistemas com SAFS na Serra dos Tapes;
- Identificar o efeito dos SAFS sobre os parâmetros da análise qualitativa de sustentabilidade;
- Discutir os indicadores econômico-ecológicos de cada subsistema em relação ao núcleo social de gestão do agroecossistema;

- Demonstrar o efeito dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais nos agroecossistemas.

2. Revisão de Literatura

2.1 Agroecologia

A Agroecologia é uma ciência em permanente construção, com contribuição de diferentes ramos científicos, tornando-a um mosaico de teorias e princípios interdisciplinares com abordagens sistêmicas e enfoque holístico. Conforme aponta Costa Gomes e Medeiros (2009) a Agroecologia construiu uma base epistemológica e uma sensibilidade metodológica das mais relevantes para a sustentabilidade de todas as formas de vida no planeta. Essa base epistemológica reconhece a existência de uma relação estrutural de interdependência entre o sistema social e o sistema ecológico (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

De acordo com Leff (2002), a Agroecologia pode ser definida como um novo paradigma produtivo, e as suas práticas remetem à recuperação dos saberes tradicionais, sendo uma reação aos modelos agrícolas depredadores. Ela é orientada ao bem comum e ao equilíbrio ecológico, é uma ferramenta para a subsistência e segurança alimentar das comunidades rurais. Para Norder (2016) constitui-se como ciência, prática e movimento social, mas também, como política governamental, modalidade de educação formal, nova profissão e, para alguns, uma utopia.

A Agroecologia tem modificado os debates acerca da produção agrícola e de alimentos, pois passou a incluir dimensões políticas, econômicas, sociais e culturais, levando esta discussão a um enfoque menos unidimensional e mais complexo, argumenta Guzmán et al. (2012). Nesse sentido, tem-se o resgate dos conhecimentos e das práticas empregadas nos sistemas agrícolas tradicionais (camponeses, indígenas e outros) numa fusão, através do diálogo de saberes, entre as etnociências¹ e as ciências ocidentais², prática que faz emergir os princípios

¹ No livro "Agroecologia" (1998) do professor Miguel A. Altieri, elabora-se a ideia de etnociências, que são um: sistema de conhecimento de um grupo étnico local e naturalmente originado, são saberes vivenciais e conhecimentos detalhados sobre o local, o ambiente, a vegetação, os animais e solos.

² Segundo a obra do professor Walter Mignolo, importante filósofo latino-americano, a expansão do capitalismo ocidental ocorrida no período da colonização implicou também na expansão da

desta ciência (CAPORAL; COSTABEBER, 2004; ROSSET; ALTIERI, 2017). A Agroecologia como ciência, movimento e prática (WEZEL et al., 2009) é o que se busca discutir nesta dissertação.

Na dimensão técnica da Agroecologia tem-se a busca por práticas de manejo agroecológicas, com diversificação produtiva, desenvolvendo sistemas agrícolas autossuficientes, com autorregulação semelhante aos ecossistemas naturais, sendo necessário que haja eficiente utilização da energia e matéria, por meio da minimização dos insumos externos (ALTIERI, 2012), e que exista ciclagem de nutrientes e otimização do sistema como um todo e não apenas de uma espécie (GLIESSMAN, 2001). Têm-se também a dimensão dos processos de desenvolvimento rural locais, permitindo a compreensão das dinâmicas sociais e relacionais dos territórios, bem como a participação social e a valorização local por meio da aproximação entre atores da produção e consumo. Tal dimensão só é possível a partir da inserção dos agricultores familiares de base agroecológica em distintos mercados e circuitos de comercialização (GLIESSMAN, 2000; GUZMÁN; SOLER, 2010; GUZMÁN, 2012).

Ainda há a dimensão política da Agroecologia, de extrema importância, pois se fundamenta no enfrentamento ao sistema agroalimentar hegemônico e globalizado, na luta pela soberania alimentar dos povos (GUZMÁN; SOLER, 2010; ROSSET; ALTIERI, 2017), dado que a agricultura se tornou progressivamente uma atividade que produz fluxos crescentes de desperdício (PLOEG, 2008). Assim, demanda-se uma transição. Segundo Gliessman (2010; 2014), o processo de transição agroecológica se dá em níveis, sendo que estes podem ocorrer simultaneamente. O primeiro nível está relacionado com o aumento da eficiência no uso dos insumos, reduzindo custos e danos ambientais; O segundo nível trata da substituição das práticas convencionais por alternativas; O terceiro nível visa o redesenho da unidade produtiva, promovendo interações ecológicas. E, por último, o autor inseriu mais dois níveis, sendo que, no quarto nível propõe a aproximação entre agricultores e consumidores para valorização do local e no quinto nível refere-se à construção de um novo sistema agroalimentar com preocupações éticas e

baseado na justiça, igualdade, participação que se propague globalmente e auxilie na proteção ambiental.

Um dos exemplos de novas maneiras para articular e contribuir nestes processos, é a experiência da *Agroecologia em Rede* (AeR), fundada em 2000, para ser um sistema de informações que surge através de esforços da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Cooperativa Eita e um conjunto diverso de redes e organizações (<https://agroecologiaemrede.org.br/>). O AeR oferece uma infraestrutura para que redes do campo agroecológico se auto identifiquem e mapeiem suas experiências a partir de critérios e categorias por elas mesmas estabelecidas, criando um sistema importante para as ações de atores sociais que tenham em mente o fortalecimento da Agroecologia.

Como mencionado, isto ocorre frente ao modelo de produção agrícola hegemônico na atualidade, que é proveniente da Revolução Verde, este pacote preconiza uma agricultura industrial, adotando e fomentando pacotes tecnológicos que operam a partir da lógica da produção em escala, de grandes corporações, com abastecimento globalizado em circuitos longos (PLOEG, 2008; ALTIERI, 2012; MACHADO; MACHADO FILHO, 2014). Mas a agricultura familiar acaba se vulnerabilizando dado essa noção produtivista, que busca legitimar a eficiência econômica (maximização dos lucros e redução dos custos) por meio da produção em massa (mecanização), especialização produtiva (monoculturas), uso de insumos sintéticos (agrotóxicos, fertilizantes) e espécies geneticamente modificadas (OGMs) (DAL SOGLIO, 2016).

Assim, os agricultores familiares ficam restritos a produzir uma ou duas culturas agrícolas, se tornam dependentes de insumos e OGMs, precisam obter máquinas e tecnologias, e isto sem contar com condição financeira e informacionais prévias para tais investimentos, nem tampouco com quantidade de terra e qualidade do solo que torne isto rentável a longo prazo. E não só as diversas práticas utilizadas na agricultura industrial têm um impacto direto, como também as mudanças climáticas resultantes deste modelo hegemônico, que contribuem para a perda de biodiversidade, extinção de espécies, prejuízos e danos nas infraestruturas

e sobre a vida humana, tudo isso mina os processos ecológicos fundamentais para a sustentabilidade do nosso planeta (NODARI; GUERRA, 2015).

Oportunamente, um expressivo número de propriedades agrícolas de pequenas extensões pode ser visualizado em um dos municípios componentes da área de estudo, Canguçu, ocupante da 4ª posição³ em maior número de estabelecimentos agropecuários no Brasil, segundo o Censo Agropecuário (2017). Localidades assim, demandam atenção especial devido aos desafios produtivos, bem como para a diversificação das fontes de renda das unidades familiares. A agricultura familiar desempenha um papel estratégico para o fornecimento de alimentos, renda, residência, reprodução cultural e conservação ambiental à população. De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (2014), existem mais de 500 milhões de unidades de produção familiar em todo o mundo, as quais são responsáveis pela maior parte da produção de alimentos.

2.2 Sistemas Agroflorestais Sucessionais

2.2.1 Conceituação

O Brasil é um país rico em biodiversidade, com clima e recursos que propiciam a vida em abundância. Tem-se conhecimentos antropológicos consolidados, de que as populações tradicionais, habitantes há pelo menos oito mil anos do continente americano, contribuíram para esta condição (NEVES, 2022). Mesmo assim, as perdas de solo⁴, por exemplo, são preocupantes e devastam a possibilidade de tamanha abundância. Desta forma, “a restauração de áreas e ecossistemas degradados é uma necessidade urgente para a reversão da tendência que leva à erosão genética, erosão dos solos e à perda exponencial dos recursos para a vida” (AMADOR, 2003).

³ Colocação dos municípios brasileiros em relação ao número de estabelecimentos agropecuários. Fonte: Censo Agropecuário, 2017, IBGE. Disponível em: <https://mapasinterativos.ibge.gov.br/agrocompara/>.

⁴ Em um estudo realizado em 2019, no estado de São Paulo, a perda de solos totalizou cerca de 308 mil toneladas/ano, resultando em um custo de R\$ 2,37 milhões/anual para reposição dos nutrientes. Em outro estudo realizado em 2021, no estado de Rondônia, a perda de solo total estimada foi cerca de 605 milhões de toneladas ao ano, correspondente a uma perda média de 22,50 Mg ha⁻¹ ano⁻¹. Ainda, em mais um estudo, publicado em 2015, estimaram-se para o Brasil perdas de 616,5 milhões de toneladas de terra ao ano, decorrentes do processo de erosão do solo em lavouras anuais, e custos da ordem de US\$ 1,3 bilhão ao ano.

Os aportes teóricos que incentivam a adoção de SAFS, argumentam sobre a preservação do solo, visto que este sistema é reconhecidamente um modelo que mais se aproxima ecologicamente de uma floresta e têm potencial para preservação das águas, possibilitando recuperação de matas ciliares e conservação de biodiversidade (SILVA, 2019). É com esta disposição que emergem experiências e estudos sobre Sistemas Agroflorestais (SAF) que são, em essência, sistemas de uso da terra que integram espécies perenes lenhosas com culturas agrícolas e/ou com a pecuária em arranjos espaciais e temporais (SCHROTH; FONSECA, 2004; BATISH, 2008; MAY; TROVATTO, 2008; UMRANI; JAIN, 2010). Os princípios agroflorestais buscam se basear em diferentes estratégias, com o uso de árvores em sistemas agrícolas com a intenção de:

- (i) reduzir a insolação direta sobre o solo, promovendo maior diversidade de vida no solo, (ii) reduzir o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, reduzindo a compactação e a erosão e aumentando a infiltração, (iii) capturar nutrientes de camadas profundas do solo e bombeá-los para a superfície, (iv) reduzir o efeito erosivo do vento que contribui também para reduzir a umidade, (v) promover matéria orgânica no solo, condição básica para a agricultura tropical, (vi) adicionar nitrogênio por fixação biológica, e (vii) promover biodiversidade, vida (AMADOR, 2003).

Os Sistemas Agroflorestais Sucessionais, que neste trabalho será abordado através da sigla SAFS, buscam inspiração na dinâmica natural da floresta, apresentando diversidade de espécies e nichos que ocupam o espaço vertical de forma completa, com seus estratos, de acordo com a necessidade específica de cada espécie, em luz, direta ou filtrada, fazendo com que a energia do sol seja bem aproveitada (REBELLO; SAKAMOTO, 2021; PENEIREIRO, 2008). Além do espaço, já mencionado, trabalha-se com o tempo, devido à sucessão das espécies, ou seja, grupos de espécies que vão se substituindo no mesmo lugar, desde a capoeira até a floresta madura (PENEIREIRO, 2008). Nesse sentido, as dinâmicas da sucessão natural utilizadas como ferramenta são chamados de sistemas de colonização, acumulação e abundância (REBELLO; SAKAMOTO, 2021).

Assim, com os SAFS vem crescendo a prática e os conhecimentos sobre a sucessão ecológica e a biologia das espécies locais, em que cada estágio do sistema produz as condições ambientais requeridas para o próximo estágio, espécies pioneiras (de vida curta e que necessitam de muita luminosidade) são gradualmente substituídas por espécies de vida longa. Ao mesmo tempo, no estrato inferior às pioneiras, podem ser introduzidos outros cultivos tolerantes à sombra.

Essa mudança ocorre com o passar do tempo, à medida que vai alterando as condições de qualidade do solo, luminosidade e com o aumento da estratificação vertical (HART, 1980; VIEIRA; HOLL; PENEIREIRO, 2009,). Frente a estes conhecimentos, os critérios para medir a sustentabilidade dos sistemas sintrópicos⁵, como os SAFS, são o solo, a vegetação, o impacto ecológico, econômico e social (REBELLO, SAKAMOTO, 2021).

2.2.2 Relevância no Brasil

Existem diferentes iniciativas que vêm estimulando a adoção de SAFS em todo o Brasil, e as comunidades e indivíduos têm adotado estes sistemas por diferentes motivações, perpassando por preservação ambiental, qualidade de vida, geração de recursos e rendas, entre outros (GÖTSCH, 1997; VIVAN, 2002; STEENBOCK, 2013; SANTIN, 2018). Nesse sentido, longe de esgotar o tema, aborda-se de maneira resumida algumas experiências emblemáticas no país.

Tem-se a certeza de que muitas não estarão aqui explicitadas, pois há uma vastidão de práticas e conhecimentos existentes, todavia, serão apresentadas algumas. A Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis⁶ é uma, ela desenvolve, entre outros, os seguintes projetos: Agroflorestar Vale do Ribeira (que participam 4200 pessoas); Projeto Escola Agroflorestal; Projeto Frutos da Agrofloresta; Projeto Agrofloresta Gerando Desenvolvimento Comunitário e Conservação da Mata Atlântica (envolvendo 112 famílias); Projeto Agroflorestando o Vale do Ribeira (envolvendo 300 famílias e 1000 hectares); Projeto Frutos da Mata (110 famílias - 500 hectares). Alguns destes já finalizados, outros em andamento, e mais surgindo.

Pode-se citar ainda, os movimentos: Mutirão Agroflorestal⁷; Movimento dos Trabalhadores Sem Terra⁸; Agenda Gotsch⁹, Fazenda da Toca¹⁰; Preta Terra¹¹; ICRAF¹²; CEPEAS¹³; Rede de Sementes do Xingu¹⁴; Sociedade Brasileira de

⁵ Termo que remete a “agricultura sintrópica”: um nome atribuído a sistemas agroflorestais que buscam sintropia - o contrário de entropia -, ou seja, que buscam organização, integração, equilíbrio e preservação de energia no ambiente (REBELLO; SAKAMOTO, 2021).

⁶ cooperafloresta.com

⁷ mutiraoagroflorestal.org.br

⁸ mst.org.br/tag/agroflorestas/

⁹ agendagotsch.com/pt/

¹⁰ fazendadatoca.com.br

¹¹ pretaterra.com

¹² icraflatam.wixsite.com/portifolioicrafbr

Sistemas Agroflorestais¹⁵. Todas essas iniciativas coexistem com uma alta taxa de desmatamento, em constante aumento, conforme nos mostram os dados gerados pelo *MapBiomas Alerta*, uma plataforma *on-line* que, conforme informações transparentes disponibilizadas pelos mesmos, foi desenvolvida por várias universidades e instituições com financiamentos estatais e privados. O relatório anual de desmatamento do ano de 2022 mostrou que, 21 árvores foram derrubadas a cada segundo (RAD, 2022).

Segundo dados do relatório “O Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo” (FAO, 2022), há no Brasil 21,1 milhões de pessoas em severa insegurança alimentar, portanto, é preciso pensar econômica e socialmente a produção dos alimentos, essa é uma pauta na atualidade - como se vê no próximo tópico -, e os SAFS apresentam um movimento bastante relevante no sentido tanto de reconfigurar as formas com que são pensadas as produções agrícolas e extrativas no Brasil, quanto para efetivar as novas práticas.

2.2.3 Alcance e atualidade

De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO) e o *World Agroforestry Centre* (ICRAF), os SAFS são uma alternativa para o alcance de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como o combate à fome e à segurança alimentar (FAO, 2019). Há experiências, com colaboração do ICRAF, na América Central e do Sul e em várias regiões da África e Ásia¹⁶. No Rio Grande do Sul, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) tem apoiado a produção agroflorestal em todas as regiões do Estado através da *Certificação para Manejo Agroflorestal e de Extrativismo Sustentável* - CAE (URRUTH et al., 2022).

Na região dos Vales do Rio Pardo e do Taquari, foram certificados 441,12 hectares, atendendo, principalmente, agricultores familiares com foco no cultivo da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (URRUTH et al., 2022). Na região de Montenegro, a Cooperativa de Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (ECOCITRUS) possui 144 hectares certificados de pomares em sistema agroflorestal com foco na citricultura (URRUTH et al., 2022). Na região do Litoral Norte, tem-se como tradição o

¹³cepeas.org

¹⁴sementesdoxingu.org.br/quem-somos

¹⁵sbsaf.org.br

¹⁶ Tais experiências podem ser visualizadas na página: <https://www.worldagroforestry.org/regions>.

Extrativismo Sustentável e o Viveirismo Artesanal, que com o auxílio dos SAFS, conta com 300 hectares e 70 famílias certificadas, onde as famílias agricultoras produzem bananais agroflorestais diversificados consorciados com a palmeira juçara (*Euterpe edulis*) (URRUTH et al., 2022).

Ao noroeste do Estado tem-se sistemas agroflorestais certificados e produtivos na agricultura familiar (URRUTH et al., 2022). O mesmo ocorre na região em que estamos, a metade sul do Estado, mais especificamente na Serra dos Tapes, com experiências iniciais dentre outras que datam mais de 10 anos. Todavia, tratam-se sempre de movimentos que globalmente se concretizam pela década de 70 e que no Brasil se destaca a década de 90 sendo, portanto, conformações atuais que já percorrem largas distâncias.

2.3 Análise econômica-ecológica de agroecossistemas: aportes e perspectivas

De acordo com Petersen *et al.* (2017), a partir dos estudos dos professores e pesquisadores Stephen R. Gliessman, Miguel A. Altieri, entre outros, o agroecossistema é definido como um ecossistema cultivado e socialmente gerido, sendo a materialidade uma âncora dos processos de intercâmbio entre matéria e energia, as quais ocorrem entre a esfera natural e a esfera social. Trata-se de um termo que contempla o entendimento de que as modificações (energia) realizadas sobre o ecossistema (matéria) não podem ser dissociadas. Além disso, essa materialidade é cultivada e socialmente gerida, tem uma complexidade histórica que envolve a esfera natural e social. Pode-se dizer que estas formulações, dentre outras, pretendem contribuir para enfrentar dois desafios epistemológicos:

- 1) Transpor a rígida fronteira estabelecida entre as ciências humanas e as ciências naturais a partir da afirmação do binômio ser humano/natureza que organiza a ciência moderna e suas instituições. Por meio desse binômio, que corresponde a uma separação artificial da espécie humana do resto da natureza, a Economia desenvolveu-se como uma disciplina reducionista (focada na produção, circulação e consumo de mercadorias) e mecanicista (focada no equilíbrio de preços nos mercados), incapaz de captar a materialidade biofísica e a natureza social e política dos fluxos econômicos, bem como valores incomensuráveis responsáveis pela organização da vida social.

- 2) Revalorizar e reintegrar saberes não acadêmicos em processos formais de produção de conhecimentos sobre realidades agrárias, sobre sistemas agroalimentares e sobre dinâmicas de desenvolvimento rural. Isso implica a superação da perspectiva positivista das ciências agrárias que as tornou incapazes de reconhecer, descrever, interpretar e contribuir para aprimorar os métodos de manejo dos agroecossistemas e de organização dos sistemas agroalimentares baseados na coprodução ser humano/natureza

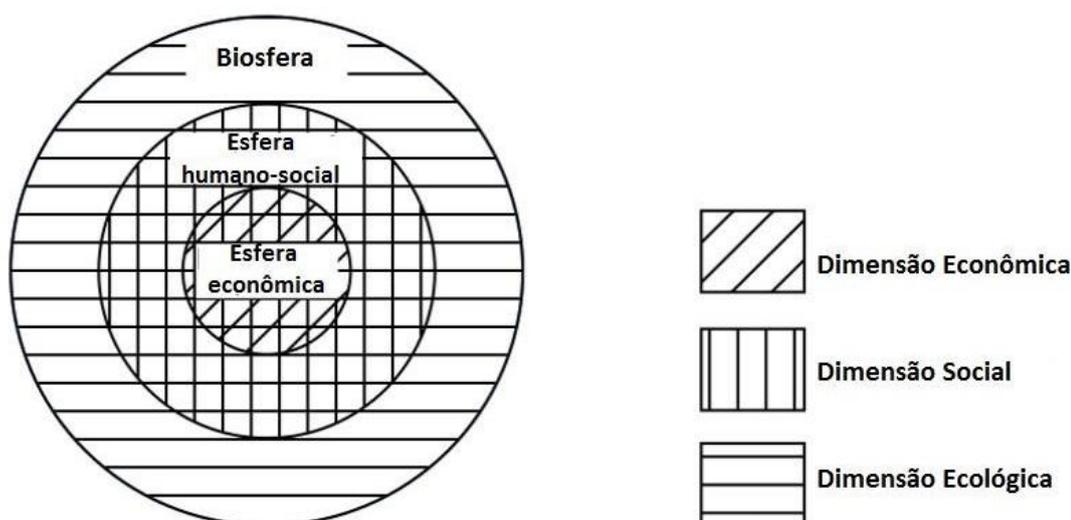
que, com a mediação do trabalho, foram responsáveis pelo desenvolvimento das agriculturas do mundo em seus milênios de história (PETERSEN et al., 2017).

Para Toledo (1990) a aproximação entre a economia e a ecologia requer um enfoque científico que integre e conceba a agricultura como um processo de co-produção entre natureza viva e sociedade, e conforme aponta Almeida (1996), esse enfoque científico é a Agroecologia, e essa unidade básica é o agroecossistema. A análise econômico-ecológica também toma como referência duas ideias básicas, do pensamento sistêmico aplicado à Ecologia, elaboradas por Eugene Odum:

1) As propriedades do todo não podem ser reduzidas à soma das partes. Quando as partes interagem entre si, geram processos de auto-organização sistêmica (propriedades emergentes) não previstas a partir do estudo dos componentes isoladamente e; 2) Não é necessário o conhecimento prévio de todas as partes para que o todo seja compreendido (ODUM, 1988 apud PETERSEN, 2017).

A economia ecológica é outra área que subsidia estas proposições. Conforme sugere Martinez Alier (2015) “a economia ecológica é um campo de estudo transdisciplinar que enxerga a economia como um subsistema de um ecossistema global maior e finito”. Um exemplo acerca do entendimento da economia na sociedade e na natureza foi elaborado por *René Passet* em *L'économique et le Vivant*, de 1979, através de uma imagem que traz diferentes dimensões atreladas (Figura 1), a qual se tornou um símbolo para a economia ecológica (MARTINEZ ALIER, 2015).

Figura 1. A economia inserida nas instituições da sociedade humana e na biosfera.

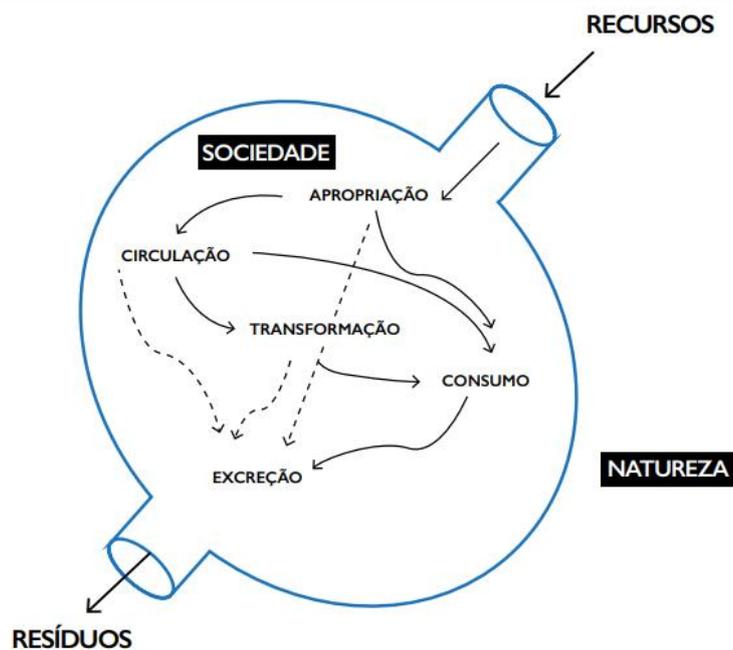


Fonte: MARTÍNEZ ALIER, 2015. Adaptada pela autora, 2022.

Estas produções teóricas são algumas das premissas que a análise econômico-ecológica assume, estabelecendo interações com a Agroecologia, com a ecologia, com as ciências sociais/humanas, além de trazer, conforme se segue, outras proposições relacionadas ao segundo desafio mencionado acima, que é a revalorização e reintegração dos saberes não acadêmicos.

Através de uma abordagem da economia ecológica denominada de “metabolismo socioecológico”, tornou-se possível descrever e analisar os fluxos econômico-ecológicos dos agroecossistemas. Essa abordagem, que possui um enfoque interdisciplinar, é iniciada no processo de apropriação dos recursos da natureza pela sociedade, tornando-se fluxos econômico-ecológicos através do trabalho e passando pelas fases de circulação, transformação e consumo de forma interdependente, por fim, produzindo excreções devolvidas a natureza como resíduos (Figura 2) (GONZALES DE MOLINA, TOLEDO, 2011; PETERSEN, 2017).

Figura 2. Fluxos metabólicos entre as esferas social e natural.



Extraído de: Petersen et al. (2017).

Somando-se a isso, através da economia feminista, é possível visualizar um conjunto de atividades realizadas pelas mulheres que foram invisibilizados pela sociedade ao longo do tempo. Nesse sentido, na análise econômica-ecológica, considera-se as atividades relacionadas ao trabalho doméstico e de cuidados, que é

predominantemente realizado por mulheres, com novos conceitos e instrumentos analíticos para reconhecer e visibilizar o trabalho das mulheres bem como evidenciar as questões da participação na “produção e na apropriação da riqueza social” (CARRASCO, 2009; PETERSEN, 2017). Assim, são trazidas perspectivas que buscam elucidar relações de poder nas diferentes esferas, numa totalidade histórico-social, tem-se também a economia política inserida enquanto base conceitual para a análise econômica-ecológica de agroecossistemas.

2.4 Agrofloresta na Serra dos Tapes

2.4.1 Históricos e projetos que cruzam meu caminho

Dentre as muitas transformações ocasionadas pelo processo de modernização, tem-se as mudanças nas maneiras de produzir nos sistemas agrários familiares, que optam por estratégias de reprodução socioeconômica influenciadas pelo mercado, relegando inclusive, em muitos casos, a produção para o autoconsumo a um segundo plano na organização interna das propriedades. No caso da Serra dos Tapes, muitos cultivos agrícolas convencionais como o tabaco e o pêsego utilizam intensivamente mão de obra familiar, limitando o tempo de trabalho para outras atividades ou, como a soja, que usa extensivamente a terra e provoca retração das áreas para outros cultivos (SALAMONI, 2021), acontecimentos que presencio.

Nesse contexto, de acordo com Cardoso et al. (2018) ressalta-se que a trajetória dos SAFS nesta região está compreendida como parte de um processo mais amplo, que são os caminhos da transição agroecológica da agricultura familiar, que remetem a movimentos da agricultura alternativa e afins, desde, pelo menos, 1980. Já em 2009, houve outro importante evento, em relação a adoção dos SAFS, que foi a aprovação pela Embrapa Clima Temperado, da “primeira proposta de pesquisa para a construção participativa de Sistemas Agroflorestais Sucessionais no território”. Assim, dentre as ações alcançadas, assume-se grande destaque as Unidades Experimentais Participativa de Sistemas Agroflorestais (UEP's/SAF's) em três agroecossistemas (CARDOSO et al., 2018), sendo que dois destes hoje integram o presente trabalho.

Concomitantemente a esses acontecimentos, organizaram-se grupos de agricultores com diferentes instituições: a Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA) – Clima Temperado; a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (EMATER-RS); o Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) – Núcleo Pelotas; a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e o Grupo de Agroecologia (GAE/UFPEL) (CARDOSO, 2018). O *Grupo Da Floresta*, criado em 2016, o qual integro, é um dos frutos deste momento, em que houve uma expansão das áreas de SAFS no território, nas quais participei, prospectando experiências pioneiras em certificação agroflorestal na região sul do Rio Grande do Sul. Por fim, pode-se citar as ações *ecopedagógicas* que passaram a ocorrer, como os mutirões agroflorestais ou agroecológicos e as visitas entre famílias e grupos de agricultores(as).

De 2015 a 2020, estive em atividade o projeto de pesquisa da UFPEL intitulado *Valoração Econômica dos Serviços Ecosistêmicos na Construção participativa de Sistemas Agroflorestais Sucessionais no Território da Serra dos Tapes (RS) II*, com objetivo de explorar alternativas para valoração econômica dos serviços ecossistêmicos gerados nas áreas de Sistemas Agroflorestais (SAFS). Para tanto procurou:

- a) estabelecer um conjunto de alternativas de valoração para estimar a possibilidade de convergência entre os valores obtidos; b) construir uma metodologia de valoração participativa a partir da perspectiva dos envolvidos na produção e utilização dos serviços ecossistêmicos dos SAFS (FERNANDES et al., 2020).

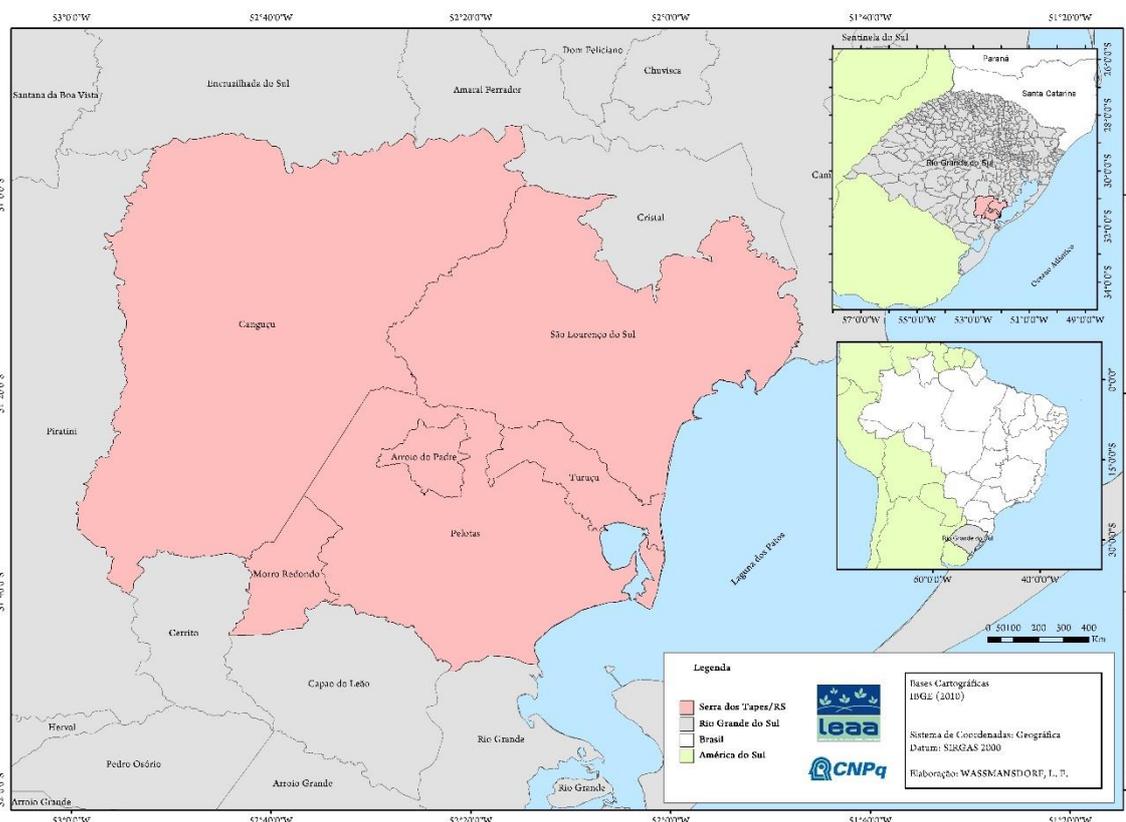
Atualmente, o projeto “Estratégias tecnológicas para a racionalização do uso da mão-de-obra em sistemas agroflorestais visando o uso sustentável da Reserva Legal na agricultura (SAF Legal)” da Embrapa Clima Temperado com o apoio de outras instituições, que fui bolsista, dá continuidade às atividades com SAFS na Serra dos Tapes, sendo o objetivo geral de “promover a restauração florestal produtiva de áreas de reserva legal na agricultura familiar por meio de sistemas agroflorestais que otimizem o uso da mão de obra e reduzam a penosidade do trabalho”. Dentre os objetivos específicos, destaca-se: avaliar o retorno financeiro de sistemas agroflorestais já implantados e conectar o conhecimento econômico, ecológico e fitotécnico para o aperfeiçoamento de novos arranjos agroflorestais voltados para a restauração da reserva legal. E há o projeto de pesquisa da UFPEL, em que o presente trabalho se insere, intitulado “Análises Econômico Ecológicas”, que objetiva acompanhar e contribuir com grupos de agricultores familiares que vem

desenvolvendo SAFS em suas unidades de produção, através da análise econômico-ecológica dos mesmos.

2.4.2 Estabelecimentos agropecuários na Serra dos Tapes

A Serra dos Tapes está localizada em uma porção da região Sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Conforme aponta Salamoni (2021), a mesma compreende os municípios de Arroio do Padre, Canguçu, Morro Redondo, Pelotas, São Lourenço do Sul e Turuçu (Figura 3). De acordo com o IBGE (2017), o número médio de estabelecimentos agropecuários na Serra dos Tapes é de 2.651 com uma área média de 34,9 hectares, sendo que 86,6% correspondem à agricultura familiar.

Figura 3. Localização dos municípios das Serra dos Tapes.



Extraído de: Salamoni (2021).

A especificidade do município de Canguçu, um dos componentes da área deste estudo, repousa no fato de que, embora seja conhecido como a “capital nacional da agricultura familiar”, seu espaço agrário é marcado pelo contraste entre as grandes propriedades e os inúmeros estabelecimentos de agricultura familiar

(SALAMONI, 2021). Na tabela abaixo pode-se ver algumas características deste e dos demais municípios que compõem a Serra dos Tapes (Tabela 1).

Tabela 1. Dados sobre os estabelecimentos agropecuários na Serra dos Tapes (RS).

Municípios	Número de estabelecimentos	Área total (ha)	Área média (ha)	Agricultura Familiar (%)
Arroio do Padre	427	8.479	19,86	93,68
Canguçu	8.075	277.172	34,32	82,86
Morro Redondo	485	13.015	26,83	76,08
Pelotas	2.697	102.168	37,88	90,61
São Lourenço do Sul	3.850	164.227	42,66	86,59
Turuçu	372	17.939	48,22	89,52
Total	15.906	583.000	34,96	86,55

Fonte: <https://mapasinterativos.ibge.gov.br/agrocompara/> (IBGE). Elaborada pela autora, 2023.

Evidencia-se assim, que há grande número de agroecossistemas, que como dito anteriormente, é uma potencialidade para as análises econômico-ecológicas, as quais podem contribuir para gerar informações e características sobre as configurações encontradas nestes estabelecimentos e para pensar diversificações, sendo constantemente “reinformados” pela prática de estudo e pesquisa.

3. Metodologia

3.1 Caracterização da pesquisa

Esta dissertação de mestrado também compõe parte de outro projeto maior que conta com o apoio da Embrapa Clima Temperado¹⁷, no qual a autora deste escrito realiza levantamentos de informações e análises econômico-ecológicas de agroecossistemas com Agroflorestas Sucessionais na Serra dos Tapes, tal temática está intrinsecamente relacionada à trajetória da pesquisadora. Trata-se de um modelo de pesquisa quali-quantitativo com delineamento convergente (GIL, 2019). Esses modelos de pesquisa com métodos mistos estão sendo discutidos desde o final da década de 1990 e entende-se que quando a abordagem quantitativa não é

¹⁷ Estação Experimental Cascata, localizada na BR-392, km 88 - Cascata, Pelotas - RS, 96010-971.

suficiente, pode-se convergir o uso de aportes qualitativos (GIL, 2019). Com essas e outras perspectivas, a associação de direito civil sem fins lucrativos denominada *Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA)*, fundada em 1989 no Estado do Rio de Janeiro (AS-PTA, 1989), desenvolveu um método misto, no qual esta pesquisa se apoia.

Esta organização atua há mais de 30 anos no fortalecimento da agricultura familiar e pela promoção do desenvolvimento rural no Brasil, e conhecendo suas contribuições neste sentido, decidiu-se aplicar tal método, denominado *LUME: Avaliação Econômico-Ecológica de Agroecossistemas*. O LUME projeta dar visibilidade às relações econômicas, ecológicas e políticas que singularizam os modos de produzir, de habitar e de viver, da agricultura familiar, povos e comunidades tradicionais, as quais historicamente foram ocultadas ou descaracterizadas por análises econômicas convencionais (PETERSEN, 2017). Há um denso trabalho de posicionamento teórico da mesma, mas que não cabe aqui, assim, adiante serão alocadas informações em tópicos, para que cada passo da pesquisa esteja explicado.

3.2 Amostragem

A modalidade de amostragem é não-probabilística e seu tipo é por intencionalidade seguindo a indicação de *experts*, apresentando variabilidade dos integrantes em relação a determinadas características (GIL, 2019). A escolha da amostra foi motivada por serem agroecossistemas com SAFS produtivos há mais de uma década e envolvidos desde os primórdios da Agroecologia na região. Essa trajetória em comum, faz com que sejam experiências referência na Serra dos Tapes, desde a implantação e manejo de SAFS até a comercialização dos produtos. Soma-se a isso a intenção de abranger diferentes territórios, assim, foram localizados três agroecossistemas que possuem interesse em difundir tais práticas e que demonstram receptividade para estudos e pesquisas, havendo proximidade prévia entre os sujeitos da pesquisa e o grupo pesquisador, por participarem em diferentes projetos envolvendo a UFPEL e a EMBRAPA Clima Temperado.

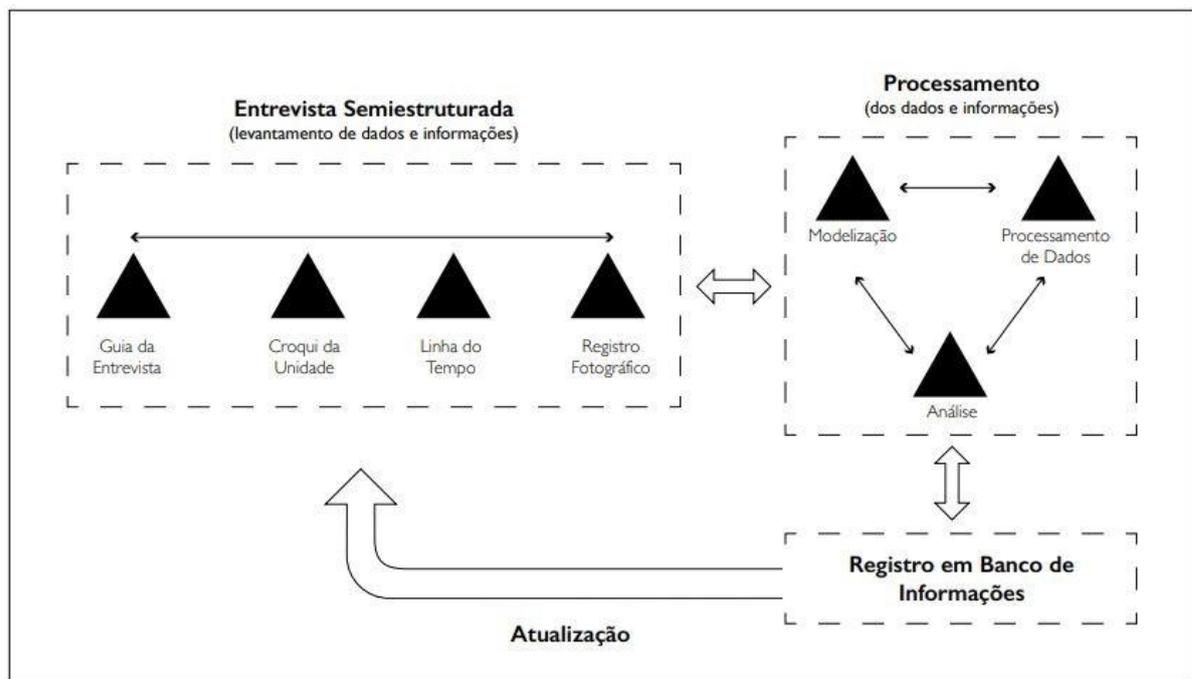
Ademais, tais identidades serão preservadas, assim, se utilizará o termo *Agroecossistema* e as letras A, B e C para designar cada um, sendo estes localizados no município de Canguçu, São Lourenço do Sul e Pelotas,

respectivamente. Além disso o método LUME orienta a utilização do termo *Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema* (NSGA) para se referir ao conjunto de integrantes que gerenciam um espaço. Para o levantamento de dados foram realizadas 18 visitas ao total com durações variadas, desde algumas horas até dois dias consecutivos, de acordo com a disponibilidade.

3.3 Itinerário de aplicação da metodologia LUME

A primeira etapa tem como técnica a entrevista semiestruturada (MINAYO, 2009; PETERSEN, 2017), em quatro diferentes dinâmicas, inicialmente temos o Guia da Entrevista, depois a elaboração de um Croqui da Unidade, seguido pela construção de uma Linha do Tempo e, concomitantemente a tudo isso, registros fotográficos em momentos oportunos, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4. Etapas e instrumentos da análise econômico-ecológica dos agroecossistemas.



Extraído de: Petersen et al. (2017), pág. 96.

O método LUME recomenda, estimula e argumenta em defesa de que todas as interações entre os envolvidos na pesquisa ocorra coletivamente (Petersen, 2017), por exemplo com pesquisadores do gênero feminino e masculino, e que diferentes pessoas que integram o agroecossistema estudado participem, preferencialmente de forma simultânea, por isso, nos resultados informaremos a composição de pessoas

presentes nas visitas. Nesse caso, com o protagonismo de uma pesquisadora, que facilitou as discussões com a perspectiva de gênero.

3.3.1 Apresentação e convite

Antes destes processos de execução, tivemos uma apresentação da pesquisa, que aconteceu de forma presencial, no formato de conversa, expondo o tema, os objetivos do estudo e suas contribuições. O convite se deu após a apresentação, justificando a intencionalidade da escolha do local em questão. As atividades realizadas em conjunto com os integrantes da pesquisa foram: entrevista, linha do tempo, caminhada no agroecossistema, elaboração de croqui da unidade, registros fotográficos e levantamento de dados e informações e estão descritas a seguir.

3.3.2 Guia da Entrevista e Linha do tempo

O Guia da Entrevista é um roteiro de entrevista semiestruturada, conduzida num formato de diálogo, em que pesquisadores e entrevistados possam ter liberdade para acrescentar aspectos, idealmente deve ser conduzida por pelo menos duas pessoas, em que um fica responsável, predominantemente, pelo diálogo e o outro por fazer os registros (PETERSEN, 2017).

A função deste guia é orientar um diálogo e não limitar interações, valoriza-se as inter-relações entre os envolvidos, incentivando vínculos, assim, as questões devem ser colocadas no decorrer da entrevista com um desencadeamento lógico, incorporando uma nova pergunta de maneira coerente ao que previamente foi levantado, conformando progressivamente um quadro explicativo global do agroecossistema. O guia está apresentado no Quadro 1 de forma simplificada. Não foram estabelecidos ordenamentos rigorosos nestas dinâmicas de coleta de dados e informações, porém, a abordagem foi sempre a mesma. Por exemplo, após algumas questões do guia de entrevista houve a elaboração da linha do tempo, mas que pode acontecer antes ou depois de uma caminhada pela propriedade.

Quadro 1. Guia de entrevista semiestruturada.

Etapa	Descrição
Composição do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA)	Deverão ser registrados os nomes e as respectivas idades dos membros do NSGA, bem como informações gerais sobre suas ocupações internas e/ou externas (estudos, pluriatividade, etc.).
Acesso à terra	A terra acessada corresponde à extensão territorial (em hectares) na qual o NSGA se apropria de bens ecológicos para a sua produção econômica. Essa extensão corresponde à soma das áreas próprias com as áreas de terceiros utilizadas no período considerado na análise, além de proporções de áreas comunitárias exploradas pelo NSGA para a produção animal e/ou vegetal.
Trajetória do agroecossistema	Levantar informações sobre as transformações significativas na estrutura e no funcionamento do agroecossistema ocorridas desde a formação do NSGA ou de algum momento referencial específico (como o assentamento em um lote de reforma agrária).
Sistemas produtivos	Levantar as produções realizadas no agroecossistema, sejam elas destinadas à venda ou ao autoconsumo. Uma informação genérica poderá ser obtida no primeiro momento da entrevista. O detalhamento das informações sobre os sistemas produtivos poderá ser realizado durante a travessia (segundo momento), oportunidade em que será visualizada a distribuição espacial das atividades produtivas no agroecossistema.

Extraído de: Petersen et al., 2017. Fonte: elaborado pela autora, 2023.

As informações sobre a trajetória do Agroecossistema, indicadas no guia da entrevista, são organizadas cronologicamente, a cada ano, com acontecimentos internos (casamento/união; nascimento de filhos; migrações; mortes; chegada de agregados; mudanças familiares; acesso à terra; construções; reformas; veículos; equipamentos; produção animal e produção vegetal) e externos (participação na gestão e uso de bens comuns; áreas comunitárias; redes de gestão de conhecimento; mecanismos de reciprocidade; trocas de dias de trabalho; educação formal; saúde; integração a espaços político-organizativos-econômicos; acesso a mercados; acesso a políticas públicas e etc.). Todas estas informações sobre a trajetória são anotadas em material que possa ser visualizado e acompanhado pelos integrantes do NSGA, formando uma linha do tempo (Figura 5). Posteriormente, o levantamento é tabulado em planilha específica do método LUME, construída no *Software Excel* e disponibilizada pela AS-PTA (<http://aspta.org.br/2015/05/25/metodo/>).

Figura 5. Registro fotográfico de um momento de produção da linha do tempo.



Fonte: arquivo da autora, 2023.

3.3.3 Caminhada no agroecossistema e elaboração de croqui

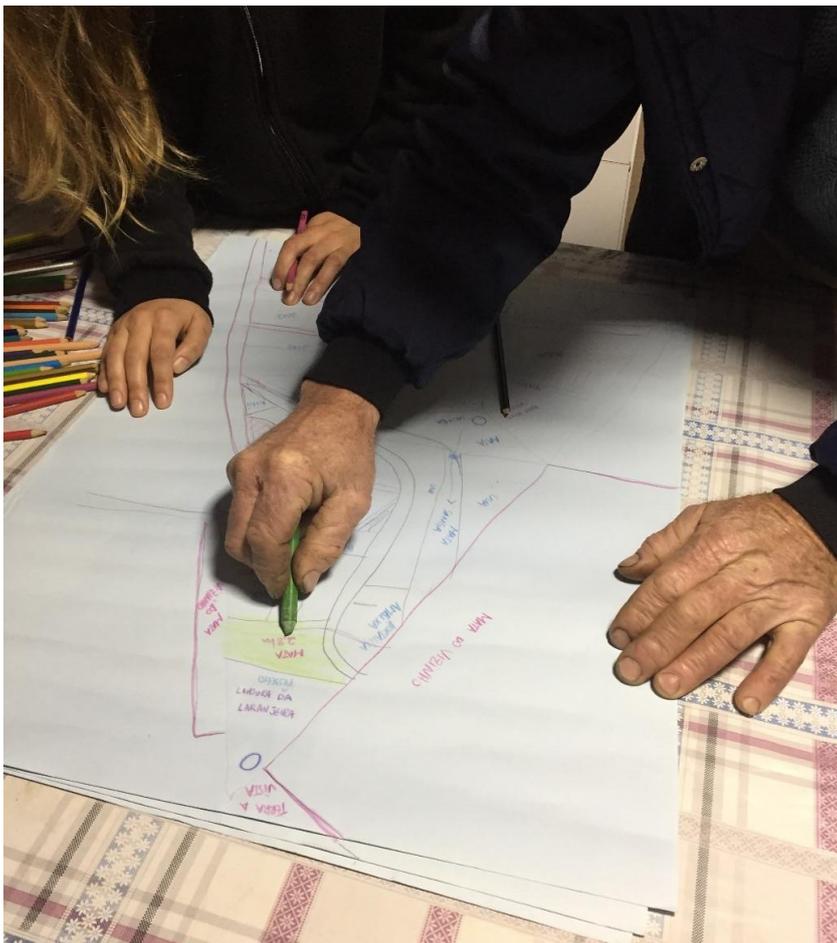
Depois de algum diálogo já estabelecido, conversando sobre a organização do Agroecossistema, realiza-se a travessia pelo local (Figura 6). Essa atividade é bastante importante para conhecer e compreendendo a distribuição espacial das atividades produtivas mencionadas, também é fértil momento para fotografar as estruturas, estado do solo, cobertura vegetal, infraestruturas e etc., além de proporcionar relatos e indagações sobre o itinerário técnico das produções realizadas, observando como acontece a organização do trabalho, origem dos insumos e destino dos produtos. Conforme aponta Freire (2020), “há uma pedagogicidade indiscutível na materialidade do espaço” e este espaço é uma totalidade social como demonstrou Milton Santos (SANTOS, 2020), logo, caminhar pelo local com a presença dos relatos de quem ali vive é uma atividade frutífera para compreender um agroecossistema. Tal organização espacial é expressa visualmente através da elaboração de um croqui do agroecossistema, em que o NSGA é convidado a representar os diferentes espaços produtivos e explicar mais sobre os processos produtivos e históricos (Figura 7).

Figura 6. Registro fotográfico de um momento da caminhada/travessia.



Fonte: arquivo da autora, 2023.

Figura 7. Registro fotográfico da construção do croqui do agroecossistema.



Fonte: arquivo da autora, 2023.

3.3.4 Levantamento de dados e informações

A experiência da AS-PTA com a metodologia LUME resultou em um extenso material, disponibilizado no site¹⁸. Entre estes materiais estão as planilhas do *software Excel*, citada anteriormente no caso da linha do tempo, mas que também oferece outras muitas funcionalidades. Há um espaço para registro dos agroecossistemas, subsistemas, para descrever os produtos, insumos, produzidos, consumidos e estocados, relatados pelos NSGA e identificados na pesquisa de campo, com seus respectivos valores, a valoração dos itens, produzidos e consumidos, foram atribuídos de acordo com os dados fornecidos por cada NSGA. Também se colocam as horas trabalhadas e por quem, bem como serviços externos, pessoas contratadas e os custos destas atividades. Veremos adiante todos esses elementos incorporados na planilha, obtidos durante as interações nos três agroecossistemas e delimitando-os no último ano agrícola.

O agroecossistema segundo Petersen (2017), em uma conceituação metodológica, corresponde à infraestrutura “ecológica (natural ou artificial) empregada pelo NSGA em seu processo de trabalho. (...) o agroecossistema é composto pelos bens naturais (...) e pelas estruturas físicas e equipamentos”. Portanto, ele é registrado na planilha com um nome, área territorial, composição de pessoas envolvidas, com gênero e idade, os tipos de rendas e se são agrícolas ou não. Há também um inventário patrimonial para ser levantando e tabulado, com o capital agrário (patrimônio imóvel, como em terras, infraestruturas, em matas e plantas perenes) e o capital fixo que corresponde ao patrimônio móvel, em duas categorias, o capital inanimado (equipamentos) e o capital vivo (semoventes).

Foram estimados pelo NSGA os valores da terra e de cada infraestrutura, assim como dos equipamentos, máquinas, veículos de locomoção e também os animais. Outra parte importante versa sobre os pagamentos realizados pelo NSGA para reprodução do agroecossistema, portanto, se levantou os custos sistêmicos, que não eram atribuídos a nenhum subsistema específico, mas ao todo, como luz, diárias, assalariamento, mensalidades, gasolina. E por fim, se identificou os

¹⁸ <http://aspta.org.br/2015/05/25/metodo/>

estoques de insumos, ou seja, o volume de insumos estocados, como silos de forragem, esterqueiras, bancos de sementes e etc. (PETERSEN, 2017).

Se passa então para o registro dos subsistemas. O subsistema é definido como “unidades básicas de gestão econômico-ecológica do agroecossistema” (PETERSEN, 2017, p. 28), em cada um é inscrita a área, as horas trabalhadas, os produtos e insumos gerados, sendo estes apresentados com nome, unidade (horas, quilos...), valor unitário e quantidade vendida (mercado convencional, territorial e/ou institucional), autoconsumida, trocada/doada e estocada. Além disso, são informados os consumos intermediários, quer dizer, bens econômicos consumidos na produção de outros bens, estes são divididos entre aqueles obtidos dentro do próprio agroecossistema ou nos mercados (dentro do território ou fora do território). Há os custos de pagamentos a terceiros, por remuneração por serviços, assistência técnica, empréstimos, enfim, dados que são registrados com tipo/nome dos serviços, unidade e valor unitário e quantidade de serviços prestados, estes também são organizados entre serviços provenientes do território ou fora do território.

Outro elemento versa sobre a entrada de recursos por reciprocidade¹⁹, que é “um conjunto de recursos necessários ao acionamento do processo de trabalho no subsistema” (PETERSEN, 2017). Este pode ser adquirido por meio de relações socialmente reguladas na comunidade, que não prevê intermediação de dinheiro, embora sejam indispensáveis ao agroecossistema, normalmente não são considerados em análises convencionais e podem “se referir a serviços prestados por terceiros ou insumos gerados fora do agroecossistema” (PETERSEN, 2017). É colocado com nome do serviço ou insumo, sua unidade, o valor unitário e o número de unidades de serviços ou insumos utilizados. Assim, finaliza-se esta etapa, que irá gerar uma série de análises, índices, somatórios e informações econômico-ecológicas.

3.4 Elaboração dos diagramas de fluxos

Há outra apresentação das dinâmicas de funcionamento do agroecossistema, que são elaboradas a partir de diagramas de fluxos, é o caso dos insumos e

¹⁹ A reciprocidade pode ser ecológica, estando relacionada à noção de cuidado com a natureza durante o processo de trabalho (PLOEG, 2011) ou social, ocorrendo por intermédio de regras socialmente reguladas na comunidade à qual o NSGA está vinculado e de onde se apropria de bens e serviços empregados em seu processo de trabalho (PETERSEN, 2017).

produtos, das rendas monetárias e não monetárias e das atividades realizadas pelas diferentes pessoas do NSGA. Estes diagramas de fluxo tem o objetivo de evidenciar as comunicações internas do agroecossistema, quer dizer, como são as relações entre os diferentes subsistemas, em movimento, e entre estes e o NSGA. Bem como, destes ambos, para com as três esferas de troca econômica, que correspondem aos três processos de integração descritos por Polanyi (2021): a comunidade, concebida como a esfera social na qual são realizadas as trocas por reciprocidade; o Estado, que representa a principal instituição reguladora dos fluxos de redistribuição e; o mercado, a instituição que regula as trocas mercantis (PETERSEN et al., 2017).

Estes diagramas de fluxos são elaborados minuciosamente a partir de um modelo prévio, disponibilizado pela AS-PTA, utilizando o *software PowerPoint* e acompanham uma tabela que informa sobre, por exemplo, qual insumo realiza um percurso entre um subsistema e outro, qual quantidade, entre outros, isto nos apresenta mais um panorama e de maneira dinâmica, integrada. O mesmo para as rendas, monetárias e não monetárias²⁰, e quanto as pessoas do NSGA, além das horas trabalhadas, o LUME enfatiza aspectos relacionados a organização, esfera de trabalho, distribuição por gênero e faixa etária. Estas questões passam também a integrar a análise.

3.5 Entrada de dados nas planilhas

Dentre as planilhas disponibilizadas encontra-se uma baseada em escores, com a qual pode-se ter diferentes abordagens. Neste estudo será apresentado nos resultados uma comparação retrospectiva, que é motivada pela AS-PTA quando se quer analisar alguma relação de causa e efeito. Assim, se estabeleceu um momento prévio na história do agroecossistema, que foi o ano da implementação do SAF, e um momento depois, que foi o ano da pesquisa, tendo já, portanto, anos de SAFS no local. As questões eram colocadas remetendo ao ano, ou ao período, não a “antes ou depois” do SAFS.

²⁰ Neste método, todos os produtos geram renda, sejam elas monetárias ou não monetárias. Assim, as rendas monetárias se referem a parte da produção orientada para os mercados e as rendas não monetárias se referem a parte orientada para o NSGA ou para a comunidade (PETERSEN, 2017).

O mesmo procedimento foi adotado para as outras variáveis, funciona com o NSGA protagonizando o lançamento de uma avaliação, numa escala de 1 a 5, que significa: muito baixa, baixa, média, alta ou muito alta, referente a diferentes parâmetros e condições que vão sendo indagadas. Estas informações vão sendo registradas ao longo das atividades no campo, é necessário que haja justificativas para que os escores sejam alterados, desta forma, vão sendo feitas anotações sobre mudanças em diferentes momentos, observando as modificações por fotografias, por diferenças em locais com manejo distintos ou ouvindo relatos e etc.

Estes escores vão gerar um gráfico radar como resultado, ilustrando qual o comportamento dos diferentes atributos, denominados de “atributos de sustentabilidade”, sendo eles: autonomia, responsividade, integração social, equidade de gênero/protagonismo das mulheres e protagonismo da juventude. A autonomia se refere ao grau de autonomia alcançado por meio da estratégia de reprodução econômico-ecológica adotada pelo NSGA. A responsividade está relacionada à capacidade do NSGA dar respostas a mudanças fora de seu controle no entorno social, econômico e ambiental do agroecossistema. A integração social se refere ao conjunto de relações não mercantilizadas estabelecidas entre o NSGA no ambiente social em que vive e produz. A equidade de gênero/protagonismo das mulheres evidencia as relações sociais de gênero no âmbito do NSGA, muitas vezes, invisibilizadas. O protagonismo da juventude busca abordar e dar visibilidade para a participação de jovens no NSGA em diferentes âmbitos (PETERSEN, 2017). Estes são, portanto, resultados do conjunto de parâmetros avaliados (1 a 5), conforme explica a Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros analisados para cada atributo de sustentabilidade dos agroecossistemas.

Atributo	Parâmetros avaliados
Autonomia (base de recursos autocontrolada)	Equipamentos/infraestrutura
	Capacidade de trabalho
	Ferragem/ração
	Fertilidade do solo
	Disponibilidade de água
	Biodiversidade
	Disponibilidade de terra
	Autoabastecimento alimentar
Autonomia (recursos produtivos mercantis)	Terra de terceiros
	Sementes, mudas, material de propagação, crias
	Água
	Fertilizantes
	Ferragem/ração
	Trabalho de terceiros
Responsividade	Biodiversidade (planejada ou associada)
	Diversidade de mercados acessados
	Diversidade de rendas
	Estoques de insumos
	Estoques vivos
Integração social	Participação em espaços político-organizativos
	Acesso a políticas públicas
	Participação em redes sociotécnicas de aprendizagem
	Apropriação da riqueza produzida no agroecossistema pelo NSGA
	Participação em espaços de gestão de bens comuns
Equidade de gênero/protagonismo das mulheres	Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidados (adultos)
	Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidados (jovens)
	Participação nas decisões de gestão do agroecossistema
	Participação em espaços sócio-organizativos
	Apropriação da riqueza gerada no agroecossistema
	Acesso a políticas públicas
Protagonismo da juventude	Participação em espaços de aprendizagem
	Participação nas decisões de gestão do agroecossistema
	Participação em espaços político-organizativos
	Acesso a políticas públicas
	Autonomia econômica

Fonte: Elaborada pela autora, modificado de Monteiro (2021).

3.6 Saída de dados das planilhas

Além dos parâmetros de análise de sustentabilidade, na análise econômica-ecológica são gerados indicadores econômicos, apresentados na tabela abaixo. O valor de cada indicador é obtido através da inserção de dados primários, coletados em campo, na planilha do *software* Excel. Após a tabulação completa dos dados, executa-se o comando de atualização da planilha, e os valores são gerados como resultado de fórmulas específicas de cada diferente indicador. As fórmulas são

bloqueadas contra modificação, e fornecidas automaticamente pela planilha disponibilizada pelo método LUME.

Tabela 3. Indicadores econômicos, fórmulas e conceitos do método LUME.

Indicador econômico	Fórmula	Conceito
Apropriação do Valor Agregado (AVA)	$RA/VA \times 100$	Equivale a porcentagem do valor agregado que o NSGA retém após remunerar serviços de terceiros
Consumos Intermediários (CI)	Consumos Intermediários no Território + Fora do Território	Correspondem aos insumos adquiridos nos mercados que são integralmente consumidos no processo produtivo e que se incorporam nos novos produtos (sementes, adubos, ração para os animais, etc.). Esses valores podem ser gastos no território e fora dele. Obs.: Embora a parcela do capital fixo que sofre desgaste e depreciação pelo uso na produção (instrumentos, ferramentas, motores, instalações, etc.) seja contabilizada no cálculo dos consumos intermediários, esta variável não está contemplada na análise proposta. São duas as razões para essa opção metodológica. Em primeiro lugar, o cálculo linear da depreciação anual com base no tempo de vida útil do capital fixo não corresponde à lógica econômica da agricultura familiar para eventual reposição do bem. Em segundo lugar, a incorporação dos valores da depreciação nos consumos intermediários pode gerar desvios e deformações no curto prazo, com riscos de mascarar os dados reais da economia dos agroecossistemas. Estão inseridos nos Custos de Produção.
Custos de Produção (CP)	CI + PT	Corresponde ao somatório dos valores dos consumos intermediários comprados e o pagamento de serviços de terceiros.
Custos Sistêmicos (CS)	Somatório do CS	Corresponde à pagamentos de serviços de terceiros não atribuídos especificamente a nenhum subsistema.
Índice de AVA pelo NSGA	$RA/VA \times 100$	Equivale à porcentagem do Valor Agregado que o NSGA retém após remunerar serviços de terceiros.
Índice de Endogeneidade (IE)	VA/RB	Equivale à porcentagem da renda bruta correspondente à riqueza efetivamente gerada pelo trabalho executado na gestão do agroecossistema.
Índice de Mercantilização (IM)	CP/CPT	Equivale à razão entre os custos produtivos (CI + PT) e o valor total dos recursos mobilizados pelo processo de trabalho (CI + PT + recursos mobilizados por reciprocidade). Indica o grau de dependência do agroecossistema em relação aos mercados de insumos e serviços.
Índice de Rentabilidade (IR)	RAM/ CI + PT	Equivale à renda agrícola monetária recuperada por unidade de custo monetário investido na produção. O indicador não se aplica quando não existe custo monetário, pois a renda é igual ao valor agregado.
Pagamento a Terceiros (PT)	Pagamento no Território + Pagamento Fora do Território	O pagamento a terceiros corresponde à remuneração monetária de serviços de diaristas, assalariados, arrendamento, juros bancários, impostos, etc. Esses valores podem ser gastos no território e fora dele, sendo especificada a origem na análise. Está inserido no Custo de Produção.
Produtividade da Terra	VA / há	Valor agregado por unidade de área, expressando eficiência no manejo da base de recursos para a produção de riqueza.
Produto Bruto (PB)	Venda + Autoconsumo + Trocas e Doações + Estoque	Corresponde ao somatório de todos os produtos obtidos no agroecossistema no período de um ano. Compreende os itens: bens da produção vegetal e animal e extrativismo vendidos; bens produzidos e autoconsumidos, estocados, doados ou utilizados para fazer pagamentos em espécie, avaliados pelo preço que seria pago caso comprados nos mercados.
Reciprocidade	Produção	É estabelecida diretamente com a natureza, de onde o NSGA se apropria

Ecológica (RE)	Própria	de bens e serviços ecológicos como água, solos, biodiversidade, energia, regulação hídrica, ciclagem de nutrientes.
Reciprocidade Social (RS)	Recebidos	Ocorre por intermédio de regras socialmente reguladas na comunidade à qual o NSGA está vinculado e de onde se apropria de bens e serviços empregados em seu processo de trabalho. Uma expressão particular da reciprocidade social é a redistribuição, mecanismo pelo qual recursos públicos são mobilizados pelo NSGA por meio de políticas do Estado instituídas em reconhecimento a direitos politicamente adquiridos.
Renda Agrícola (RA)	VA – PT	É a parcela do VA efetivamente apropriada pelo NSGA. Corresponde ao Valor Agregado deduzido dos pagamentos de serviços de terceiros (no território ou fora dele), ou seja, a remuneração efetiva do trabalho realizado pelo NSGA.
Renda Agrícola Monetária (RAM)	RA – [autoconsumo + doações recebidas]	É a parcela da renda agrícola resultante da venda da produção.
Renda Bruta (RB)	PB – ES	Corresponde ao somatório dos valores das parcelas da produção vendida, autoconsumida, doada e/ou trocada. Pode ser também aferida pela dedução do valor dos estoques do produto bruto.
Rentabilidade Monetária Bruta (RMB)	RBM/CP – 1	Corresponde a Renda Bruta Monetária por unidade de custo monetário investido na produção.
Rentabilidade Monetária Líquida (RML)	RAM/CP – 1	Renda agrícola monetária recuperada por unidade de custo monetário investido. Reflete o percentual de remuneração do capital financeiro investido na produção.
Valor Agregado (VA)	RB – CI	Equivale ao somatório dos valores da produção vendida, autoconsumida, doada e/ou trocada (RB) descontado dos custos relacionados aos consumos intermediários. Pode ser entendido também como a nova riqueza gerada pelo trabalho do NSGA.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023. Adaptado do Método LUME.

4. Resultados

Os resultados de cada propriedade serão apresentados conforme os objetivos específicos, contando ainda com um breve histórico de cada agroecossistema na introdução do mesmo. Primeiro, serão explicitados os fluxos econômicos-ecológicos, na sequência, haverá a identificação de efeitos dos SAFS sobre os parâmetros da análise qualitativa de sustentabilidade, após será realizada uma discussão acerca dos indicadores econômico-ecológicos de cada subsistema em relação ao NSGA e, por fim, o reconhecimento do efeito dos SAFS nos agroecossistemas. Optamos por esta organização dos dados e análises, dispondo cada propriedade individualmente, dado que ao agrupar por informações instiga-se comparações, entretanto, cada NSGA possui suas singularidades e buscou-se valorizá-las neste trabalho.

4.1 Agroecossistema A

Para o levantamento de dados no Agroecossistema A, foram realizadas cinco visitas (09/10/2021; 04/03/2022; 01/03/2023; 22/03/2023 e; 04/04/2023), com número de pessoas e composição por gênero conforme o Quadro 2.

Quadro 2. Componentes nas visitas no agroecossistema A.

Data da visita	Componentes do grupo de pesquisa	Componentes do NSGA
09/10/2021	3 mulheres e 1 homem	1 mulher e 1 homem
04/03/2022	2 mulheres e 1 homem	1 mulher e 1 homem
01/03/2023	1 mulher e 2 homens	2 mulheres e 1 homem
22/03/2023	1 mulher e 1 homem	1 mulher e 1 homem
04/04/2023	1 mulher e 1 homem	1 mulher e 1 homem

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4.1.1 Breve Histórico

Este agroecossistema está localizado no 1º distrito do município de Canguçu, a 288m de altitude e com área de 14,68 hectares, tinha o solo bastante degradado, segundo os atuais moradores, que chegaram no local em 1991. Desde este começo tinham intenção de produzir frutíferas agroecológicas, mas precisaram iniciar com fumo e leite, o primeiro logo cessou e o segundo começou a ser reduzido em 1995. Em 1993 foram plantadas mudas de frutíferas, em 1995 aumentaram o número de plantas, iniciando os pomares, ampliados novamente em 1997, com parreiras, pessegueiros e amoreiras. Em 2000 manufaturam os primeiros sucos, utilizando tachos²¹. Em 2005, investiram no estabelecimento de uma agroindústria.

Em 2010 foram plantados araçazeiros e butiazeiros, visando diversificação produtiva, com frutas nativas e em 2012 implementaram o primeiro SAFS, associando outras perspectivas, como madeiras de interesse comercial, melhoramento do solo e etc., complexas e diversas circunstâncias que favoreceram tal empreendimento. Em 2017 foram produzidos os primeiros sucos com frutas nativas (uvaia, guabiroba, araçá e butiá). Os melhoramentos continuaram, como nos rótulos, em 2020, e uma reestruturação em 2022 com aprimoramentos de

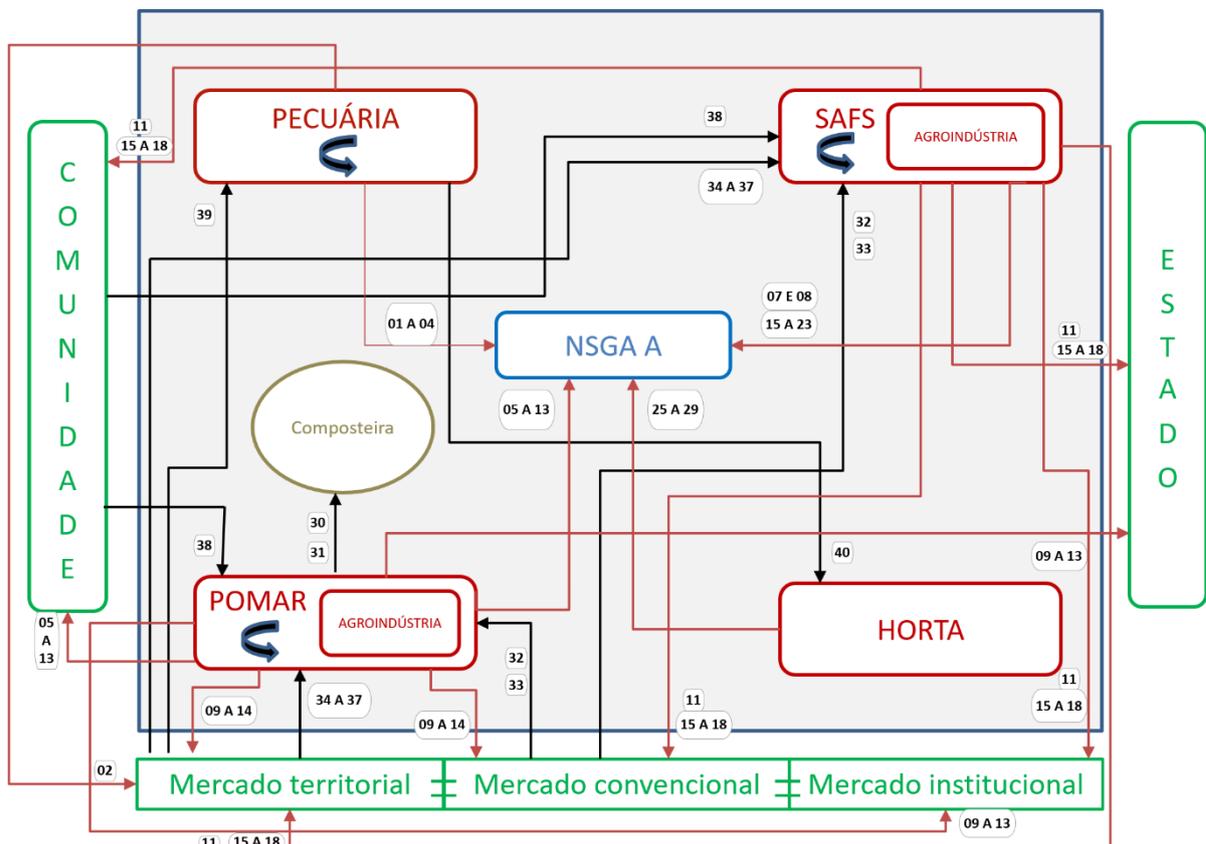
²¹ Nome popular comumente utilizado na Serra dos Tapes para panelas grandes que são usadas para fazer doces.

qualificação e organização da agroindústria. Esta última, com o apoio da *Equaliza Engenharia*, uma empresa júnior do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul).

Atualmente, oferece visita para grupos e excursões, roteirização e guiamento de passeios na região como caminhadas, pedaladas, visitas técnicas, estrutura de apoio para visitas guiadas e outros serviços, fazendo parte da Via Ecológica Serra dos Tapes²² e integrando o roteiro turístico do município de Canguçu.

4.1.2 Diagramas de Fluxos

Figura 8. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).



Legenda: Os números indicam quais os insumos e produtos, quantidade e valor unitário. Podem ser consultados nos apêndices. Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

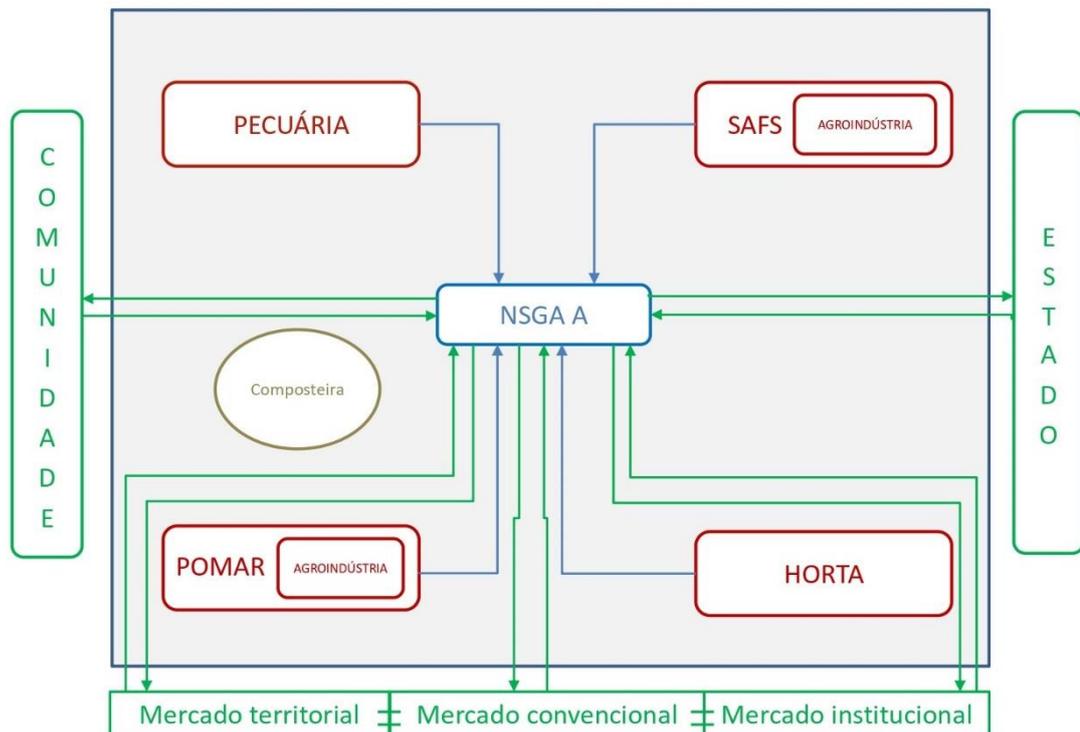
O agroecossistema A apresenta quatro subsistemas, pomar, SAFS, pecuária e horta. Os dois primeiros estão vinculados a agroindústria que processa frutas, estes mais a pecuária, produzem seus próprios insumos – representado pelo

²² A Via Ecológica Serra dos Tapes apresenta o formato inicial de uma rede de estradas e trilhas que conectam propriedades rurais de experiência sustentável na região. Mais informações em: <https://www.serradostapes.com.br/>.

símbolo de um ciclo (\leftrightarrow). O subsistema pomar abastece uma composteira, uma mediadora de fertilidade, que são “estruturas utilizadas para captar, armazenar, transportar e processar insumos utilizados no processo produtivo” (PETERSEN et al., 2017, p. 55), que ainda não interage enquanto insumo com o agroecossistema. Todos os fluxos de insumos e produtos contém numerações que os acompanham e que remetem a identificação de qual produto ou insumo se trata, descrito no Apêndice I com nome, quantidade, valor unitário e seu respectivo subsistema de origem.

Todos subsistemas proporcionam produtos para autoconsumo. O agroecossistema tem interação com todos os mercados e a comunidade, além de estabelecer uma relação com o Estado a partir do mercado institucional. No caso dos produtos, a relação se dá com todas as esferas, enquanto que para insumos não há relação com o mercado institucional e o Estado. Conforme indicam os fluxos, há grande número de produtos provenientes do SAFS, este subsistema tem a maior diversidade produtiva (Apêndice I). O mercado territorial e a comunidade fornecem materiais para serem reciclados.

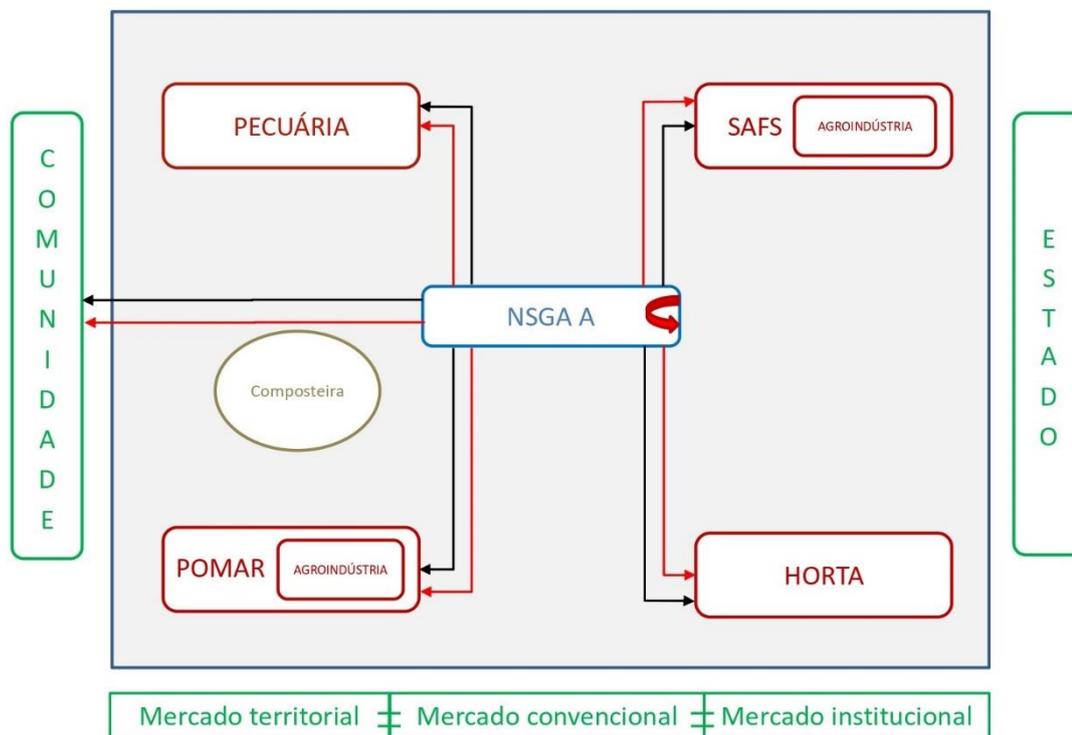
Figura 9. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

As rendas monetárias se referem àquelas rendas em que o valor está incorporado no dinheiro. Pode-se visualizar que todos os subsistemas geram rendas não monetárias e o NSGA estabelece interações monetárias com as três esferas.

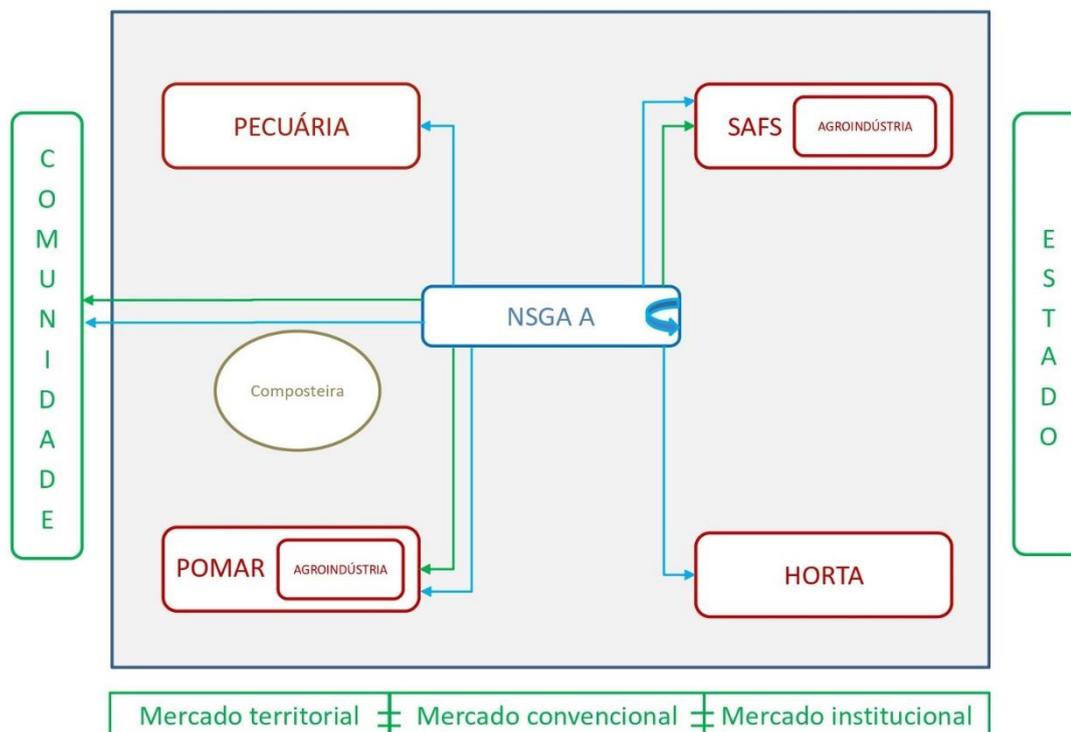
Figura 10. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Para os fluxos de trabalho realizados por homens e mulheres, se vê que ambos trabalham em todos os subsistemas e apresentam participação ativa na comunidade. O diagrama acima se refere somente aos componentes do NSGA, não incluindo o trabalho de terceiros, entretanto, esse também envolve homens e mulheres do território.

Figura 11. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por jovens (linhas verdes) adultos (linha azul).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

No último diagrama de fluxos do NSGA A, estão apresentadas as interações nos trabalhos realizados por jovens e adultos e é possível visualizar que os adultos se relacionam com todos os subsistemas e com a comunidade, enquanto os jovens interagem com os subsistemas SAFS e Pomar e com a comunidade.

4.1.3 Análises Econômico-ecológicas

Tabela 4. Indicadores econômicos do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.

Descrição	Subsistema			
	Pomar	SAFS	Horta	Pecuária
Nome	Pomar	SAFS	Horta	Pecuária
Área – ha	6	1	0,08	5
Apropriação do Valor Agregado (AVA)	80%	95%	100%	63%
Produtividade da Terra (R\$)	31.277,00	57.793,00	2.000,00	2.677,00
Renda Agrícola / ha (R\$)	24.987,00	55.093,00	2.000,00	1.677,00
Rentabilidade Monetária Líquida	1,72	7,68	0	-1,73
Rentabilidade Monetária Bruta	2,72	8,68	0	-0,73
Índice de Rentabilidade Total	12,18	16,86	0	13,39
Índice de Endogeneidade	0,92	0,94	1	0,93
Índice de AVA pelo NSGA	0,74	0,9	1	0,58
Índice de Mercantilização [0-1]	0,46	0,21	0	0,29

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Conforme é possível observar na tabela acima, o subsistema SAFS apresenta a maior produtividade da terra e renda por hectare. Também possui os maiores índices de rentabilidade. A apropriação do valor agregado pelo NSGA é acima de 0,9 apenas para SAFS e horta. O pomar apresenta o maior índice de mercantilização, seguido da pecuária e depois do SAFS. Todos os subsistemas apresentam índice de endogeneidade acima de 0,9.

Tabela 5. Produto Bruto do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.

Definição – Unidade	Subsistema				Totais	
	Pomar	SAFS	Horta	Pecuária	R\$	%
Nome						
Área – ha	6	1	0,08	5	12,08*	
	Produto Bruto (PB)				R\$	%
Venda em Mercado Convencional - %	2,1	3,5	0	0	13.116,00	2,25
Venda em Mercado Territorial - %	2,1	3,5	0	11,3	14.765,00	2,54
Venda em Mercado Institucional - %	36,9	62,3	0	0	230.850,00	39,69
Total Vendido - %	41,1	69,3	0	11,3	258.731,00	44,48
Autoconsumo - %	0,7	1,6	44,4	88,7	17.522,00	3,01
Doações e Trocas - %	0,4	0,6	0	0	2.576,00	0,44
Estoque - %	57,8	28,5	55,6	0	302.840,00	52,06
					Produto Bruto Total	
Total de cada subsistema - % (% do Produto Bruto Total)	100 (82,7)	100 (14,7)	100 (0,1)	100 (2,5)	581.669,00	100

Legenda: * = a área considerando mata nativa é 14,68 hectares. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O SAFS representa 14,7% do produto bruto total do agroecossistema, enquanto o pomar tem 82,7% de participação, entretanto, a área de SAFS é de 1 hectare e de pomar são 6 ha. Assim, se vê potencial frente a biodiversidade de produtos e insumos, e isto é visualizado não somente nestes dados, mas o próprio NSGA relatou que deseja expandir o SAFS para toda a propriedade, pois tem se mostrado atrativo, por diferentes motivos, como o turismo, por exemplo, além de certificações que proporcionam melhorias na gestão do local.

A pecuária, a horta e o SAFS têm, respectivamente, os maiores percentuais de autoconsumo. O percentual do total vendido é maior no SAFS do que no pomar, ao passo que o estoque é menor, o que poderia indicar maior dinamismo na produção e comercialização, entretanto, a maior parte do produto bruto está em estoque, e isto se deve ao fato de que embora a análise tenha sido feita relativa ao último ano agrícola, tem-se um estoque que está acumulado de anos anteriores. Houve um evento há cerca de uma década atrás, em que o NSGA obteve um crédito para produzir uma grande quantidade de sucos para o mercado institucional, porém esta venda não se concretizou e como consequência tem-se este alto estoque que

se renova ao longo dos anos. Isto, portanto, não compõe o produto bruto enquanto renda monetária, mas existe enquanto uma dificuldade de escoamento que se prolonga.

Tendo em vista esta distorção do produto bruto, considera-se mais assertivo para esta informação observar o total vendido, que representa a renda monetária que circulou no último ano. A expectativa é que este estoque venha a ser comercializado e esta é uma razão para que o mesmo seja quantificado enquanto um componente do produto bruto. Ademais, nota-se que, do total vendido (44,48%), este NSGA vende 39,69% para o mercado institucional.

Tabela 6. Custos de Produção do Agroecossistema A e de seus Subsistemas.

Definição – Unidade		Subsistema				Totais	
Nome		Pomar	SAFS	Horta	Pecuária		
Área – ha		6	1	0,08	5	12,08*	
Custos de Produção (CP)						R\$	%
Consumos Intermediários	Território - %	24,4	51,6	0	16,7	17.149,00	18,7
	Fora do Território - %	4,5	4,4	0	0	2.680,00	2,9
Total do Consumo Intermediário		29	55,9	0	16,7	19.829,00	21,6
Pagamento a Terceiros	Território - %	71	44,1	0	83,3	45.440,00	49,6
	Fora do Território - %	0	0	0	0	0	0
Total do Pagamento a Terceiros - %		71	44,1		83,3	45.440,00	49,6
Total do Subsistema - % (% do CP dos Subsistemas)		100 (81,4)	100 (9,4)	0 (0)	100 (9,2)	65.269,00 (100)	71,2 [#]
						R\$	%
						Custos Sistêmicos	26.407,18 28,8
						Custo de Produção	91.676,18 100
Reciprocidade Ecológica (RE) e Social (RS)						R\$	%
Insumos Consumidos	Produção Própria (RE) - %	98,3	97,7	0	99,32	99.236,50	98,3
	Recebidos (RS) - %	0,9	0,13	0	0,68	670,00	0,7
Serviços de Terceiros	Serviços por RS - %	0,8	2,17	0	0	1.000,00	1
Total do Subsistema - % (% do RE e RS total)		100 (62,5)	100 (22,9)	0 (0)	100 (14,7)	100.906,50 (100)	100
Custo de Produção Total						192.582,68	100

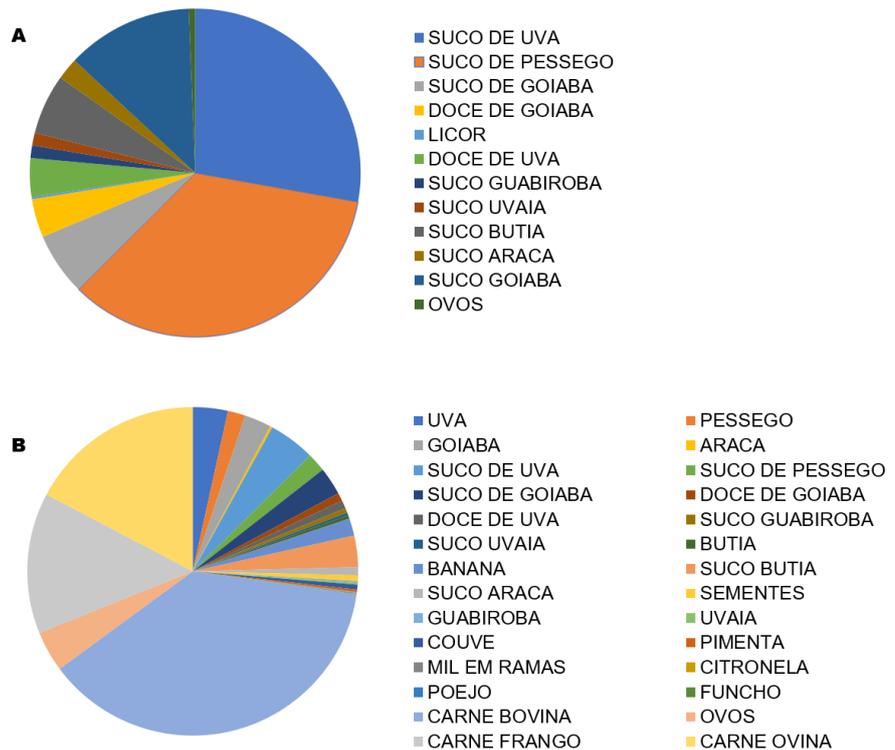
Legenda: * = a área considerando mata nativa é 14,68 hectares. # = este percentual se refere aos R\$65.269,00 relativizado ao Custo de Produção acrescido dos Custos Sistêmicos. Posteriormente o Custo de Produção é somado com o total da reciprocidade. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Inicialmente, cabe esclarecer que o LUME não integra em seus custos de produção alguns dos custos tradicionalmente considerados como custos fixos, como depreciação e pagamento de arrendamento de terra própria, visto que o levantamento é realizado com base em um ano agrícola. Como considera parcialmente outros custos fixos, e inclui custos não contabilizados em sistemas de custos tradicionais, parece apropriado classificar, em relação a estes, como custos operacionais (MADDALA; MILLER, 1989). Dentre os custos sistêmicos, foram considerados despesas com logística, manutenção, além de outros como contribuição em associações e certificações, ou seja, custos correspondentes a pagamentos de serviços de terceiros que não podem ser atribuídos especificamente a nenhum subsistema (PETERSEN, 2017).

O pomar tem o maior custo de produção, seguido pelo SAFS e depois a pecuária. O pomar tem 71% dos custos do subsistema no pagamento a terceiros, que ocorre apenas no território. O SAFS tem a maior parcela de seus custos no consumo intermediário (55,9%), predominantemente no território. A pecuária tem 83,3% dos seus custos com pagamento a terceiros, que ocorre somente no território. Soma-se estes custos ao custo sistêmico, que abarca 28,8% do custo de produção total, sem contabilizar a reciprocidade. Na reciprocidade, sobretudo a ecológica, tem-se uma contribuição importante de cerca de 52% dos custos.

É importante salientar que a reciprocidade é um valor atribuído a custos que não ocorrem monetariamente, mas que são essenciais para reprodução do agroecossistema. O que provém da reciprocidade, seja ela ecológica ou social, tem um custo, que precisa ser considerado e comumente não o é, assim, este valor que é acrescido aos custos embora não tenha sido desembolsado monetariamente foi gerado pelo agroecossistema e o NSGA, evitando o desembolso. Portanto, o custo de produção provindos de consumos intermediários e pagamentos a terceiros são os que foram custeados monetariamente.

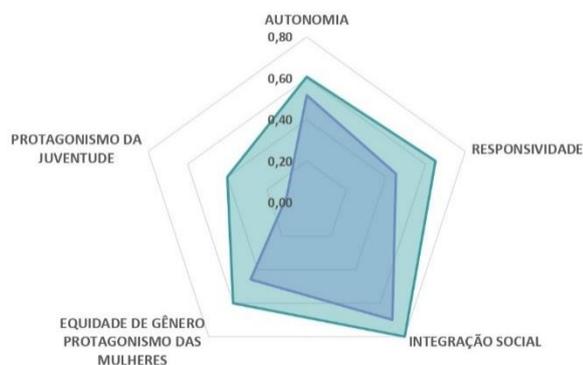
Gráfico 1. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O gráfico acima nos mostra que há maior diversidade consumida do que vendida, que as culturas agrícolas são diversas e muitos dos alimentos que integram a dieta do NSGA provêm do próprio agroecossistema, por fim, que a pecuária representa um percentual bastante grande dos produtos autoconsumidos.

Gráfico 2. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.

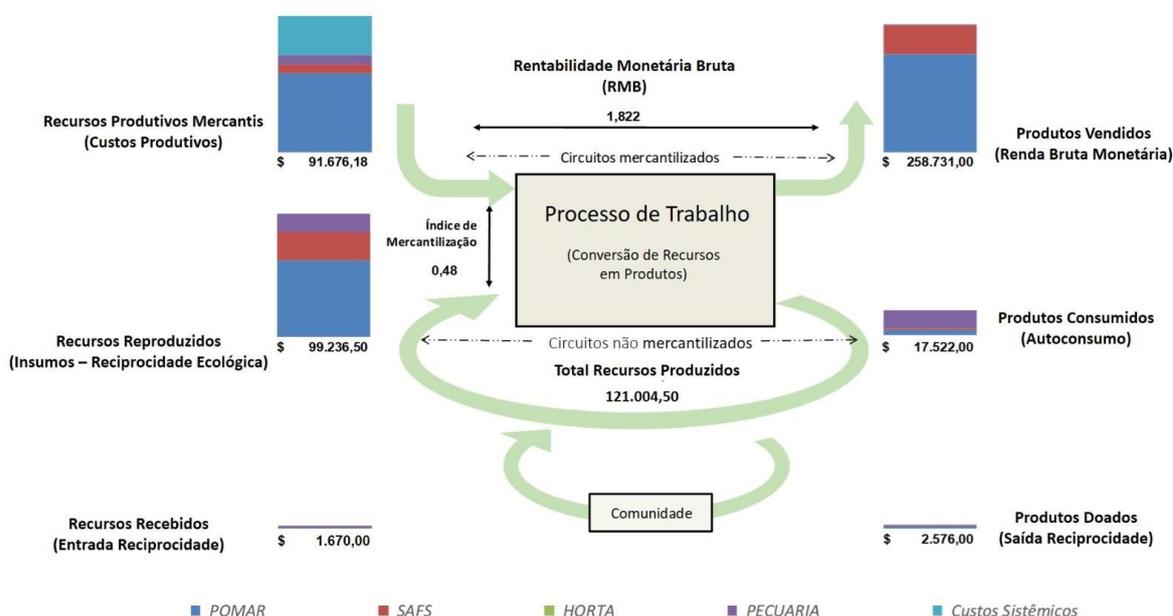


Legenda: Cor azul representa o ano de 2023 e a roxa 2012. Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Nesta comparação retrospectiva, a data de referência para comparação é a de implementação do SAFS, que ocorreu neste agroecossistema em 2012 e a comparação é no ano das atividades de campo desta pesquisa, que foram finalizadas em 2023. A autonomia aumentou conduzida pela melhora de equipamentos e infraestrutura, fertilidade do solo, biodiversidade, autoabastecimento alimentar e a autoprodução de sementes e mudas. Sobre a responsividade observou-se um aumento em quatro dos cinco parâmetros analisados (Tabela 2).

O único que não houve acréscimo foi a diversidade de rendas, visto que todas rendas do agroecossistema são agrícolas. A integração social no geral é alta, sendo que o acesso a políticas públicas é muito alto, mesmo com os retrocessos e paralisações em determinados períodos. A Equidade de Gênero se manteve em quatro dos cinco parâmetros analisados, sendo que a participação nas decisões de gestão do agroecossistema passou de baixa para média. O Protagonismo da Juventude aumentou expressivamente em três dos cinco parâmetros analisados, o que pode não estar atribuído a uma consequência dos SAFS, mas simplesmente a uma alteração da faixa etária, que passaram de crianças a jovens, entretanto, mostram-se envolvidos no subsistema SAFS, como visto no diagrama de fluxos do trabalho de jovens e adultos. De um panorama geral, é possível visualizar aumento em todos os Atributos de Sustentabilidade desde o incremento de SAFS.

Figura 12. Diagrama de Síntese do Agroecossistema A.



Fonte: Modificado pela autora a partir do gráfico gerado pelo LUME, 2023.

Através do processo de trabalho, ou seja, da conversão de recursos em produtos, é possível observar que foram produzidos 121 mil em recursos totais. Também se nota que houve alta atividade nos circuitos mercantilizáveis e não mercantilizáveis, e que a comunidade está participando desta reprodução nas reciprocidades. O índice de mercantilização foi de 0,48 e este índice se relaciona a lógica de reprodução econômico-ecológica, se situa em um *continuum* que vai de 0 a 1, sendo zero um indicador para um agroecossistema camponês (estilos relativamente autônomos e historicamente garantidos) e o 1 de agroecossistemas empresariais (estilos dependentes do mercado). A rentabilidade monetária bruta é de 1,822, este indicador é resultado da divisão da renda agrícola monetária pela soma dos custos com consumos intermediários e pagamentos a terceiros, assim, quer demonstrar quanto há de renda agrícola monetária a cada unidade de custo produtivo, logo, quanto mais próximo de zero menor a renda monetária gerada com relação aos custos, e quanto mais distante de zero maior a renda monetária convertida a partir dos custos.

Esses resultados começam a apontar efeitos positivos do SAFS para este agroecossistema, como na diversidade de produtos geradas para o NSGA, a produção de alguns de seus próprios insumos, o baixo custo comparado aos demais subsistemas, sendo estes mobilizados majoritariamente no território.

4.2 Agroecossistema B

Para o levantamento de dados foram realizadas seis visitas (01/04/2022; 03/10/2022; 29/12/2022; 05/01/2023; 06/01/2023 e; 19/04/2023;) no agroecossistema B, sendo que os componentes das visitas estão apresentados no quadro 3.

Quadro 3. Componentes nas visitas no agroecossistema B.

Data da visita	Componentes grupo	NSGA
01/04/2022	2 mulheres e 1 homem	1 homem
03/10/2022	2 mulheres e 1 homem	1 homem
29/12/2022	1 mulher e 1 homem	1 homem, 1 mulher e 2 crianças
05/01/2023	1 mulher e 1 homem	1 homem, 1 mulher e 2 crianças
06/01/2023	1 mulher e 1 homem	1 homem, 1 mulher e 2 crianças
19/04/2023	1 mulher	1 homem

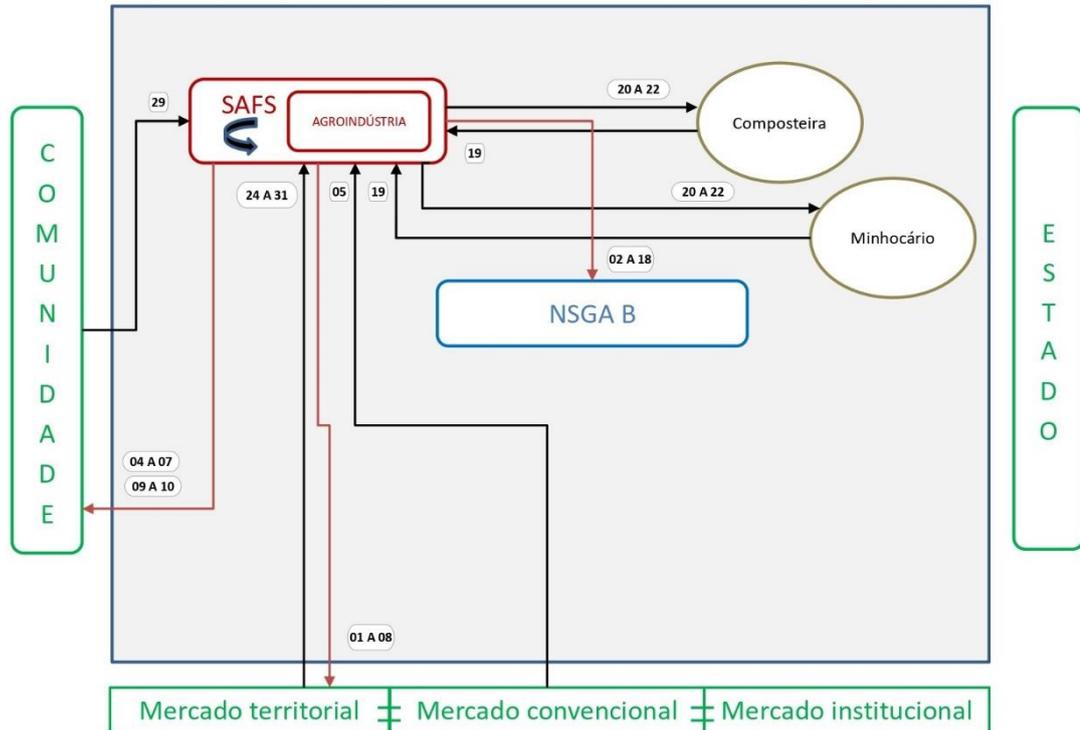
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4.2.1 Breve Histórico

Localizado no 4º distrito do município de São Lourenço do Sul, a 65m de altitude e com área de 5 hectares, possui uma longa história com uma mesma família que chegou ao local no início do séc. XIX. Partiremos para 2005, ano de falecimento de um dos membros e ano em que os manejos dos integrantes da pesquisa começam. Neste começo, havia a intenção de restaurar através de SAFS as matas ciliares do arroio que passa pela propriedade, que era mantido “limpo” pelo NSGA anterior. Em 2005 foram plantadas mudas de espécies nativas sem cercamento ao redor do arroio. Em 2007 foram feitas mudas de uvas, em 2008 são plantadas as uvas e feito novo plantio de espécies nativas, agora com cercamento. A partir daí, o incremento de mudas e sementes se mantém até hoje. Em 2008 o local começa a receber visitas de escolas, envolvendo o trabalho com educação ambiental, trilhas ecológicas e Agroecologia. De 2009 a 2014 são criadas ovelhas na propriedade. Em 2010 é construído o pé direito da agroindústria, que ficou em obras de 2012 a 2017, sendo que o começo do uso das instalações e processamento dos produtos se deu em 2015. Entre esse período, em 2011, foi construída a sede do centro de educação ambiental, abrigando grande variedade de achados da região, como insetos, pele de cobra, ossadas, sementes e esculturas. Por fim, em 2021, há a obtenção da escritura da terra no nome do NSGA atual. Atualmente, se organiza como ilustra os fluxos e informa os indicadores abaixo.

4.2.2 Diagramas de Fluxos

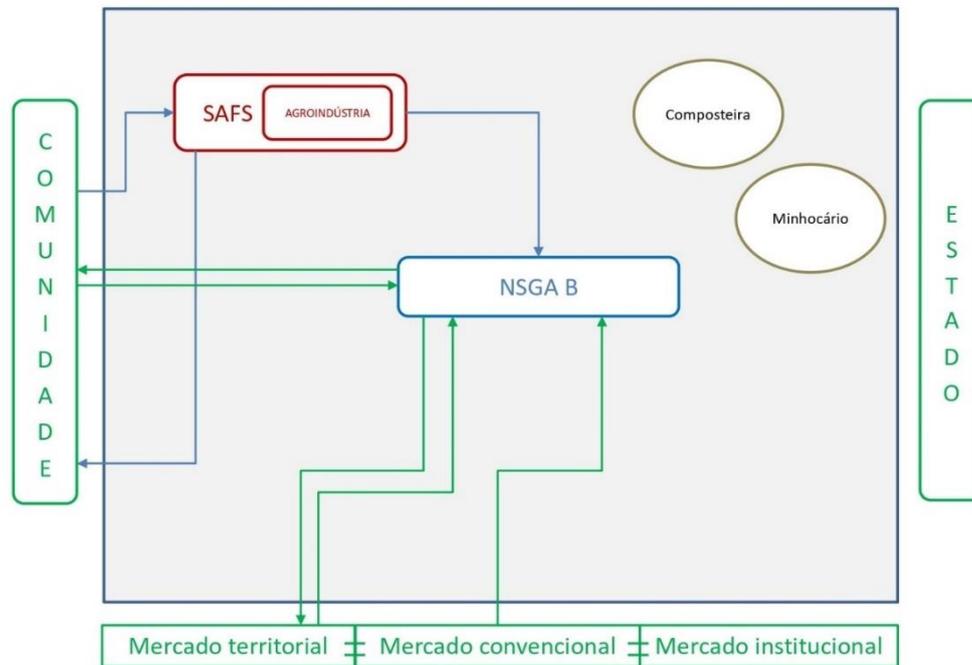
Figura 13. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).



Legenda: Os números indicam quais os insumos e produtos, quantidade e valor unitário. Podem ser consultados nos apêndices. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O NSGA desse agroecossistema não o gere em diferentes subsistemas e sim como sendo todo um mesmo Sistema Agroflorestral Sucessional. Se vê que, o SAFS gera seus próprios insumos (\leftrightarrow) que abastecem a composteira e o minhocário (mediadores de fertilidade) e retornam para o SAFS, além disso, somam-se os insumos provenientes da comunidade e dos mercados territorial e convencional. Também gera produtos para autoconsumo, mercado territorial e comunidade.

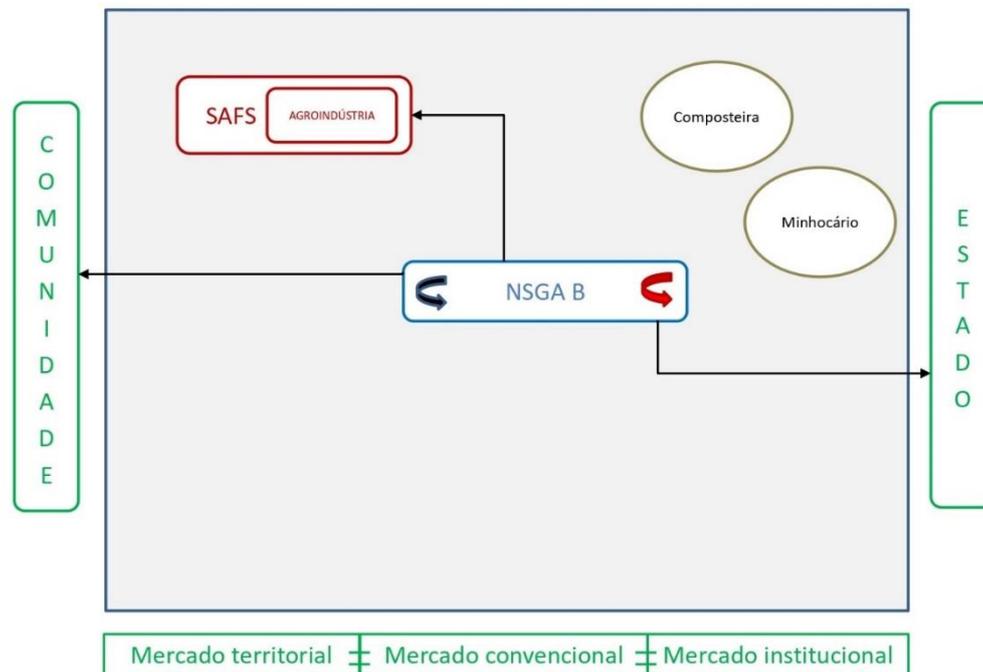
Figura 14. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O NSGA estabelece relações monetárias com a comunidade, mercado territorial e convencional, o SAFS interage de maneira não monetária com o NSGA e a comunidade.

Figura 15. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Neste agroecossistema o NSGA apresenta pluriatividade, ou seja, a maior parte da renda provém de outras atividades, não agrícolas, e embora seja composto por diferentes pessoas, o trabalho no agroecossistema é realizado por um homem adulto, sendo que, uma mulher participa pontualmente e integra a gestão dos recursos e há crianças, que não exercem trabalho. Como mencionado no agroecossistema A, estes fluxos de trabalho são específicos para o trabalho dos membros do NSGA, não incluindo o trabalho de terceiros.

4.2.3 Análises Econômico-ecológicas

Tabela 7. Indicadores econômicos do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.

Descrição	Subsistema
Nome	Agrofloresta
Área – ha	4
Apropriação do Valor Agregado	90%
Produtividade da Terra	R\$ 4.254,50
Renda Agrícola / há	R\$ 3.834,50
Rentabilidade Monetária Líquida	0,56
Rentabilidade Monetária Bruta	1,56
Índice de Rentabilidade Total	8,31
Índice de Endogeneidade	0,89
Índice de AVA pelo NSGA	0,80
Índice de Mercantilização [0-1]	0,17

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Como o NSGA entende seu agroecossistema com somente um subsistema, não há comparações entre subsistemas a serem feitas. A Apropriação do Valor Agregado é de 90%, que equivale a porcentagem do valor agregado que o NSGA retém após remunerar serviços de terceiros, tendo uma alta apropriação. A endogeneidade está em 0,89 sendo que este indica a porcentagem da riqueza que foi gerada efetivamente pelo trabalho e gestão do NSGA. O índice de mercantilização foi de 0,17 o que remete a uma lógica de reprodução econômico-ecológica campesina, essas características são visíveis no agroecossistema, que é um local preocupado com restauração ecológica, realiza atividades de educação ambiental, é relativamente autônomo - não há dependência de mercados - e os recursos estão sendo reproduzidos com contínuo aprimoramento, proporcionando uma constante possibilidade de otimizar a remuneração de sua força de trabalho para gerar produtos.

Tabela 8. Produto Bruto do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.

Definição - Unidade	Subsistema	Totais	
Nome	Agrofloresta		
Área – ha	4	4*	
	Produto Bruto (PB)	R\$	(%)
Venda em Mercado Convencional - %	0	0	0
Venda em Mercado Territorial - %	32,3	9.550,00	32,3
Venda em Mercado Institucional - %	0	0	0
Total Vendido - %	32,3	9.550,00	32,3
Autoconsumo - %	24,5	7.235,00	24,5
Doações e Trocas - %	7,7	2.280,00	7,7
Estoque - %	35,5	10.500	35,5
		Produto Bruto	
Total do Subsistema - % (% do Produto Bruto Total)	100 (100%)	29.565,00	100

Legenda: * = a área considerando a mata nativa e as construções é de 5 hectares. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Quanto ao produto bruto, toda as vendas são realizadas no mercado territorial, e 24,5% é autoconsumido. Como mencionado anteriormente, este agroecossistema tem rendas não-agrícolas, gerindo e trabalhando para aprimoramento econômico-ecológico do mesmo.

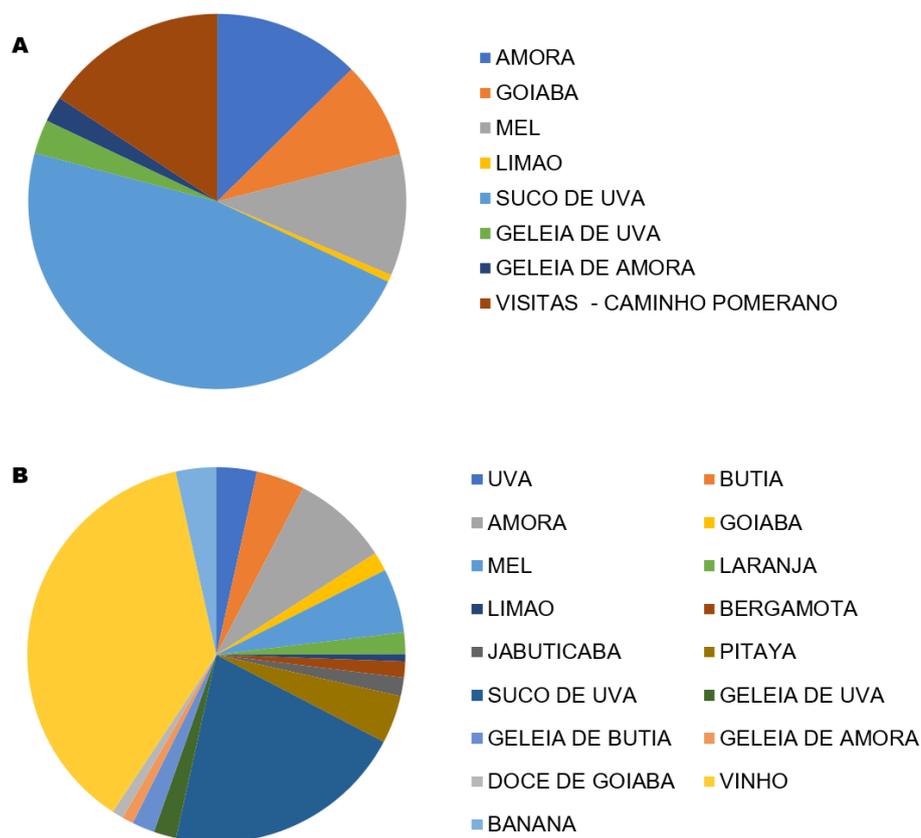
Tabela 9. Custos de Produção do Agroecossistema B e de seus Subsistemas.

Definição – Unidade		Subsistema	Totais	
Nome		Agrofloresta		
Área – ha		4		4*
Custos de Produção (CP)			R\$	%
Consumos Intermediários	Território - %	48,2	1.797,00	23,4
	Fora do Território - %	6,7	250,00	3,2
Total do Consumo Intermediário		54,9	2.047,00	26,6
Pagamento a Terceiros	Território - %	45,1	1.680,00	21,9
	Fora do Território - %	0	0	0
Total do Pagamento a Terceiros - %		45,1	1.680,00	21,9
Total do Subsistema - % (% do CP dos Subsistemas)		100 (100)	3.727,00 (100)	48,5#
			R\$	%
			Custos Sistêmicos	3.960,00 51,5
			Custo de Produção	7.687,00 100
Reciprocidade Ecológica (RE) e Social (RS)			Total R\$	
Insumos Consumidos	Produção Própria (RE) - %	95,87	17.930	
	Recebidos (RS) - %	3,38	632,00	
Serviços de Terceiros	Serviços por RS - %	0,75	140,00	
Total do Subsistema - %		100	18.702,00	
Custo de Produção Total			26.389,00	

Legenda: * = a área considerando a mata nativa e as construções é de 5 hectares. # = este percentual se refere aos R\$3.727,00 relativizado ao Custo de Produção acrescido dos Custos Sistêmicos. Posteriormente o Custo de Produção é somado na reciprocidade. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Cerca de 55% dos custos são relativos a consumos intermediários, dos quais 48,2% são realizados no território. O pagamento a terceiros é exclusivamente no território, embora o NSGA tenha relatado dificuldade em contratar mão de obra. Os custos sistêmicos são 51,5% do custo de produção e os consumos intermediários e pagamentos a terceiro completam com outros 48,5%. Tendo em vista o custo de produção total, a reciprocidade ecológica e social representa 70,9%, o que evidencia que boa parte dos insumos e serviços necessários provêm da reciprocidade do agroecossistema.

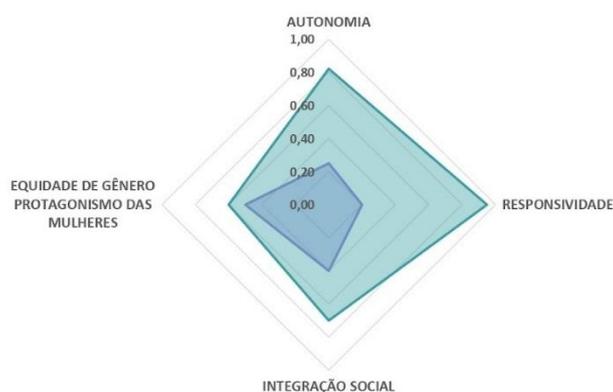
Gráfico 3. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Para o gráfico de conjunto das produções consumidas e vendidas, visualiza-se que é consumido maior diversidade de produtos do que se vende, e que as culturas são diversas.

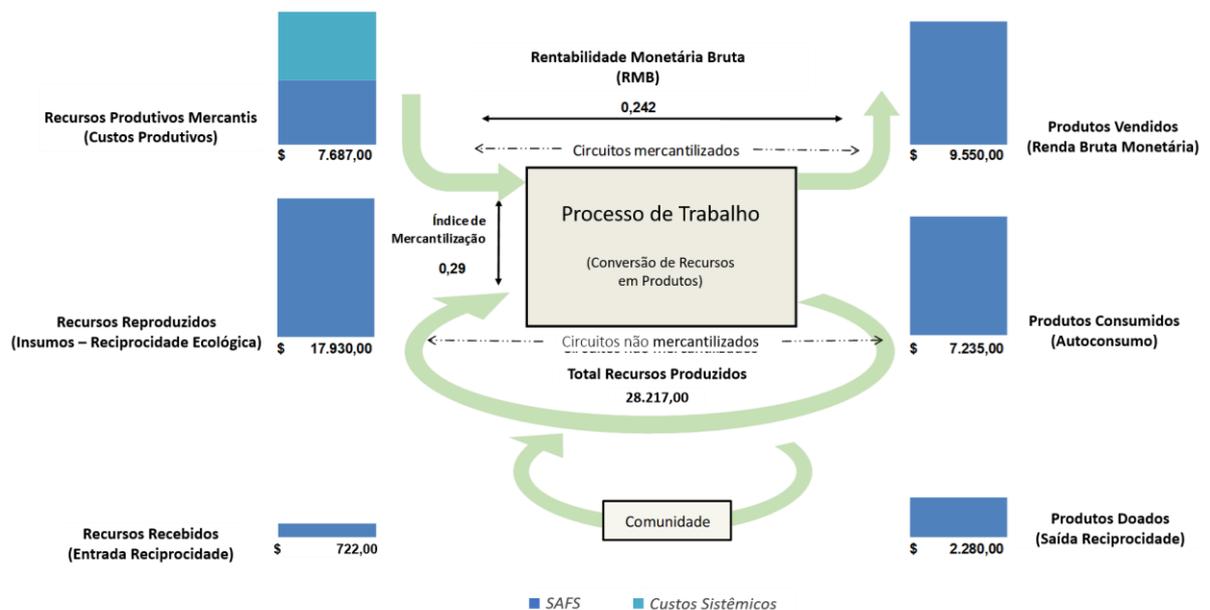
Gráfico 4. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.



Legenda: Cor azul representa o ano de 2023 e a roxa 2005. Fonte: Elaborado pela autora, 2023

A data de referência para comparação é a de implementação do SAFS, que ocorreu neste agroecossistema em 2005 e a comparação é no ano das atividades de campo desta pesquisa, que foram finalizadas em 2023. Todos os parâmetros aumentaram significativamente, na autonomia destacam-se os equipamentos e infraestrutura, a disponibilidade de forragem/ração, fertilidade do solo, disponibilidade de água e biodiversidade. Na responsividade viu-se melhora na diversidade de mercados, estoques vivos, estoques de insumos, diversidade de renda e biodiversidade. Para a integração social, aumentou a participação em gestão de bens comuns, o acesso a políticas públicas, a apropriação de riqueza e a participação em redes sociotécnicas de aprendizagem. Por fim, houve limitações quanto a análise da equidade de gênero, pois como dito, a participação da mulher que integra este NSGA é pontual, com renda não agrícola e a mesma não participou ativamente da pesquisa, todavia, foi relatado que ela contribui em todos os parâmetros.

Figura 16. Diagrama de Síntese do Agroecossistema B.



Fonte: Modificado pela autora a partir do gráfico gerado pelo LUME, 2023.

Foram produzidos 28 mil em recursos totais, com atividade nos circuitos mercantilizados e não mercantilizados e participação da comunidade. O índice de mercantilização do agroecossistema foi de 0,29 situando-se enquanto um agroecossistema camponês (estilos relativamente autônomos e historicamente

garantidos). A rentabilidade monetária bruta é de 0,242, correspondente a renda bruta monetária gerada por unidade de custo monetário investido na produção. Vale destacar que este indicador trata do circuito mercantil, logo abaixo pode-se visualizar os recursos reproduzidos e o autoconsumo fornecendo uma contribuição importante para o NSGA.

A partir destes resultados, visualiza-se novamente uma interação envolvendo autoconsumo e o NSGA, a reciprocidade ecológica destaca-se com elevada produção de insumos a partir do SAFS. Este NSGA apresentou baixo índice de mercantilização, o que se relaciona a uma capacidade de autonomia em relação aos mercados, isto em um local em que o agroecossistema inteiro é composto de SAFS. A autonomia que pode haver nos agroecossistemas, neste caso relacionado ao SAFS, segundo estudos prévios (SHARMA et al., 2017), traz um contexto frutífero para o desenvolvimento local.

4.3 Agroecossistema C

Para o levantamento de dados foram realizadas sete visitas, nos dias 15/07/2022; 10/10/2022; 07/11/2022; 15/04/2023; 04/05/2023; 12/05/2023 e; 31/05/2023, com os componentes identificados por número e gênero, conforme segue o quadro abaixo.

Quadro 4. Componentes nas visitas no agroecossistema C.

Data da visita	Componentes do grupo de pesquisa	Componentes do NSGA
15/07/2022	2 mulheres e 1 homem	1 homem e 1 mulher
10/10/2022	3 mulheres e 2 homens	1 homem e 1 mulher
07/11/2022	3 mulheres e 1 homem	1 homem
15/04/2023	1 mulher	1 homem
04/05/2023	1 mulher	1 homem
12/05/2023	1 mulher e 1 homem	2 mulheres
31/05/2023	1 mulher e 1 homem	1 homem e 2 mulheres

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4.3.1 Breve histórico

O Agroecossistema C está localizado no 8º distrito de Pelotas, a 246m de altitude e com uma área de 9,8 hectares. É uma propriedade familiar que ao longo dos últimos 28 anos vem em transição e adequando o sistema de produção de convencional para o agroecológico. No começo, tiveram muitas dificuldades, trabalharam como sócios com alguns vizinhos, pois as terras eram muito pobres e estavam totalmente esgotadas com o sistema de cultivo que vinha sendo praticado anteriormente. Inicialmente, investiram na produção de leite, mas o retorno financeiro era insuficiente para o sustento da família. Com o nascimento dos filhos e após uma forte intoxicação sofrida por um dos membros do NSGA, foi necessário buscar outras alternativas de renda e sustento. A partir do ano de 1995, com a assessoria do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) e da Pastoral Rural de Pelotas (Igreja Católica), começaram os primeiros passos para tornar a propriedade agroecológica. Nesse mesmo ano foi fundada a Associação Regional dos Produtores Agroecologistas da Região Sul (ARPA-Sul) e começaram as primeiras feiras agroecológicas, da qual a família faz parte até hoje.

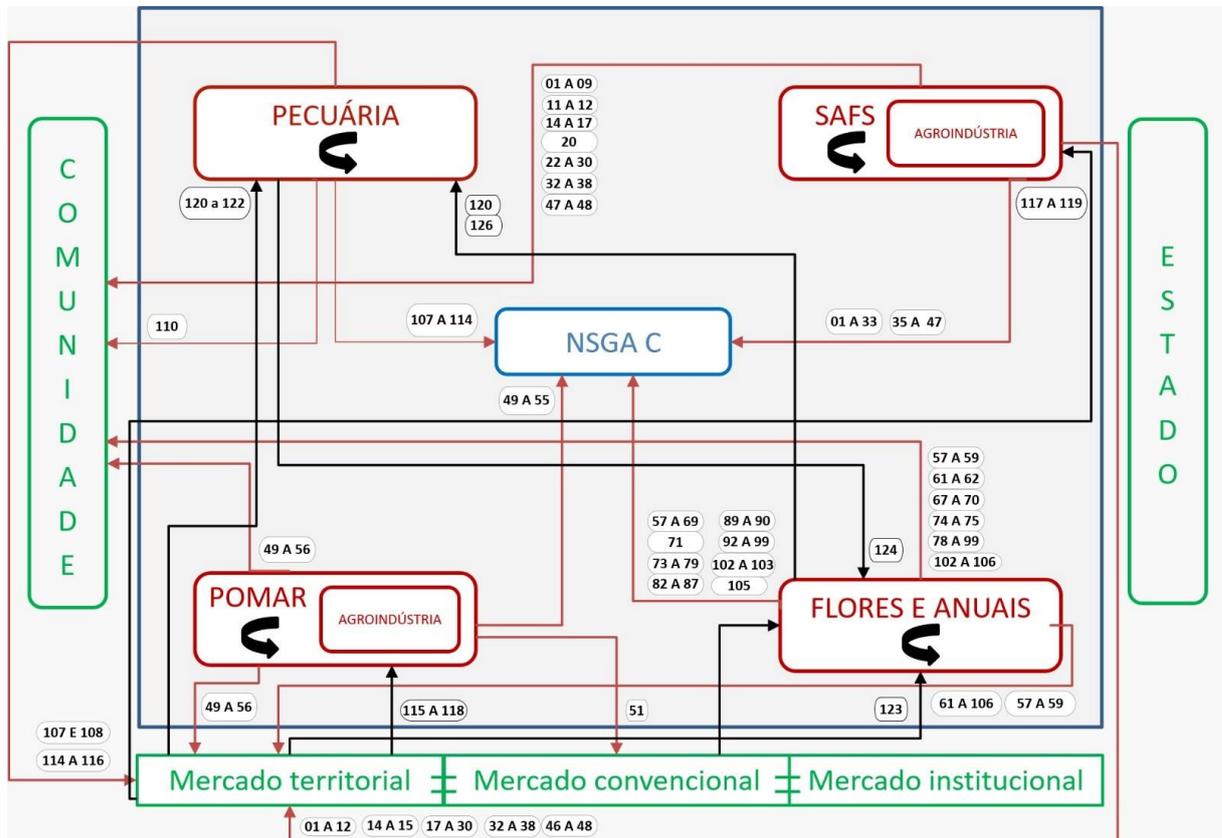
Está aberto para diferentes modalidades de visitas guiadas, podendo incluir atividades pedagógicas, lúdicas, recreação, lanche e/ou almoço. Em seu plano pedagógico, apresentam que:

Por ter vasta experiência com atividades práticas nos cultivos do campo, mutirões agroecológicos, dias de campo em Agroecologia, visita guiada, sistemas agroflorestais, agroindústria familiar e uma grande biodiversidade de plantas e animais, a família está oferecendo agora atividades da Escola Aberta, onde os alunos poderão vivenciar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula (NSGA C).

Nesse sentido, oferecem atividades como: “mãos na horta”; “caminhada ecológica em mata nativa e ciliar”; “oficinas como cultivo e consórcio de plantas”; “conhecendo a agrofloresta”; entre outros, utilizando diferentes dinâmicas como a percepção dos sons da natureza, o levantamento de diferentes espécies de plantas em um mesmo local, a observação da vegetação nativa, o plantio de sementes e mudas, entre outras, propiciando trocas de conhecimentos, experiências práticas e alimentação agroecológica.

4.3.2 Diagramas de Fluxos

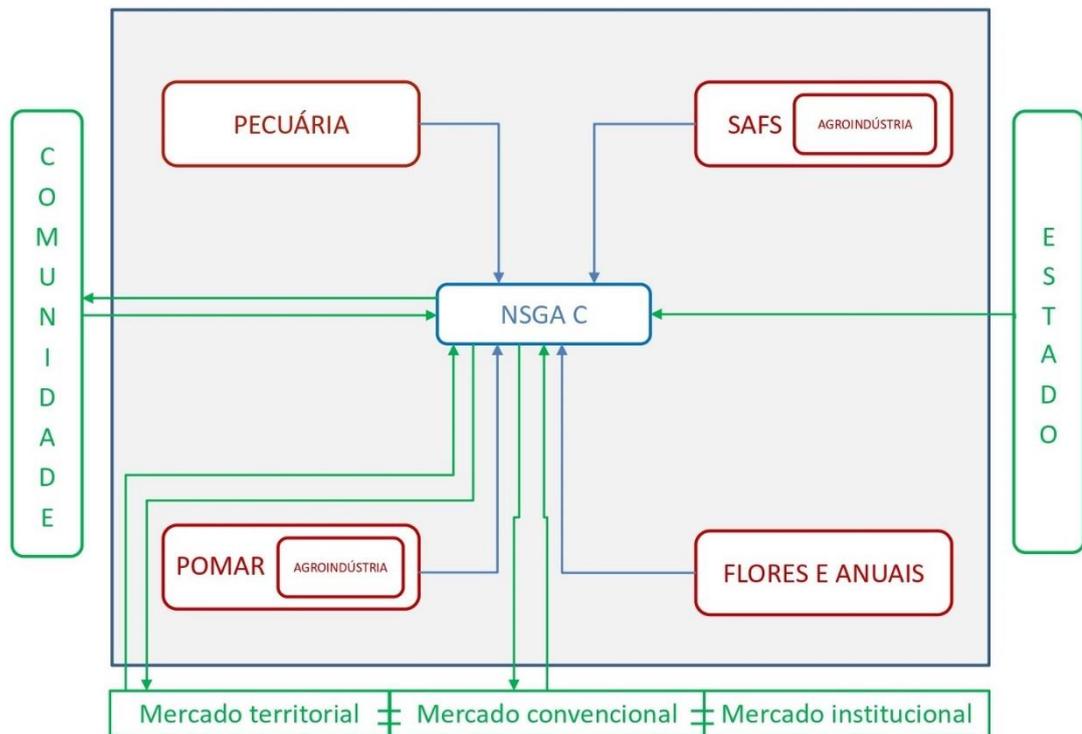
Figura 17. Diagrama de fluxos de insumos (linha preta) e produtos (linha vermelha).



Legenda: Os números indicam quais os insumos e produtos, quantidade e valor unitário. Podem ser consultados nos apêndices. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Neste agroecossistema foram identificados quatro subsistemas, a pecuária, o pomar, o SAFS e as flores e anuais. Os insumos provêm do mercado territorial e convencional e todos subsistemas geram seus próprios insumos, bem como abastecem uns aos outros. Todos eles também geram produtos para o NSGA, sendo que a maior diversidade autoconsumida advém do SAFS. O agroecossistema interage com duas esferas: mercado e comunidade e as vendas acontecem no mercado territorial e convencional. Percebe-se também uma grande diversidade de insumos e produtos.

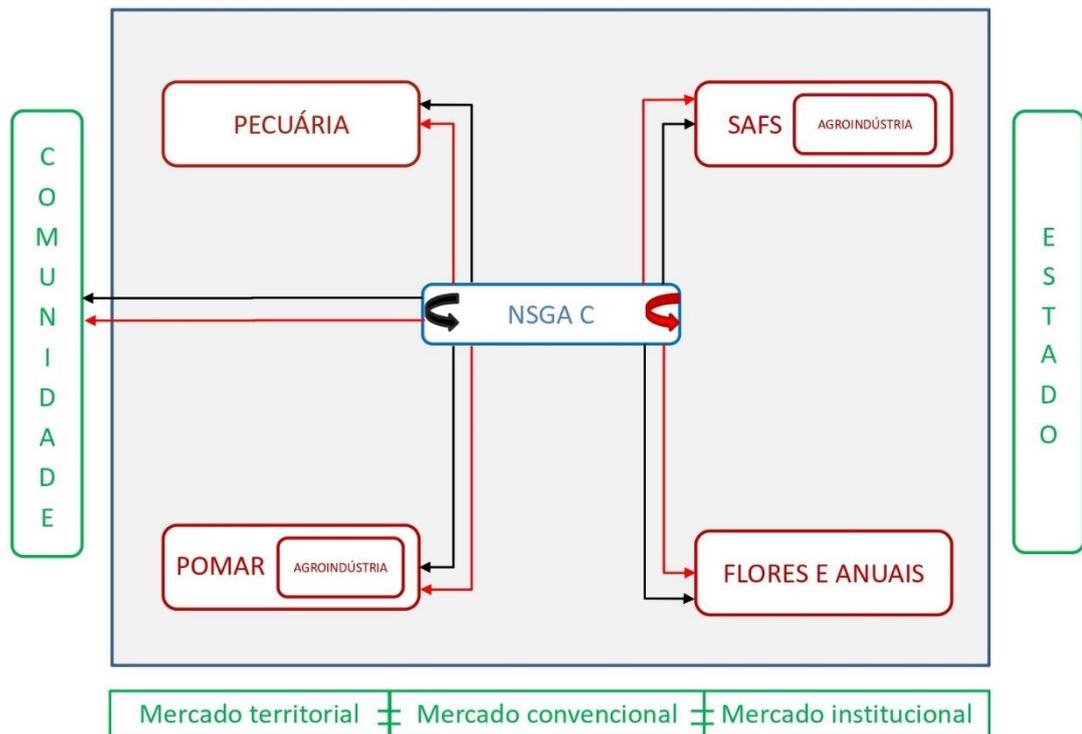
Figura 18. Diagrama de fluxos de rendas monetárias (linhas verdes) e não monetárias (linha azul).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Acima pode ser visto que todos subsistemas geram rendas não monetárias ao NSGA. Este interage, monetariamente, com a comunidade, o Estado e os mercados, sendo este último, territorial e convencional.

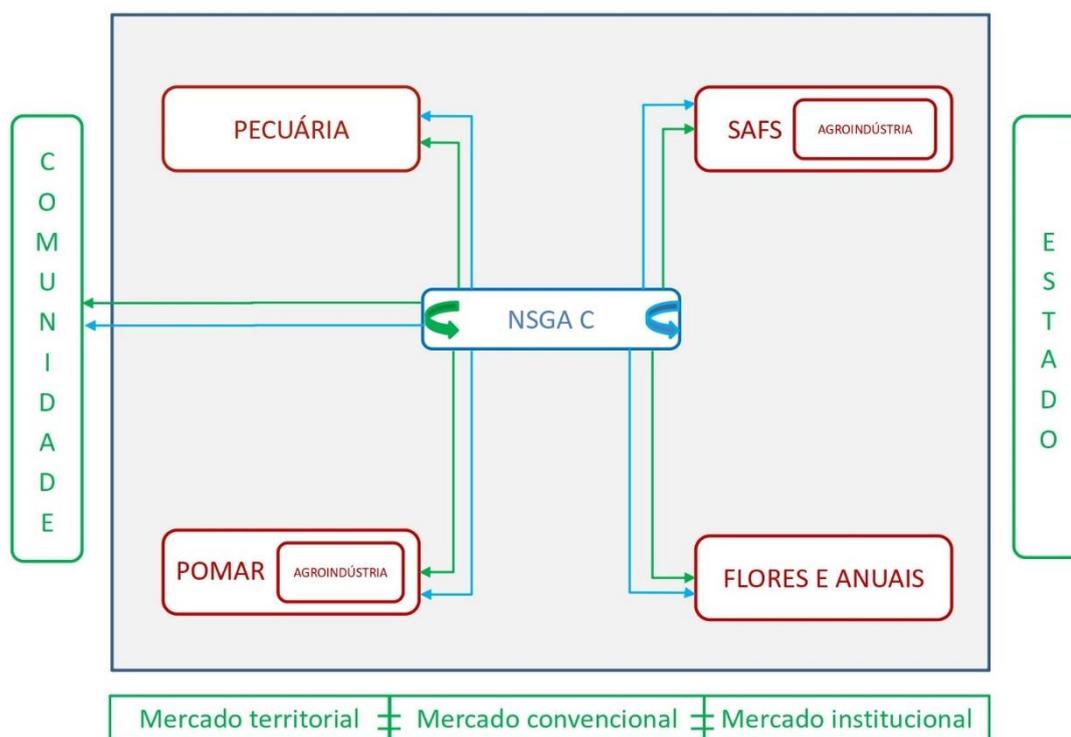
Figura 19. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por homens (linhas pretas) e mulheres (linha vermelha).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Para este diagrama de fluxos de trabalhos, observa-se que são mulheres e homens que trabalham em todos os subsistemas e também interagem com a comunidade.

Figura 20. Diagrama de fluxos de trabalhos realizados por jovens (linhas verdes) adultos (linha azul).



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Nos fluxos de trabalho realizados por jovens e adultos, se vê que em todas as interações, sejam nos subsistemas ou com a comunidade, todos trabalham.

4.3.3 Análises Econômico-ecológicas

Tabela 10. Indicadores econômicos do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.

Descrição	Subsistema			
	Pomar	SAFS	Pecuária	Flores e Anuais
Nome	Pomar	SAFS	Pecuária	Flores e Anuais
Área – ha	1	2	2	2
Apropriação do Valor Agregado	92%	100%	100%	100%
Produtividade da Terra – R\$	41.252,55	23.939,26	4.838,57	31.456,37
Renda Agrícola / ha – R\$	30.052,55	23.939,26	4.838,57	31.456,37
Rentabilidade Monetária Líquida	2,22	30,97	-1,5	20,63
Rentabilidade Monetária Bruta	3,22	31,97	-0,5	21,63
Índice de Rentabilidade Total	12,22	62,59	0,83	41,12
Índice de Endogeneidade	0,92	0,98	0,45	0,97
Índice de AVA pelo NSGA	0,85	0,98	0,45	0,97
Índice de Mercantilização [0-1]	0,63	0,07	0,83	0,31

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Produtividade e renda agrícola são maiores no pomar, depois nas flores e anuais e então no SAFS. Apropriação do valor agregado é 92% no pomar e 100%

nos demais. O SAFS tem os maiores índices de rentabilidade, a maior endogeneidade, acompanhado de perto pelas flores e anuais, o índice de mercantilização deste é o menor (0,07) com larga diferença dos demais.

Tabela 11. Produto Bruto do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.

Definição – Unidade	Subsistema				Totais	
	Pomar	SAFS	Pecuária	Flores e Anuais	R\$	(%)
Nome						
Área – ha	1	2	2	2	7*	
	Produto Bruto (PB)				R\$	(%)
Venda em Mercado Convencional - %	11,8	0	0	0	5.700,00	3
Venda em Mercado Territorial - %	45,5	46,4	27,1	53,7	87.671,43	46,5
Venda em Mercado Institucional - %	0	0	0	0	0	0
Total Vendido - %	57,3	46,4	27,1	53,7	93.371,43	49,5
Autoconsumo - %	10,4	10,5	72,4	22,1	40.458,95	21,5
Doações e Trocas - %	24,5	32,6	0,5	24,2	45.240,57	24
Estoque - %	7,8	10,6	0	0	9.524,00	5
					Produto Bruto	
Total do Subsistema - % (% do Produto Bruto Total)	100 (25,7)	100 (28,8)	100 (11,3)	100 (34,2)	188.594,95	100

Legenda: * = a área considerando mata nativa é de 9,8 hectares. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Os subsistemas flores e anuais, SAFS e Pomar, respectivamente, tem os maiores percentuais do produto bruto. O SAFS tem o maior percentual para doações e trocas, a pecuária tem maior percentual para o autoconsumo. As vendas são exclusivamente para o mercado territorial em três dos quatro subsistemas. Observa-se que quase 50% é vendido, 21% é autoconsumido e 24% é doado e/ou trocado, sendo que a última variável pode estar, segundo relato do NSGA, relacionada também ao autoconsumo, pois ocorrem trocas aos finais das feiras agroecológicas, nas quais o NSGA comercializa seus produtos, escoando produtos que estão acumulando-se e adquirindo outros que não se tem.

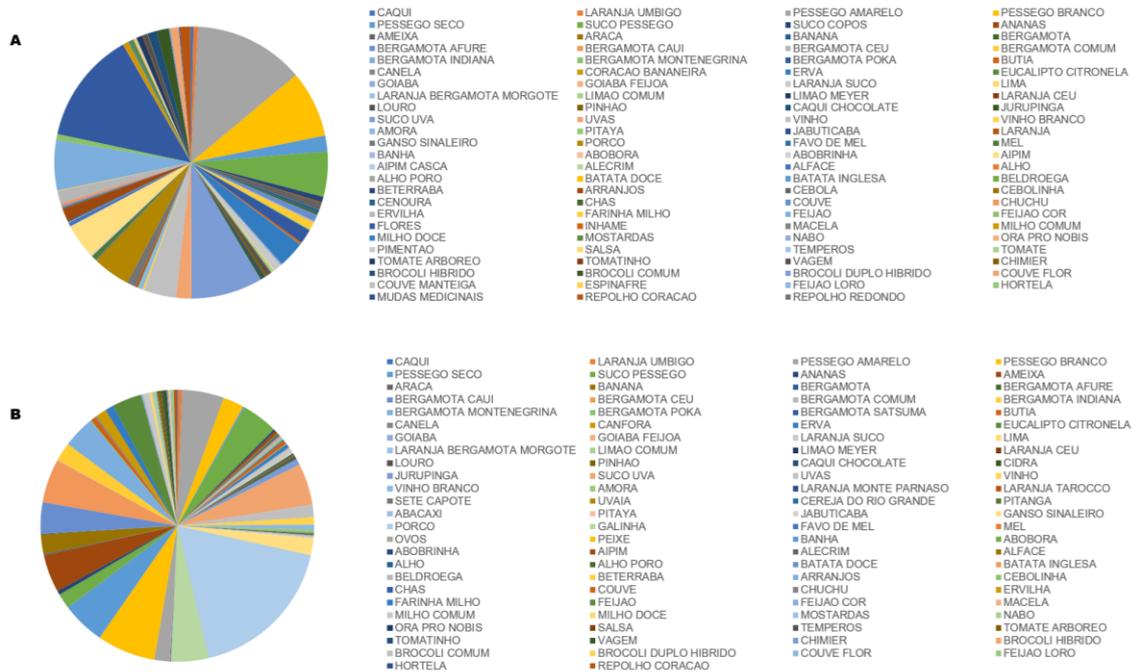
Tabela 12. Custos de Produção do Agroecossistema C e de seus Subsistemas.

Definição – Unidade		Subsistema				Totais	
Nome		Pomar	SAFS	Pecuária	Flores e Anuais		
Área – ha		1	2	2	2	7*	
Custos de Produção (CP)						R\$	%
Consumos Intermediários	Território - %	51,3	100	100	68,6	16.870,00	54,9
	Fora do Território - %	0	0	0	31,4	480,00	1,5
Total do Consumo Intermediário		51,3	100	100	100	17.350,00	56,4
Pagamento a Terceiros	Território - %	48,7	0	0	0	3.200,00	10,4
	Fora do Território - %	0	0	0	0	0	0
Total do Pagamento a Terceiros - %		48,7	0	0	0	3.200,00	10,4
Total do Subsistema - % (% do CP dos Subsistemas)		100 (32)	100 (3,7)	100 (56,8)	100 (7,4)	20.550,00 (100)	66,8#
						R\$	%
						Custos Sistêmicos	10.200,00 33,2
						Custo de Produção	30.750,00 100
Reciprocidade Ecológica (RE) e Social (RS)						R\$	%
Insumos Consumidos	Produção Própria (RE) - %	74,8	97,7	100	100	18.610,00	93,9
	Recebidos (RS) - %	0	0	0	0	0	0
Serviços de Terceiros	Serviços por RS - %	25,2	2,3	0	0	1.200,00	6,1
Total do Subsistema - % (% do RE e RS total)		100 (19,2)	100 (51,7)	100 (11,9)	100 (17,2)	19.810,00 (100)	100
Custo de Produção Total						50.560,00	100

Legenda: * = a área considerando a mata nativa é de 9,8 hectares. # = este percentual se refere aos R\$20.550,00 relativizado ao Custo de Produção acrescido dos Custos Sistêmicos. Posteriormente o Custo de Produção é somado na reciprocidade. Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O subsistema com menor custo de produção foi o SAFS, sendo que os custos com consumo intermediário e pagamentos à terceiros representam cerca de 66% do custo de produção, os outros 33% são preenchidos pelos custos sistêmicos. Em três dos quatro subsistemas os custos são exclusivamente de origem territorial. Os pagamentos a terceiros ocorreram sempre no território. A reciprocidade ecológica tem um papel importante para a reprodução do agroecossistema, contribuindo com 39,2% dos custos de produção total.

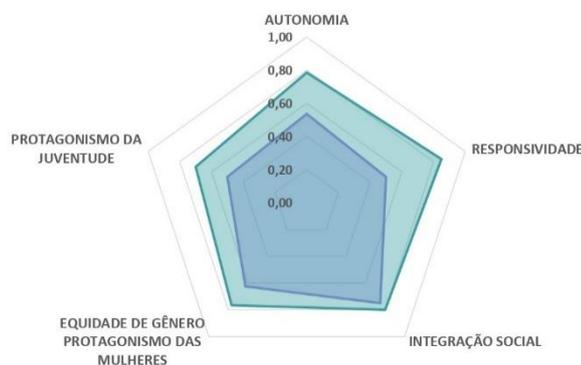
Gráfico 5. Conjunto das Produções Vendidas (A) e Auto Consumidas (B).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Há grande diversidade de culturas agrícolas, com mais de 110 itens autoconsumidos e comercializados em feiras, todos provenientes do agroecossistema.

Gráfico 6. Gráfico de síntese dos atributos de sustentabilidade.

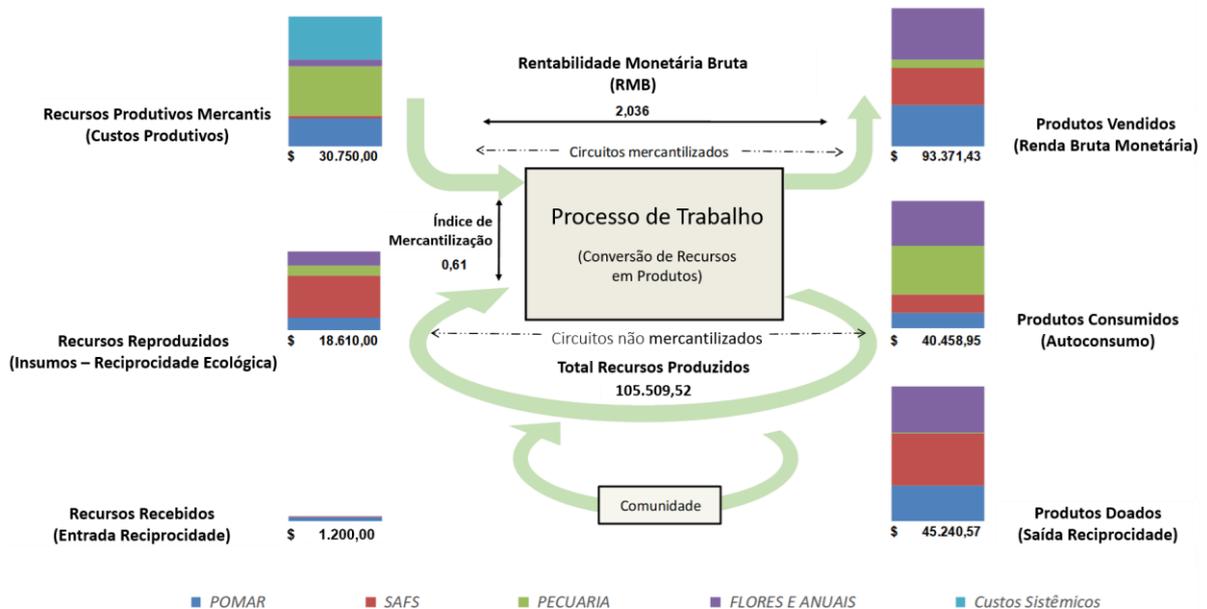


Legenda: Cor azul claro representa o ano de 2023 e o azul escuro 2012. Elaborado pela autora, 2023.

Na autonomia houve melhora em quase todos parâmetros, exceto a disponibilidade de água, já os equipamentos e infraestrutura, fertilidade do solo, biodiversidade, autoabastecimento alimentar destacam-se nas melhorias. Para a

responsividade houve uma melhora em todos os parâmetros, já para o protagonismo da juventude, equidade de gênero e integração social, houve melhora em até três parâmetros e os demais se mantiveram, pois já estavam avaliados como médios ou altos.

Figura 21. Diagrama de Síntese do Agroecossistema C.



Fonte: Modificado pela autora a partir do gráfico gerado pelo LUME, 2023.

Foram produzidos 105 mil em recursos totais, com atividade nos circuitos mercantilizad e não mercantilizad e participação da comunidade. O índice de mercantilização do agroecossistema é de 0,61 situando-se enquanto um agroecossistema empresarial-campesino. A rentabilidade monetária bruta é de 2,036. Neste agroecossistema o NSGA precisa se deslocar com frequência a uma distância de pelo menos 50km para comercializar a maior parte dos seus produtos em feiras semanalmente, isto promove uma dependência de insumos externos, principalmente do combustível.

5. Discussão

O objetivo geral deste trabalho foi *avaliar os impactos econômico-ecológicos dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais em agroecossistemas na Serra dos Tapas (RS)*. No tópico dos resultados se demonstrou um conjunto de informações levantadas e analisadas, que visam subsidiar esta avaliação. Uma das maneiras de proceder com isso a partir dos resultados, é com o diagrama de síntese dos

atributos de sustentabilidade, que comparou o momento de inserção dos SAFS com um segundo momento, na atualidade, e demonstrou que todos os atributos de sustentabilidade se mantiveram ou aumentaram após a implementação de SAFS nos agroecossistemas, ainda que nem todos os parâmetros tenham melhorado, como a disponibilidade de água, o trabalho de terceiros, entre outros, no geral houveram melhorias significativas nos agroecossistemas A, B e C. Também, nos diálogos envolvendo o trabalho de campo, os núcleos sociais de gestão A e C relataram que desejam aumentar a área com SAFS, enquanto o NSGA B já tem essa configuração.

Dentre todos os subsistemas identificados, os SAFS tiveram os maiores índices de rentabilidade comparados aos outros subsistemas (NSGA A = 16,86; NSGA B = 8,31; NSGA C = 62,59), o que quer dizer que é um sistema que apresenta baixo custo (Consumos Intermediários + Pagamentos a Terceiros) e alta Renda Agrícola Monetária (Renda Agrícola - Autoconsumos e Doações Recebidas). Os custos dos SAFS são os menores e têm alta reciprocidade ecológica, no caso do agroecossistema B são 70% do custo de produção total que provém de reciprocidade ecológica do SAFS. No agroecossistema C, o SAFS é quem mais gera reciprocidade ecológica dentre os subsistemas (aprox. 50%). Enquanto que o agroecossistema A tem o SAFS enquanto o segundo sistema que gera maior reciprocidade ecológica, com uma área de 1ha e o pomar, o que mais gera, tem 6ha.

Quanto aos custos sistêmicos dos agroecossistemas, que representaram 28,8%, 51,5% e 33,2% no NSGA A, B e C, respectivamente, dizem respeito a custos relacionados a reprodução do agroecossistema, no entanto, os custos particulares do NSGA não adentram nesse cálculo, dado que podem distorcer os resultados do desempenho econômico-ecológico anual. Inicialmente foram contabilizadas essas informações, o que posteriormente foi corrigido seguindo orientações da AS-PTA, que frisou a possível distorção supracitada, além de que o levantamento de tais informações em campo nos mostrou que são delicadas e podem fragilizar o andamento da análise, o que foi atenuado nessa pesquisa pela proximidade existente entre os envolvidos. Por fim, os custos com a reprodução do NSGA são mais duradouros que o tempo compreendido na análise, de um ano, podendo se relacionar com a poupança ou outras gestões que o NSGA possa ter, além disso, se o agroecossistema gera renda o NSGA gerencia suas despesas conforme desejar.

Complementando os dados acima, todos os SAFS possuem índice de endogeneidade acima de 0,89 (A = 0,94; B 0,89; C = 0,98), o que nos informa que do total de riqueza produzida cerca de, ou mais de, 90% é gerado pelo trabalho realizado no agroecossistema, não do consumo de insumos externos. Destacamos ainda, o resultado identificado através do diagrama de fluxos de insumos e produtos, o qual demonstra que a maior diversidade de alimentos autoconsumidos provém dos SAFS. Com estes resultados, avalia-se que os Sistemas Agroflorestais Sucessionais apresentam impactos econômico-ecológicos positivos nos agroecossistemas da Serra dos Tapes, têm baixo custo, geram renda monetária com diversidade produtiva, produzem seus próprios insumos, o trabalho em si é que agrega valor e esta produção integra a alimentação dos próprios agroecossistemas.

De toda forma, as trajetórias e composições dos NSGAs apresentam grande relevância para as configurações não só dos SAFS, mas do agroecossistema como um todo. A implementação dos SAFS se deu em meio a um processo de transição agroecológica, nos agroecossistemas foram vistos componentes arbóreos em toda sua extensão, e em dois deles há mata nativa de mais de 2ha e certificação de produção agroecológica e agroflorestal, enquanto no outro, há um centro de educação ambiental que recebe visitas de escolas e universidades, além da restauração da margem do arroio que corre pela propriedade. Nos três agroecossistemas pesquisados foi relatado que o solo era extremamente degradado quando chegaram, e que esta condição veio se alterando com as práticas agroecológicas implementadas. Estas características evidenciam a questão de que para que os SAFS tenham resultados satisfatórios, é importante que o NSGA o compreenda em uma dinâmica agroecológica e em uma escala temporal e espacial, integrado ao local, com bases ecológicas.

Estes agroecossistemas tem diferentes aspectos que demonstram potencialidades importantes, nos diagramas de fluxos de insumos e produtos, complementado pelo de rendas monetárias e não-monetárias, é possível notar que todos os subsistemas geram produtos para o NSGA, mas nem todos produtos são comercializados, o que pode ser visto nos gráficos das produções vendidos e autoconsumidas, ou seja, os produtos tem valor de troca para o agroecossistema, mas também têm valor de uso, o que difere de relações em que a matéria é entendida apenas com valor de troca, como mercadoria. Além disso, essas trocas

acontecem em pelo menos duas esferas de trocas econômicas, mercado e comunidade, e têm alta interação com os territórios para venda e consumo, proporcionando integração do local/região. Estas características são expressas também nos índices de mercantilização, se viu que os NSGAs são camponeses ou empresarial-camponeses, com boa rentabilidade monetária.

Outra observação que se considera pertinente diz respeito a área ocupada pelos subsistemas. No caso do Agroecossistema A, a pecuária ocupa 5 hectares e o SAF ocupa 1, mas a menor renda agrícola é proveniente da pecuária. No agroecossistema C ambos ocupam uma área de 2ha, podendo os animais estarem integrados ao SAFS em determinados períodos. Todavia, em ambos, a pecuária participa consideravelmente no percentual do autoconsumo, diz respeito a criação de aves, produção de ovos, de ovinos, suínos e/ou bovinos.

Mas tal empreendimento demanda custos elevados, como a construção e manutenção de cercas, ou como aconteceu no último ano agrícola, em que uma severa estiagem impossibilitou a produção de milho, sendo necessário comprar alimentos para os animais. De todo modo, este subsistema se relaciona de maneira diversa com os NSGAs, passando pela especificidade do alimento, que pode ser dificilmente encontrada em mercados locais ou convencionais, gosto pela criação e cultura, atrativo para temáticas envolvendo turismo rural, melhoria da qualidade do solo e a manutenção do campo nativo a depender da criação.

Uma produção que integra o que será vendido ao que é autoconsumido, com diversidade de alimentos, junto da mercantilização e do pagamento a terceiros ocorrendo majoritariamente no território, como nos casos estudados, são importantes fatores para um desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2003; 2006). Visto que se produz um local com capacidade de suprir boa parte de suas necessidades alimentares, além de comercializar o excedente, sem perder a qualidade biológica, condições relacionadas a soberania e segurança alimentar (STÉDILLE; CARVALHO, 2012) e essa comercialização territorial gera mercados locais, que não pode ser entendido só como localização geográfica, mas como explica Meirelles (2004), é um processo que busca fundamentalmente:

Democratizar, popularizar e massificar o consumo de produtos ecológicos; Encurtar a distância entre produtores consumidores,

estimulando relações solidárias entre eles; Valorizar os serviços socioambientais gerados; Fazer com que os benefícios da comercialização sejam compartilhados entre todos os envolvidos; Promover a cooperação, a transparência e a complementaridade entre os agentes do processo de comercialização; Possibilitar uma crescente inclusão de agricultores e consumidores no mercado. (MEIRELLES, 2004)

Além destes achados, com suporte na literatura científica, o processo de realização desta dissertação também proporcionou uma comunicação entre a autora deste escrito e autores do método LUME, descrevendo algumas dificuldades com a planilha de análise e tabulação dos dados, o que foi corrigido, não apenas solucionando tal dificuldade, mas gerando uma retroalimentação sobre a funcionalidade das ferramentas disponibilizadas pela AS-PTA. Soma-se que ao realizar as análises econômico-ecológicas houve um estreitamento de laços, ao retomar o histórico de cada um dos NSGA's e seus agroecossistemas, junto a trajetória do projeto agroecológico da Serra dos Tapes, iniciado a partir da década de 1980 (CASALINHO, 2003 apud CARDOSO, 2018). Quanto a este movimento se faz relevante dizer que os projetos executados pelas instituições de pesquisa, ensino e extensão tiveram um efeito positivo sobre os agroecossistemas que hoje integram esta pesquisa e tantas outras, efeito este que foi relatado pelos NSGAs, além disso, fomentos do mercado institucional também proporcionaram condições favoráveis para a existência dos mesmos.

Quanto as limitações, ressalta-se que os dados da análise econômico-ecológica refletem apenas um ano agrícola, ano este em que houve grave estiagem na Serra dos Tapes, relacionado ao fenômeno *La Niña*, este acontecimento dificultou o levantamento dos dados, em função de faltar água para o consumo no NSGA C, além dos prejuízos nas produções de todos os três agroecossistemas analisados. As produções levantadas neste ano, embora sejam diversas, foram menores se comparadas a anos em que houveram condições climáticas mais favoráveis. Também se considera importante dizer que o NSGA C sofreu ainda com problemas envolvendo sua certificação agroecológica, em virtude de contaminações de sua produção atingida por agrotóxicos aplicados na propriedade vizinha. Frente a esta contaminação, o NSGA C teve que suprimir centenas de frutíferas e construir uma barreira vegetal para minimizar tais efeitos em aplicações futuras, enquanto que o vizinho, que causou estes danos, não enfrentou nenhum problema nem realizou qualquer modificação.

Também houve uma mudança significativa no NSGA B, que até o início desta pesquisa estava presente de forma ativa no agroecossistema, porém, após iniciada o NSGA passou a ter pluriatividade e pouco tempo disponível para o levantamento de dados, que foi realizado em férias e dias de folga. Entende-se que não houve comprometimento nos levantamentos das informações, mas foram encontradas dificuldades operacionais, para agendar as visitas, por exemplo. Por fim, este mesmo problema de dificuldades operacionais, ocorreu com o NSGA A, por razões relacionadas a problemas de saúde de um dos seus integrantes.

Outrossim, os elementos quantitativos, em especial, levantados juntos aos NSGAs, dependem muito das anotações, nem sempre regulares, e necessariamente tendo que ser sistematizadas e/ou provenientes da memória de seus integrantes, podendo apresentar imprecisões elevadas, o que prejudica a precisão absoluta do método, mas não suas análises relativas. Todavia, cabe enfatizar que, a despeito de tais dificuldades e de imprecisões já destacas no processo de obtenção e elaboração dos dados, o presente estudo nos fornece informações bastante relevantes na obtenção de um panorama econômico-ecológico de agroecossistemas com SAFS na Serra dos Tapes.

6. Considerações finais

Os Sistemas Agroflorestais Sucessionais analisados demonstraram ser um modelo de produção que proporciona elevada diversidade produtiva e incremento da biodiversidade no local, bem como se relaciona com o autoconsumo e fomenta mercados territoriais, se mostrando como uma ferramenta relevante para reprodução da agricultura familiar agroecológica.

Entende-se que o método LUME contribuiu substancialmente para atender os objetivos deste trabalho. Pode se conhecer os fluxos econômico-ecológicos destes agroecossistemas com SAFS, visualizando como este se integra ao agroecossistema; identificar o efeito dos SAFS sobre os diversos parâmetros envolvendo autonomia, integração social, equidade de gênero, protagonismo da juventude e responsividade, entendidos enquanto atributos de sustentabilidade; discutiu-se os indicadores econômico-ecológicos de cada subsistema em relação aos NSGAs, visualizando potencialidades e algumas demandas; por fim, vimos que

os SAFS geraram um efeito econômico-ecológico positivo nos agroecossistemas analisados.

Como mencionado, o estudo foi realizado em um ano agrícola de severa estiagem, que foi agravada por dois anos de estiada prévia ao estudo. Sugere-se que seria relevante que novos trabalhos fossem realizados em outras condições, mais favoráveis para o processo de coleta de dados. Isto frente aos desafios climáticos impostos na atualidade oportuniza que as próximas pesquisas que levantassem novamente estas informações em outros momentos, pudessem identificar variações, estudar a resiliência e demais comportamentos ao longo do tempo, tendo por base este ano de estiagem, isto parece de suma importância para aprimorar o entendimento das dinâmicas dos subsistemas e das estratégias dos NSGAs. Apesar das dificuldades para a coleta de dados, em meio a este ano agrícola de seca, os dados geraram um parâmetro da capacidade produtiva e adaptativa dos sistemas analisados frente a estiagem. Também instiga a possibilidade de construir indicadores para acompanhar o comportamento dos agroecossistemas agroecológicos com SAFS ao longo do tempo, de modo a conhecê-los com mais profundidade para posterior contribuição.

Outras pesquisas se fazem importantes também para conhecer mais experiências, entendendo se há o mesmo efeito sobre adoção do SAFS em diferentes regiões. Pensar se existem demandas similares, como se conformam e propiciar que os próprios NSGAs informem sobre maneiras de contribuir. São várias indagações que podem ser estudadas: como funcionam os diferentes tipos de mercados (institucional, territorial e convencional), quais benefícios e limitações de cada um? Quais circunstâncias possibilitam ou limitam o desenvolvimento rural relacionado aos SAFS? Qual a eficiência do trabalho no SAFS? E muitas outras perguntas que instigam mais estudos.

O LUME foi um instrumento que motivou o protagonismo dos atores sociais envolvidos na pesquisa, que puderam falar e refletir sobre suas trajetórias envolvendo o agroecossistema, para uma escuta que valoriza esta caminhada. Todavia, tanto os NSGAs quanto a pesquisadora encontraram várias dificuldades no processo, visto que nem sempre tais experiências são valorizadas, como por exemplo o caso do NSGA C e sua desmotivação frente a contaminação provocada

por outrem e lançada sobre sua reponsabilidade para arcar com os danos e realizar precauções, além de problemas de saúde e falta de água, que contam com pouco apoio do poder público. Ou do NSGA B que se confronta com dificuldade da capacidade de trabalho no agroecossistema. Ainda, do NSGA A, que administra um grande estoque fruto de dificuldades de comercialização.

Estas considerações são as possíveis a nível de mestrado e mais tempo será necessário para analisar os dados já obtidos, que não estão todos explorados neste documento. De todo modo, acredita-se que há um benefício mútuo entre os estudos com SAFS e a agricultura familiar, sobretudo numa região em que estes podem instigar a preservação e resiliência de agroecossistemas familiares, a agrossociobiodiversidade e o desenvolvimento rural sustentável.

7. Referências

- ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3a ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular/AS-PTA, 2012.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, PY et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, p. 333-340, 2003.
- ASPTA. Registro Civil das Pessoas Jurídicas. **Ata de Fundação da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA)**. Rio de Janeiro, 1989. Disponível em: <http://aspta.redelivre.org.br/files/2011/01/AS-PTA-Ata-de-fundacao.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- BATISH, D. R.; KOHLI, R. K.; JOSE, S.; SINGH, H. P. **Ecological basis of agroforestry**. Boca Raton: CRC Press, 2008.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns princípios e conceitos. Brasília: Mda/Saf/Dater-lica, 2004.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: 3 Congresso Brasileiro de Agroecologia, Florianópolis, Brasil, **anais: CBA**. 2006.
- CARDOSO, J. H.; SANTOS, J. S.; MEDEIROS, F. S. Pesquisa-Ação agroflorestal: uma abordagem metodológica. **Extensão Rural**, v. 25, n. 1, p. 112-128, 2018.
- CARRASCO, C. et al. Mujeres, sostenibilidad y deuda social. **Revista de Educación**, 2009.
- COSTA GOMES, J. C.; MEDEIROS, C. A. B. Bases epistemológicas para a ação e pesquisa em Agroecologia: da ciência eficiente à ciência relevante. **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 249-275, 2009.
- COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R.. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul. Santa Maria: **Editora da UFSM/Pallotti**, p. 157-194, 2003.
- DAL SOGLIO, F. A agricultura moderna e o mito da produtividade. In: DAL SOGLIO, F.; KUBO, R. R. (org.). **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 11-38.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO, 2022. Disponível: <https://doi.org/10.4060/cc0639en>. Acesso em: 20 jul. 2023.

FERNANDES, L. A. O. et al. Avaliação do impacto dos sistemas agroflorestais nos fluxos econômicos e ecológicos de agroecossistemas em unidades familiares no território da Serra dos Tapes (RS). **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 63. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GLIESSMAN, S. R. (ed.). **Agroecosystem sustainability**: developing practical strategies. CRC Press, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável – 2ª ed. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: the ecology of sustainable food systems. CRC press, 2014.

GLIESSMAN, S. R. **The framework for conversion**. The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 2010.

GOMES DE ALMEIDA, S.; CORDEIRO, A.; PETERSEN, P. **Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios para a formulação de diretrizes ambientais para a agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; TOLEDO, V. **Metabolismos, natureza e história**: hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Barcelona: Icaria, 2011. (Perspectivas Agroecológicas, 7).

GÖTSCH, E. **Homem e natureza**: cultura na agricultura, 2a. Ed. Recife: Instituto Sabiá, 1997.

GUZMÁN, E. S.; SOLER, M. Agroecología y soberanía alimentaria: alternativas a la globalización agroalimentaria. **PH Cuadernos**, v. 26, p. 191-217, 2010.

GUZMÁN, E. S. et al. **Canales cortos de comercialización alimentaria en Andalucía**. Espanha: Fundación Pública Andaluza, Centro de Estudios Andaluces, 2012.

HART, R. D. A natural ecosystem analog approach to the design of a successional crop system for tropical forest environments. **Tropical Succession**, p. 73–82, 1980.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc5537.pdf>.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre. 2002. 3 (1): 36-51.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **A dialética da agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2014.

MADDALA, G. S.; MILLER, E. *Microeconomics theory and applications*. **McGraw-Hill Internacional**, New York, 1989.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Desmatamento 2022**. São Paulo, 2023.

MARTINEZ-ALIER, J. *Economia Ecológica*. In J. Wright (Ed.), **International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences**, 22. Elsevier, 2015.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.

MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MONTEIRO, D. **Gente é pra brilhar: Interpretação do desenvolvimento de comunidades camponesas do Sertão do São Francisco, Bahia**. 2021. 135f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ: UFRRJ, 2021.

NEVES, E. G. **Sob os tempos do equinócio: oito mil anos de história na Amazônia Central**. Editora da Universidade de São Paulo, 2022.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A Agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos avançados**, v. 29, p. 183-207, 2015.

NORDER, L. A. et al. Agroecologia: polissemia, pluralismo e controvérsias. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. XIX, n. 3, p. 1-20, jul-set. 2016.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

PENEIREIRO, F. M. **Cuidando da natureza, cuidamos da humanidade**. Palestra proferida no Segundo Módulo do Projeto “Formação de agentes multiplicadores Socioambientais na Bacia do Xingu”. 2008. Disponível no site: <www.socioambiental.org>.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M.; FERNANDES, G. B.; ALMEIDA, S. G. **Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

PLOEG, J. D. V. D. **Camponeses e impérios alimentares: luta por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre (RS): Editora da UFRGS, 2008.

POLANYI, K. **A grande transformação**: as origens políticas e econômicas de nossa época. Rio de Janeiro: Contraponto, 2021.

REBELLO, J. F.; SAKAMOTO, D. G. **Agricultura sintrópica segundo Ernest Götsch**. São Paulo: Editora Reviver, 2021.

ROSSET, P.; ALTIERI, M. **Agroecología**: ciência y política. Estudios críticos agrários. Sociedad Científica Latino-americana de Agroecología (SOCLA). Ecuador: Gráficas Riobamba. 2017. p. 21-199.

SALAMONI, G. et al. **A Geografia da Serra dos Tapes**: natureza, sociedade e paisagem. Pelotas: Ed. UFPel, 2021. 140 p.

SALAMONI, G.; WASKIEVICZ, C. A. Serra dos Tapes: espaço, sociedade e natureza. **Tessituras**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 73-100, jul./dez. 2013.

SANTIN, F. G. T. et al. Agroecologia, Vida e Esperança: A Luta de Duas Mulheres Pela Transição Agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SANTOS, M. **O Espaço do Cidadão**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2020.

SCHROTH, G.; HARVEY, C. A.; VINCENT, G. Complex Agroforests: Their Structure, Diversity, and Potential Role in Landscape Conservation. In: SCHROTH, G.; FONSECA, G; HARVEY, C. et al. (Eds.). **Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 2004. p. 227-260.

SHARMA, P., SINGH, M. K., TIWARI, P., VERMA, K. Agroforestry systems: Opportunities and challenges in India. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, p. 953-957, 2017.

SILVA, A. et al. Sistemas agrofloretais como alternativa agroecológica. **Revista PUBVET**, v. 13, n. 2. p. 1-6, fev. 2019.

STÉDILE, J. P. CARVALHO, H. M. Soberania alimentar. In: **Dicionário de Educação do Campo**. Expressão Popular, 2012, p. 714-724.

STEENBOCK, W. et al. **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013. 422 p.

TOLEDO, V. M. The ecological rationality of peasant production. In: ALTIERI, M.; HECHT, S. B. **Agroecology and small farm development**. Ann Arbor, MI: CPR Press, 1990, p. 53-60.

UMRANI, R.; JAIN, C. K. **Agroforestry Systems and Practices**. Jaipur: Oxford Book Company, 2010.

URRUTH, L. M. et al. **Certificação Agroflorestal**: a experiência do Rio Grande do Sul na regularização de manejos de base ecológica e no incentivo aos produtos da sociobiodiversidade. 1. Ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes, ICMBio, 2022.

VIEIRA, D. L. M.; HOLL, K. D.; PENEIREIRO, F. M. Agro-successional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. **Restoration ecology**, v. 17, n. 4, p. 451-459, 2009.

VIVAN, J. L. Bananicultura em sistemas agroflorestais no litoral norte do RS. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 17-26, 2002.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C; VALLOD, D.; DAVID C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, 503–515, 2009.

8. Apêndices

Apêndice I – Registros dos fluxos

Registros referentes aos números dos diagramas de fluxos do Agroecossistema A.

REGISTRO DOS VOLUMES DE INSUMOS CONSUMIDOS E PRODUTOS GERADOS				
FLUXO	PRODUTOS	INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO
1	CARNE BOVINA		300 KG (AC)	R\$ 22
2	OVOS		233 (VT) + 100 DÚZIAS (AC)	R\$ 7
3	CARNE DE FRANGO		270 KG (AC)	R\$ 9
4	CARNE OVINA		108 KG (AC)	R\$ 28
5	UVA	UVA	300 KG (AC) – 12000KG (INS)	R\$ 2
6	PÊSSEGO	PÊSSEGO	200 KG (AC) – 8000 KG (INS)	R\$ 1,50
7	GOIABA	GOIABA	200 KG (AC) / 30 KG (AC) – 8000 KG (INS) – 8000 KG (INS)	R\$ 2
8	ARAÇÁ	ARAÇÁ	10 KG (AC) / 10 KG (AC) – 400 KG – 1000 KG	R\$ 2
9	SUCO DE UVA		225L (VC) + 225L (VT) + 4050L (VI) + 50L (AC)	R\$ 16
10	SUCO DE PÊSSEGO		280L (VC) + 280L (VT) + 5040L (VI) + 20L (AC)	R\$ 16
11	SUCO DE GOIABA		50L (VC) + 50L (VT) + 900L (VI) + 30L (AC) / 100L (VC) + 100L (VT) + 1800L (VI)	R\$ 16
12	DOCE DE GOIABA		35 (VC) + 35 (VT) + 630 (VI) + 10 (720G) (AC)	R\$ 14
13	DOCE DE UVA		35 (VC) + 35 (VT) + 630 (VI) + 10 (720G) (AC)	R\$ 14
14	LICOR		25L (VC) + 25L (VT)	R\$ 12
15	SUCO DE GUABIROBA		20 (VC) + 20 (VT) + 360 (VI) + 10 (300mL) (AC)	R\$ 8
16	SUCO DE UVAIA		20 (VC) + 20 (VT) + 360 (VI) + 10 (300mL) (AC)	R\$ 8
17	SUCO DE BUTIÁ		42L (VC) + 43L (VT) + 765L (VI) + 30L (AC)	R\$ 15
18	SUCO DE ARAÇÁ		20L (VC) + 20L (VT) + 360L (VI) + 10L (AC)	R\$ 14
19	BUTIÁ	BUTIÁ	10 KG (AC) – 150 KG (INS)	R\$ 6
20	BANANA		50 KG (AC)	R\$ 6
21	SEMENTES		10 KG (AC)	R\$ 10
22	GUABIROBA	GUABIROBA	5 KG (AC) – 294 KG (INS)	R\$ 6
23	UVAIA	UVAIA	5 KG (AC) – 174 KG (INS)	R\$ 6
24	COUVE		24 MOLHOS (AC)	R\$ 3,50
25	PIMENTA		40 UN (AC)	R\$ 1
26	MIL EM RAMAS		3 MOLHOS (AC)	R\$ 3
27	CITRONELA		3 MOLHOS (AC)	R\$ 3
28	POEJO		3 MOLHOS (AC)	R\$ 3
29	FUNCHO		3 MOLHOS (AC)	R\$ 3
30		RESÍDUO DE PÊSSEGO	5500 KG	R\$ 0,20
31		RESÍDUO DE UVA	2500 KG	R\$ 0,20
32		TAMPA METÁLICA	3600 UNIDADES / 400 UNIDADES	R\$ 0,39
33		TAMPA DE PVC	3600 UNIDADES / 400 UNIDADES	R\$ 0,28
34		VIDRO RECICLADO	5400 UNIDADES / 600 UNIDADES	R\$ 1
35		LUVA	27 UNIDADES / 3 UNIDADES	R\$ 12
36		MATERIAL DE LIMPEZA	9 UNIDADES / 1 UNIDADES	R\$ 30
37		SODA	18 KG / 2 KG	R\$ 22
38		VIDROS	540 UNIDADES / 60 UNIDADES	R\$ 1
39		MILHO – ALIMENTAÇÃO	500 KG	R\$ 2
40		ESTERCO	9000 KG	R\$ 0,3
41		CINZAS DE CALDEIRA	450 KG / 50 KG	R\$ 0,2
42		LENHA	45 M³ / 5 M³	R\$ 140
43		AREIA	0,7 M³ / 0,1 M³	R\$ 120
44		ÁGUA	153 M³ / 17 M³	R\$ 7,25
45		PASTAGEM NATIVA	5 HECTARES	R\$ 2000

Legenda: VC – Venda Convencional; VT – Venda Territorial; VI – Venda Institucional; AC – Autoconsumo; TD – Trocas e Doações; INS – Insumos. As cores se referem aos subsistemas, sendo: Amarelo: Subs. Pecuária; Vermelho: Subs. Pomar; Roxo: Subs. SAF; Verde: Subs. Horta e; Preto: Valor comum a um ou mais subsistemas. Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Registros referentes aos números dos diagramas de fluxos do Agroecossistema B.

REGISTRO DOS VOLUMES DE INSUMOS CONSUMIDOS E PRODUTOS GERADOS				
FLUXO	PRODUTOS	INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO
1	VISITAS		150 UNIDADES (VT)	R\$ 10
2	LIMÃO		20 KG (VT) + 15 KG (AC)	R\$ 3
3	GOIABA	GOIABA	200 KG (VT) + 30 (AC) - 200 KG (INS)	R\$ 4
4	MEL		50 KG (VT) + 20 KG (AC) + 30 KG (TD)	R\$ 20
5	AMORA	AMORA	80 KG (VT) + 40 KG (AC) + 20 (TD) - 400 KG (INS)	R\$ 15
6	SUCO DE UVA		300 L (VT) + 100 (AC) + 50 (TD)	R\$ 15
7	GELEIA DE UVA		40 250G (VT) + 20 250G (AC) + 10 (TD)	R\$ 7
8	GELEIA DE AMORA		30 250G (VT) + 10 250G (AC)	R\$ 7
9	UVA	UVA	50 KG (AC) + 100 KG (TD) - 1500 KG (INS)	R\$ 16
10	BUTIÁ	BUTIÁ	50 KG (AC) + 10 KG (TD) - 300 KG (INS)	R\$ 6
11	LARANJA		30 KG (AC)	R\$ 4,5
12	BERGAMOTA		20 KG (AC)	R\$ 5
13	JABUTICABA		5 KG (AC)	R\$ 23
14	PITAYA		30 KG (AC)	R\$ 10
15	GELEIA DE BUTIÁ		20 250G (AC)	R\$ 7
16	DOCE DE GOIABA		10 250G (AC)	R\$ 7
17	VINHO		150 600ML (AC)	R\$ 18
18	BANANA		50 KG (AC)	R\$ 5
19		COMPOSTO	500 KG	R\$ 0,20
20		RESÍDUOS AGROINDÚSTRIA	1000 KG	R\$ 0,20
21		ADUBAÇÃO VERDE E PODAS	1000 KG	R\$ 0,20
22		VIDROS	500 UND / UND	R\$ 0,20
23		RÓTULO	1000 UND	R\$ 0,25
24		COMBUSTÍVEL	60 L	R\$ 5
25		TAMPA	700 UND	R\$ 3,50
26		CAMA DE AVIÁRIO	400 KG	R\$ 0,43
27		POTE PLÁSTICO	150 UND	R\$ 0,6
28		SACO PLÁSTICO	200 UND	R\$ 0,10
29		AVEIA PRETA	1 SC / 1SC	R\$ 130
30		ERVILHACA	30 KG / 50 KG	R\$ 8
31		TREVO BRANCO	2 KG	R\$ 85
32		AZEVÉM	200 KG	R\$ 3

Legenda: VT – Venda Territorial; AC – Autoconsumo; TD – Trocas e Doações; INS – Insumos. Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Registros referentes aos números dos diagramas de fluxos do Agroecossistema C.

REGISTRO DOS VOLUMES DE INSUMOS CONSUMIDOS E PRODUTOS GERADOS				
FLUXO	PRODUTOS	INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO
1	ANANÁS		25 UND (VT) + 20 KG (AC) + 36 KG (TD)	R\$ 5
2	AMEIXA		77 KG (VT) + 14 KG (AC) + 9,625 KG (TD)	R\$ 9,9
3	ARAÇÁ		2,3 KG (VT) + 2 KG (AC) + 0,2 KG (TD)	R\$ 5
4	BANANA		61,05 KG (VT) + 10 KG (AC) + 30,65 KG (TD)	R\$ 5,49
5	BERGAMOTA		47,5 KG (VT) + 10 KG (AC) + 19,3 KG (TD)	R\$ 5,6
6	BERGAMOTA AFURÉ		208,4 KG (VT) + 10 KG (AC) + 273,1 KG (TD)	R\$ 3,6
7	BERGAMOTA CAUÍ		2 KG (VT) + 10 KG (AC) + 18 KG (TD)	R\$ 4
8	BERGAMOTA CÉU		28,5 KG (VT) + 10 KG (AC) + 35,2 KG (TD)	R\$ 5,95
9	BERGAMOTA COMUM		166,5 KG (VT) + 10 KG (AC) + 254 KG (TD)	R\$ 5
10	BERGAMOTA INDIANA		0,5 KG (VT) + 1 KG (AC)	R\$ 10
11	BERGAMOTA MONTENEGRINA		21 KG (VT) + 10 KG (AC) + 15 KG (TD)	R\$ 5,48
12	BERGAMOTA POKÁ		286 KG (VT) + 10 KG (AC) + 174 KG (TD)	R\$ 5,57
13	BERGAMOTA SATSUMA		10 KG (AC)	R\$ 5
14	BUTIÁ		39,7 KG (VT) + 30 KG (AC) + 19,9 KG (TD)	R\$ 5,43
15	CANELA		4 M (VT) + 4 M (AC) + 22 M (TD)	R\$ 5
16	CÂNFORA		4 M (AC) + 6 M (TD)	R\$ 5
17	CORAÇÃO BANANEIRA		4 UND (VT) + 2 UND (TD)	R\$ 5
18	ERVA		335 PCT (VT) + 20 PCT (AC) + 293,5 KG (TD)	R\$ 8,72
19	EUCALIPTO CITRONELA		4 M (VT) + 4 M (AC)	R\$ 4
20	GOIABA		30,2 KG (VT) + 10 KG (AC) + 35,7 KG (TD)	R\$ 5,36
21	GOIABA FEIJOA		2,1 KG (VT) + 3 KG (AC)	R\$ 6
22	LARANJA SUCO		204 KG (VT) + 50 KG (AC) + 175 KG (TD)	R\$ 4,29
23	LIMA		15 KG (VT) + 3 KG (AC) + 46,4 KG (TD)	R\$ 5,75
24	LARANJA BERGAMOTA MORGOTE		32 KG (VT) + 1 KG (AC) + 11 KG (TD)	R\$ 0,76
25	LIMÃO COMUM		71,3 KG (VT) + 10 KG (AC) + 136,8 KG (TD)	R\$ 4,52
26	LIMÃO MEYER		12,7 KG (VT) + 10 KG (AC) + 7,3 KG (TD)	R\$ 5,8
27	LARANJA CÉU		22 KG (VT) + 2 KG (AC) + 13 KG (TD)	R\$ 5,89
28	LOURO		74 M (VT) + 5 M (AC) + 24 M (TD)	R\$ 4,7
29	PINHÃO		28,7 KG (VT) + 10 KG (AC) + 11,5 KG (TD)	R\$ 9,65
30	CAQUI CHOCOLATE		42 KG (VT) + 10 KG (AC) + 89,6 KG (TD)	R\$ 5,91
31	CIDRA		5 VD (AC)	R\$ 10
32	JURUPINGA		18 (750ML) (VT) + 20 (750ML) (AC) + 2 (750ML) (TD)	R\$ 15
33	SUCO UVA		325 (1,5L) (VT) + 100 (1,5L) (AC) + 173 (1,5L) KG (TD)	R\$ 20
34	SUCO UVA		78 L (VT) + 43 L KG (TD)	R\$ 18
35	UVAS	UVAS	281 KG (VT) + 100 KG (AC) + 90,5 KG (TD) – 1500 KG (INS)	R\$ 6
36	VINHO		297 (750ML) (VT) + 30 (750ML) (AC) + 201 (750ML) (TD)	R\$ 12
37	VINHO BRANCO		14 (750ML) (VT) + 16 (750ML) (AC) + 30 (750ML) (TD)	R\$ 15
38	AMORA		34,9 KG (VT) + 10 KG (AC) + 20 KG (TD)	R\$ 12,88
39	LARANJA MONTE PARNASO		1 KG (AC)	R\$ 5
40	LARANJA TAROCCO		1 KG (AC)	R\$ 5
41	SETE CAPOTE		0,5 KG (AC)	R\$ 20
42	UVAIA		1 KG (AC)	R\$ 20
43	CEREJA DO RIO GRANDE		1 KG (AC)	R\$ 20
44	PITANGA		4 KG (AC)	R\$ 20
45	ABACAXI		15 UND (AC)	R\$ 5

Continua na próxima página.

FLUXO	PRODUTOS	INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO
46	PITAIA		10 KG (VT) + 5 KG (AC)	R\$ 10
47	JABUTICABA		4,3 KG (VT) + 2 KG (AC) + 0,65 KG (TD)	R\$ 17,16
48	LARANJA		52,5 KG (VT) + 28,5 KG (TD)	R\$ 4,6
49	CAQUI		45,7 KG (VT) + 10 KG (AC) + 89,6 KG (TD)	R\$ 5,91
50	LARANJA UMBIGO		89,6 KG (VT) + 30 KG (AC) + 72,4 KG (TD)	R\$ 5,54
51	PÊSSEGO AMARELO	PÊSSEGO	3000 KG (VC) + 971 KG (VT) + 300 KG (AC) + 342 KG (TD) – 1500 KG (INS)	R\$ 1,9 (VC) + R\$ 6,7
52	PÊSSEGO BRANCO		1104 KG (VT) + 150 KG (AC) + 186 KG (TD)	R\$ 6,7
53	PÊSSEGO SECO		214,8 PCT (VT) + 10 PCT (AC) + 123 PCT (TD)	R\$ 8,16
54	SUCO PÊSSEGO		194 (1,5L) (VT) + 100 (1,5L) (AC) + 216 (TD)	R\$ 17
55	SUCO PÊSSEGO		144 L (VT) + 2 (AC) + 225 (TD)	R\$ 12
56	SUCO COPOS		118 UND (VT)	R\$ 5
57	ABÓBORA	ABÓBORA	24,2 KG (VT) + 200 KG (AC) + 19 KG (TD) – 100 KG (INS)	R\$ 3,6
58	ABOBRINHA		25,9 PCT (VT) + 50 PCT (AC) + 18,2 PCT (TD)	R\$ 3,92
59	AIPIM		632 PCT (VT) + 300 PCT (AC) + 255 KG (TD)	R\$ 3,6
60	AIPIM CASCA		2,5 PCT (VT) + 4 PCT (TD)	R\$ 5
61	ALECRIM		8 M (VT) + 30 M (AC) + 8 M (TD)	R\$ 2,5
62	ALFACE		142 UND (VT) + 300 UND (AC) + 181 UND (TD)	R\$ 3,13
63	ALHO		6 KG (VT) + 15 KG (AC)	R\$ 2
64	ALHO PORÓ		8 UND (VT) + 3 UND (AC)	R\$ 2,5
65	BATATA DOCE		2 KG (VT) + 300 KG (AC)	R\$ 5
66	BATATA INGLESA		1 KG (VT) + 300 KG (AC)	R\$ 7
67	BELDROEGA		11 M (VT) + 6 M (AC) + 17 M (TD)	R\$ 4,09
68	BETERRABA		22 KG (VT) + 150 KG (AC) + 1 KG (TD)	R\$ 6,05
69	ARRANJOS		47 UND (VT) + 52 UND (AC) + 9 UND (TD)	R\$ 29,15
70	CEBOLA		25 KG (VT) + 5 KG (TD)	R\$ 7,16
71	CEBOLINHA		9 M (VT) + 20 M (AC)	R\$ 2,5
72	CENOURA		1 KG (VT)	R\$ 7
73	CHÁS		3 M (VT) + 5 M (AC)	R\$ 2,5
74	COUVE		43 M (VT) + 60 M (AC) + 60 M (TD)	R\$ 3,88
75	CHUCHU		41 KG (VT) + 12 KG (AC) + 29,4 KG (TD)	R\$ 7
76	ERVILHA		81 PCT (VT) + 30 PCT (AC)	R\$ 17
77	FARINHA MILHO		10 KG (VT) + 52 KG (AC)	R\$ 8
78	FEIJÃO		473,5 KG (VT) + 120 KG (AC) + 402 KG (TD)	R\$ 11,78
79	FEIJÃO COR		45,7 KG (VT) + 6 KG (AC) + 30,5 KG (TD)	R\$ 14,54
80	FLORES		1830,5 KG (VT) + 329 KG (TD)	R\$ 6,79
81	INHAME		8,4 KG (VT) + 12,1 KG (TD)	R\$ 5
82	MACELA		12 M (VT) + 3 M (AC) + 25 M (TD)	R\$ 3
83	MILHO COMUM		414 ESP (VT) + 200 ESP (AC) + 153 ESP (TD)	R\$ 1,5
84	MILHO DOCE		71 ESP (VT) + 50 ESP (AC) + 15 ESP (TD)	R\$ 2,7
85	MOSTARDAS		95 M (VT) + 20 M (AC) + 76 M (TD)	R\$ 4
86	NABO		1 M (VT) + 20 M (AC) + 3 M (TD)	R\$ 7
87	ORA PRO NOBIS		10,6 KG (VT) + 2 KG (AC) + 16,15 KG (TD)	R\$ 13,16
88	PIMENTÃO		0,25 KG (VT) + 0,3 KG (TD)	R\$ 12
89	SALSA		41 M (VT) + 10 M (AC) + 15 M (TD)	R\$ 2,5
90	TEMPEROS		27 M (VT) + 5 M (AC) + 34 M (TD)	R\$ 2,5

Continua na próxima página.

FLUXO	PRODUTOS	INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO
91	TOMATE		8 KG (VT) + 15 KG (TD)	R\$ 9
92	TOMATE ARBÓREO		81 KG (VT) + 20 KG (AC) + 155,5 KG (TD)	R\$ 8
93	TOMATINHO		12,2 KG (VT) + 6 KG (AC) + 10,8 KG (TD)	R\$ 8,5
94	VAGEM		51 KG (VT) + 20 KG (AC) + 7,3 KG (TD)	R\$ 10
95	CHIMIER		6 PT (VT) + 10 PT (AC) + 27 PT (TD)	R\$ 7
96	BROCOLI HÍBRIDO		200 UND (VT) + 5 UND (AC) + 56 UND (TD)	R\$ 5
97	BROCOLI COMUM		283 UND (VT) + 5 UND (AC) + 87 UND (TD)	R\$ 4,8
98	BROCOLI DUPLO HÍBRIDO		35 UND (VT) + 10 UND (AC) + 9 UND (TD)	R\$ 5
99	COUVE FLOR		263 UND (VT) + 20 UND (AC) + 130 UND (TD)	R\$ 3,4
100	COUVE MANTEIGA		2 M (VT)	R\$ 3
101	ESPINAFRE		1 M (VT)	R\$ 5
102	FEIJÃO LORO		3,2 KG (VT) + 15 KG (AC) + 3,5 KG (TD)	R\$ 7
103	HORTELÃ		1 M (VT) + 2 M (AC) + 2 M (TD)	R\$ 2,5
104	MUDAS MEDICINAIS		13 UND (VT) + 8 UND (TD)	R\$ 8
105	REPOLHO CORAÇÃO		290 UND (VT) + 40 UND (AC) + 240 UND (TD)	R\$ 3,95
106	REPOLHO REDONDO		18 UND (VT) + 8 UND (TD)	R\$ 4,77
107	GANSO SINALEIRO		12 UND (VT) + 10 UND (AC)	R\$ 80
108	PORCO		7 UND (VT) + 12 UND (AC)	R\$ 600
109	GALINHA		60 UND (AC)	R\$ 30
110	FAVO DE MEL		3 UND (VT) + 1 UND (AC) + 2,5 UND (TD)	R\$ 38,5
111	MEL		22,5 PT (VT) + 1 PT (AC)	R\$ 22,08
112	OVOS		104 DZ (AC)	R\$ 7
113	PEIXE		80 KG (AC)	R\$ 35
114	BANHA		104 VD (AC)	R\$ 20
115		CAMA DE FRANGO	12 TON	R\$ 200
116		CALCÁRIO	5 TON / 5 TON	R\$ 90
117		COMBUSTIVEL	100 L / 100 L / 100L	R\$ 5
118		EMBALAGENS	250 UND / 1000 UND / 1000 UND	R\$ 0,1
119		CALDA SULFOCALCÍCA	1 UND	R\$ 165
120		MILHO	60 SC / 20 SC	R\$ 100
121		FARELO	80 SC	R\$ 48
122		INÇO	80 SC	R\$ 23
123		PÓ DE ROCHA	1 TON	R\$ 480
124		ESTERCO	12000 KG	R\$ 0,2
125		SEMENTES	100 KG / 50 KG	R\$ 10
126		MUDAS	50 UND	R\$ 10

Legenda: VC – Venda Convencional; VT – Venda Territorial; VI – Venda Institucional; AC – Autoconsumo; TD – Trocas e Doações; INS – Insumos. As cores se referem aos subsistemas, sendo: Verde: Subs. SAFS; Preto: Subs. Pomar; Azul: Subs. Flores e anuais; Pecuária: Roxo. Fonte: Elaborado pela autora, 2023.