

/UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – DOUTORADO

JOSUÉ VICENTE GREGIO

**AVALIAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DO NÚCLEO SOCIAL DE
GESTÃO DO AGROECOSSISTEMA (NSGA) “SÍTIO DOSSEL”, A
PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS
SUCESSIONAIS (2018 A 2024): UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O
DEBATE SOBRE SOBERANIA ALIMENTAR E AUTONOMIA
CAMPONESA**

Francisco Beltrão - PR
2025

JOSUÉ VICENTE GREGIO

**AVALIAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DO NÚCLEO SOCIAL DE
GESTÃO DO AGROECOSSISTEMA (NSGA) “SÍTIO DOSSEL”, A
PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS
SUCESSIONAIS (2018 A 2024): UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O
DEBATE SOBRE SOBERANIA ALIMENTAR E AUTONOMIA
CAMPONESA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (Área de concentração “Produção do Espaço e Meio Ambiente”, Linha de pesquisa “Dinâmica, Utilização e Preservação do Meio Ambiente”), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* Francisco Beltrão, como requisito para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Zanetti Pessoa Candioto.

Francisco Beltrão - PR
2025

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Gregio, Josué Vicente

Avaliação econômico-ecológica do núcleo social de gestão do agroecossistema (NSGA) "Sítio Dossel", a partir da implantação de sistemas agroflorestais sucessionais (2018 a 2024): uma contribuição para o debate sobre soberania alimentar e autonomia camponesa / Josué Vicente Gregio; orientador Luciano Zanetti Pessoa Candiottto. -- Francisco Beltrão, 2025.

320 p.

Tese (Doutorado Campus de Francisco Beltrão) --
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2025.

1. Agrofloresta. 2. Produção de Alimentos. 3. Recuperação Florestal. 4. Soberania Alimentar. I. Candiottto, Luciano Zanetti Pessoa, orient. II. Título.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Francisco Beltrão

Rua Maringá, 1200 – Bairro Vila Nova

Fone (046) 3520-4845 – CEP.: 85605-010 – Francisco Beltrão – PR

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – MESTRADO/DOCTORADO



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

TERMO DE APROVAÇÃO

JOSUÉ VICENTE GREGIO

TÍTULO DO TRABALHO: AVALIAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DO NÚCLEO SOCIAL DE GESTÃO DO AGROECOSSISTEMA (NSGA) “SÍTIO DOSSEL”, A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS (2018 A 2024): UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DEBATE SOBRE SOBERANIA ALIMENTAR E AUTONOMIA CAMPONESA

TESE apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, Mestrado e Doutorado, Área de Concentração: Produção do Espaço e Meio Ambiente, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão, julgada adequada e aprovada, em sua versão final, pela Comissão Examinadora, que concede o Título de Doutor em Geografia ao autor.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANO ZANETTI PESSOA CANDIOTTO**
Data: 24/04/2025 19:05:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luciano Zanetti Pessoa Candiottto – Orientador

Documento assinado digitalmente
 **DJONI ROOS**
Data: 25/04/2025 17:54:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Djoni Roos – UNIOESTEMCR

Documento assinado digitalmente
 **JOEL DONAZZOLO**
Data: 28/04/2025 09:44:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Joel Donazzolo – UTFPR/ Dois Vizinhos

Documento assinado digitalmente
 **MÁRCIO FREITAS EDUARDO**
Data: 25/04/2025 15:36:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Márcio Freitas Eduardo – UFFS/ Erechim/RS

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS ANTONIO PEDLOWSKI**
Data: 24/04/2025 20:26:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcos Antonio Pedlowski – UENF/ Campos de Goytacazes/RJ

Francisco Beltrão, 24 de abril de 2025

GREGIO, Josué Vicente. **Avaliação econômico-ecológica do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) “Sítio Dossel”, a partir da implantação de sistemas agroflorestais sucessionais (2018 a 2024): uma contribuição para o debate sobre soberania alimentar e autonomia camponesa.** 2025. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/Campus de Francisco Beltrão, 2025.

RESUMO

Diante da importância cada vez maior de ações que contribuam para o fortalecimento de sinergias na relação sociedade-natureza e para mudanças substanciais na forma de se produzir alimentos, a agrofloresta sucessional, concebida com base na *Agricultura Sintrópica* de Ernst Götsch, se apresenta como prática espacial agroecológica, que permite compatibilizar produção de alimentos com processos de restauração florestal, através de sistemas agroflorestais baseados na sucessão natural de espécies vegetais. Neste sentido, o objetivo geral desta tese é analisar e sistematizar a experiência de implantação de sistemas agroflorestais no Sítio Dossel, localizado no município de Sananduva, Rio Grande do Sul, iniciada em 2016. A fundamentação teórica da pesquisa se deu a partir de referenciais bibliográficos concernentes: 1) a um histórico da produção de alimentos, enfatizando o agronegócio (sistema alimentar hegemônico) e a agroecologia enquanto contraposição; 2) ao debate sobre segurança alimentar, soberania alimentar e autonomia camponesa; e 3) aos princípios da sintropia e da Agricultura Sintrópica. Do ponto de vista metodológico, a avaliação do Agroecossistema/Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) Sítio Dossel se deu por meio da aplicação do *Método LUME* – desenvolvido por Petersen et al. (2017), com a contribuição de organizações envolvidas com a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) – que consiste na *Análise econômico-ecológica de agroecossistemas*, possibilitando a geração de dados baseados nos produtos, insumos, trabalho e fluxos do agroecossistema. A aplicação do referido método foi prevista para três momentos no âmbito do NSGA Sítio Dossel: 2018, 2021 e 2024, a fim de demonstrar as modificações ocorridas após sete anos de práticas de implantação e manejo de agroflorestas baseadas na Agricultura Sintrópica. Além disto, uma avaliação mais qualitativa dos benefícios decorrentes do trabalho com agroflorestas, no que tange elementos indicadores de autonomia camponesa, foi feita com base na proposta de Candiotto (2019 e 2023a), que considera sete dimensões do debate sobre agroecologia. Através da explanação sobre a

dinâmica do NSGA em três momentos diferentes, bem como da comparação entre o ano de 2018 e o de 2024, foi possível constatar, quantitativa e qualitativamente, graus de recuperação e conservação ambiental conquistados e, sobretudo, uma produção abundante de alimentos agroecológicos decorrentes do manejo agroflorestal, que estão diretamente ligados ao fortalecimento da soberania alimentar e da autonomia camponesa.

Palavras-chave: agroflorestas, produção de alimentos, recuperação florestal, Agricultura Sintrópica, soberania alimentar.

GREGIO, Josué Vicente. **Economic-Ecological Assessment of the Social Nucleus for Agroecosystem Management (NSGA) "Sítio Dossel", based on the implementation of successional agroforestry systems (2018 to 2024): a contribution to the debate on food sovereignty and peasant autonomy.** 2025. Thesis (Doctorate in Geography). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/Campus de Francisco Beltrão, 2025.

ABSTRACT

Given the increasing importance of actions that contribute to strengthening synergies in the society-nature relationship and to substantial changes in the way food is produced, successional agroforestry, which is based on Ernst Götsch's syntropic farming, presents itself as an agroecological spatial practice that allows food production to be compatible with forest restoration processes, through agroforestry systems based on the natural succession of plant species. In this sense, the general objective of this thesis is to analyze and systematize the experience of implementing agroforestry systems at Sítio Dossel, located in the municipality of Sananduva, Rio Grande do Sul, which began in 2016. The theoretical basis of the research was based on bibliographic references concerning: 1) a history of food production, emphasizing agribusiness (hegemonic food system) and agroecology as a counterpoint; 2) the debate on food security, food sovereignty and peasant autonomy; and 3) the principles of syntropy and syntropic farming. From a methodological point of view, the assessment of the Agroecosystem/Social Center for Agroecosystem Management (NSGA) Sítio Dossel was carried out through the application of the LUME Method – developed by Petersen et al. (2017), with the contribution of organizations involved with the National Articulation of Agroecology (ANA) and the Brazilian Semi-Arid Articulation (ASA) – which consists of the economic-ecological analysis of agroecosystems, enabling the generation of data based on the products, inputs, labor and flows of the agroecosystem. The application of this method was planned for three moments within the scope of the NSGA Sítio Dossel: 2018, 2021 and 2024, in order to demonstrate the changes that occurred after seven years of agroforestry implementation and management practices based on syntropic farming. Furthermore, a more qualitative assessment of the benefits arising from work with agroforestry was made, in terms of elements that indicate peasant autonomy, based on Candiottó's proposal (2019 and 2023a), which considers seven dimensions of the debate on agroecology. Through the explanation of

the dynamics of the NSGA at three different times, as well as the comparison between 2018 and 2024, it was possible to verify, quantitatively and qualitatively, the degrees of recovery and environmental conservation achieved and, above all, an abundant production of agroecological foods resulting from agroforestry management, which are directly linked to the strengthening of food sovereignty and peasant autonomy.

Keywords: agroforestry, food production, forest recovery, syntropic farming, food sovereignty.

SUMÁRIO

PRÓLOGO	19
1 INTRODUÇÃO	24
1.1 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	31
1.2 METODOLOGIA	32
1.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DESCRIÇÃO DA FORMAÇÃO TERRITORIAL LOCAL	33
1.4 APRESENTAÇÃO DO MÉTODO LUME, DE AVALIAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DE AGROECOSSISTEMAS	34
1.4.1 <i>Apresentação do Método LUME</i>	34
1.4.2 <i>Ferramentas do Método LUME</i>	36
1.4.3 <i>Linha do tempo</i>	36
1.4.4 <i>Diagrama de fluxos</i>	38
1.4.5 <i>Planilhas e gráficos do Método LUME</i>	39
1.4.6 <i>Planilha Auxiliar utilizada</i>	42
1.5 APLICAÇÃO DA ANÁLISE QUANTITATIVA DO MÉTODO LUME NO NSGA SÍTIO DOSSEL, UTILIZANDO 3 PERÍODOS DISTINTOS PARA FINS COMPARATIVOS (2018, 2021 E 2024)	45
1.6 APLICAÇÃO DA ANÁLISE QUALITATIVA DO MÉTODO LUME NO NSGA SÍTIO DOSSEL (2018 E 2024)	46
1.7 AVALIAÇÃO SOBRE AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO NSGA SÍTIO DOSSEL, CONSIDERANDO AS DIMENSÕES ESPACIAL; ALIMENTAR; ECONÔMICO-PRODUTIVA; ECOLÓGICA; TÉCNICA; POLÍTICO-ORGANIZATIVA; E SOCIOCULTURAL	49
1.8 OS CONCEITOS DE PRÁTICA ESPACIAL, PAISAGEM, TERRITÓRIO E LUGAR COMO FERRAMENTAS DE ANÁLISE DAS MUDANÇAS OCORRIDAS NO NSGA (2018 E 2024)	51
2 ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NO CONTEXTO DA RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA	55
2.1 DOS ECOSISTEMAS AOS AGROECOSSISTEMAS	55
2.2 A REVOLUÇÃO VERDE E O AGRONEGÓCIO DO SÉCULO XX	60
2.2.1 <i>Consequências da Revolução Verde e do agronegócio</i>	61
2.2.2 <i>Agronegócio e alimentação</i>	65
2.2.3 <i>SEGURANÇA ALIMENTAR E SOBERANIA ALIMENTAR</i>	69
2.3 O CAMPONÊS ENQUANTO SUJEITO SOCIOTERRITORIAL	73
2.4 AUTOGESTÃO E AUTONOMIA CAMPONESA	76
2.5 CONTRAPOSIÇÕES AO AGRONEGÓCIO: AGROECOLOGIA E AGROFLORESTAS	79
2.5.1 <i>Agroecologia</i>	79
2.5.2 <i>Agrofloresta</i>	89
3 ENTROPIA, SINTROPIA E A AGRICULTURA SINTRÓPICA	94
3.1 INTERDEPENDÊNCIA E COMPLEXIDADE DA VIDA E DO SER HUMANO	98
3.2 ACELERAÇÃO DA ENTROPIA A PARTIR DO PRODUTIVISMO E DO CAPITALISMO (MANIFESTADA NA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E NAS DESIGUALDADES SOCIAIS)	100
3.3 A AGROFLORESTA DA AGRICULTURA SINTRÓPICA COMO EXEMPLO DE MATERIALIZAÇÃO TERMODINÂMICA	103
3.4 BENEFÍCIOS ECOLÓGICOS DA AGRICULTURA SINTRÓPICA	108
3.5 A IMPORTÂNCIA DO CULTIVO EM DIFERENTES ESTRATOS VERTICAIS (ESTRATIFICAÇÃO) E DA SUCESSÃO NATURAL	112
3.6 AGROFLORESTA ENQUANTO PRÁTICA ESPACIAL NO NSGA SÍTIO DOSSEL	118
4 ELEMENTOS HISTÓRICOS DA COMUNIDADE LAJEADO BONITO E DO SÍTIO DOSSEL, SANANDUVA/RS	121

4.1	BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE SANANDUVA E DA COMUNIDADE LAJEADO BONITO	121
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA E DA ÁREA QUE DEU ORIGEM AO SÍTIO DOSSEL	124
4.3	FORMAÇÃO DA FAMÍLIA GREGIO E DO NSGA SÍTIO DOSSEL	129
4.4	A ORIGEM DAS AGROFLORESTAS DO SÍTIO DOSSEL	135
4.4.1	<i>Conhecimentos adquiridos sobre agrofloresta</i>	135
5	O NSGA SÍTIO DOSSEL: CONFIGURAÇÃO ATUAL E A IMPLANTAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ÁREAS DE AGROFLORESTA	145
5.1	O SÍTIO DOSSEL	145
5.2	O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SÍTIO DOSSEL	148
5.3	ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DO SÍTIO DOSSEL	182
6	AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS ECONÔMICOS-ECOLÓGICOS DO NSGA SÍTIO DOSSEL (2018, 2021 E 2024)	195
6.1	SUBSISTEMAS	200
6.1.1	<i>Subsistema Floresta</i>	200
6.1.2	<i>Subsistema Bovinos</i>	203
6.1.3	<i>Subsistema Milho</i>	209
6.1.4	<i>Subsistema Frangos Integração</i>	209
6.1.5	<i>Subsistema Horta</i>	212
6.1.6	<i>Subsistema Agrofloresta</i>	213
6.1.7	<i>Síntese das Informações Econômicas em Cada Subsistema</i>	222
6.2	AGROECOSSISTEMA SÍTIO DOSSEL: FLUXOS E SÍNTESES	229
6.2.1	<i>Ano de 2018</i>	229
6.2.2	<i>Ano de 2021</i>	239
6.2.3	<i>Ano de 2024</i>	251
7	A MULTIDIMENSIONALIDADE DA AGROECOLOGIA E OS INDICADORES DE INDEPENDÊNCIA ECONÔMICA E COERÊNCIA PRODUTIVA ECOLÓGICA: UMA APROXIMAÇÃO PARA A ANÁLISE DA AUTONOMIA CAMPONESA	265
7.1	DIMENSÕES DA AGROECOLOGIA (E DA AUTONOMIA)	265
7.1.1	<i>Dimensão Espacial</i>	265
7.1.2	<i>Dimensão Alimentar</i>	267
7.1.3	<i>Dimensão Econômico-Produtiva</i>	268
7.1.4	<i>Dimensão Ecológica</i>	271
7.1.5	<i>Dimensão técnica</i>	273
7.1.6	<i>Dimensão político-organizativa</i>	275
7.1.7	<i>Dimensão Sócio-cultural</i>	277
7.2	MUDANÇAS NA PAISAGEM, NO TERRITÓRIO E NO SENTIDO DE LUGAR	279
8	INDICADORES DE AUTONOMIA	288
8.1	ESPACIAL	288
8.2	ALIMENTAR	289
8.3	ECONÔMICA	290
8.4	ECOLÓGICA	291
8.5	POLÍTICO-ORGANIZACIONAL E IDEOLÓGICO	293
8.6	TÉCNICA	294
8.7	SÓCIO-CULTURAL E ÉTNICA	295

CONSIDERAÇÕES FINAIS	302
REFERÊNCIAS	308

302
308

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de sistematização da linha do tempo (matriz cronológica)	27
Figura 2 - Exemplo de funcionamento do agroecossistema: fluxos	29
Figura 3 - Exemplo de diagrama de fluxos	29
Figura 4 - Planilha estruturada para inserção dos dados	30
Figura 5 - Planilha disponível ao acessar a aba verde Agroecossistema da imagem anterior	31
Figura 6 - Planilha de controle da comercialização do NSGA Sítio Dossel	33
Figura 7 - Planilha de controle dos pagamentos do NSGA Sítio Dossel	34
Figura 8 - Planilha do resumo dos custos e ganhos monetários do NSGA Sítio Dossel	34
Figura 9: Planilha estruturada do Método LUME para análise qualitativa dos agroecossistemas	38
Figura 10: Gráfico-teia dos atributos do agroecossistema	39
Figura 11: Ao fundo, vista da fazenda de Ernst Götsch totalmente florestada	94
Figura 12 - Área produtiva da fazenda Olhos D'Água com consórcios, diversidade e sucessão de espécies.	95
Figura 13 - Poda drástica realizada para cultivo de plantas de ciclo curto	96
Figura 14 - Material proveniente da poda do solo	96
Figura 15: Gráfico da vida, com seus três grandes sistemas, segundo Ernst Götsch.	105
Figura 16 - Inauguração da igreja da Comunidade Lajeado Bonito – Sananduva –RS (1922)	113
Figura 17 - Salão de convivência e eventos da Comunidade Lajeado Bonito - Sananduva – RS (1955)	113
Figura 18 - Controle da comercialização de madeira de araucária feita no ano de 1947	117
Figura 19 - Aviário de integração da família no ano de 2010 com silos de armazenagem de ração para o trato automático	122
Figura 20 - Mosaico de figuras da propriedade familiar com pastagens predominantes	123
Figura 21 - Primeiro plantio agroflorestal do Sítio Dossel	128
Figura 22 - Mosaico de fotos que evidenciam a diversidade de cultivos no Sítio Dossel em vários extratos e em anos diferentes	129

Figura 23 - Produtos provenientes da agrofloresta comercializados na Feira Orgânica de Passo Fundo	130
Figura 24 - Feira Pé na Terra	131
Figura 25: Bosque de eucaliptos	136
Figura 26: Floresta de araucárias	137
Figura 27: Área com pastagem anterior à implantação da agrofloresta	138
Figura 28 - Área do primeiro plantio de sistema agroflorestal para fins de renda no NSGA Sítio Dossel (2018)	139
Figura 29 – Área de agrofloresta implantada no ano de 2018	140
Figura 30 - Videiras no sistema agroflorestal, em consórcio com árvores com porte de altura de até três metros.	141
Figura 31 - Área de implantada no ano de 2019	142
Figura 32 - Áreas implantadas em 2020, com duas porções separadas	143
Figura 33 - Primeira porção com local assoreado antes da implantação	144
Figura 34 - Segunda porção com pastagem e solo compactado	145
Figura 35 – Nó de araucária abaixo de um metro de camada de solo	145
Figura 36 - Desassoreamento por meio de máquina escavadeira	146
Figura 37 - Área com canais abertos	147
Figura 38 - Córrego com fluxo perene de água após o desassoreamento	147
Figura 39 - Área desassoreada com cobertura de aveia de inverno (<i>Avena strigosa</i>)	148
Figura 40 - Área implantada em local desassoreado	149
Figura 41 - Local do desassoreamento após nove meses	150
Figura 42: Local do desassoreamento após quatro anos	151
Figura 43 - Momento do plantio das linhas das árvores	152
Figura 44 - Área implantada em pasto compactado após todos os canteiros concluídos e adicionada a cobertura	153
Figura 45 - Área implantada em pasto compactado com três meses de implantação	154
Figura 46 - Área implantada em pasto compactado com nove meses de implantação	155
Figura 47 - Área implantada no ano de 2021	156
Figura 48 - Limitação da área implantada no ano de 2021	157
Figura 49 - Área implantada em 2021, com linhas de árvores sendo descompactadas com trator e encanteiradora	158
Figura 50 - Área implantada em 2021 com dois meses da implantação, com foco na produção de batatinha	159

Figura 51 - Colheita da batatinha em janeiro de 2022, com 130 dias da implantação	160
Figura 52 - Localização de pequena porção implantada no ano de 2021	161
Figura 53:Área com erosão laminar provocada pela passagem constante de gado.	162
Figura 54: Área após a adubação e posterior cobertura com matéria seca	163
Figura 55: Área após roçagem e perfuração do solo	164
Figura 56: Sistema com sete meses de implantação	166
Figura 57: Área com dois anos da implantação	167
Figura 58: Localização da porção implantada no ano de 2024	169
Figura 59: Área de agrofloresta implantada no ano de 2024	170
Figura 60 - Compostagem com esterco e cinzas.	172
Figura 61 - Implemento subsolador do solo	173
Figura 62 - Encanteiradora revolvendo o solo e modelando canteiros	174
Figura 63 - Canteiros sendo cobertos após o plantio das arbóreas	176
Figura 64 - Consórcio placentário com plantas de ciclo sazonal, conhecido como consórcio Milpa (milho, feijão e abóbora)	177
Figura 65 - Área com oito meses da implantação	178
Figura 66 - Mosaico de fotos em área com eucalipto e plantio de batatinha feito após dois anos de implantação deste sistema agroflorestal	179
Figura 67 - Área com quatro anos de idade, com produção consolidada de frutas	180
Figura 68 - Cercado rotativo para aves	181
Figura 69 - Diferenciação de área de pastagem com área de sistema agroflorestal do Sítio	182
Figura 70: Rede Semântica dos fluxos de tipos de bens produzidos em cada Subsistema no ano de 2018	219
Figura 71 - Diagrama de Fluxo de insumos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2018	220
Figura 72 - Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2018	226
Figura 73: Rede Semântica dos fluxos de tipos de bens produzidos em cada Subsistema no ano de 2021	229
Figura 74: Diagrama de Fluxos de insumos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2021	230
Figura 75: Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2021	239
Figura 76: Rede Semântica dos fluxos de tipos de bens produzidos em cada Subsistema no ano de 2024	241

Figura 77: Diagrama de Fluxos de insumos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2024	242
Figura 78: Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2024	250
Figura 79: Método tradicional de fazer pão no forno de tijolo, barro e cinza, no NSGA Sítio Dossel.	267
Figura 80: Maquinário utilizado nos cultivos convencionais no entorno do NSGA Sítio Dossel	268
Figura 81: Barreiras vegetais do NSGA Sítio Dossel para contenção de resíduos tóxicos	269
Figura 82: Áreas com atividade agrícola de gado de leite com solo compactado no Sítio Dossel	271
Figura 83: Mariposa-bruxa (<i>Ascalapha odorata</i>) encontrada no ambiente agroflorestal	272
Figura 84: Pica-pau-verde-barrado (<i>Colaptes melanochloros</i>) e Tucano-de-bico-verde (<i>Ramphastos dicolorus</i>) no ambiente agroflorestal	272
Figura 85: Anfíbio (<i>Scinax perereca</i>) estabelecido no sistema agroflorestal	273
Figura 86: Comparação dos anos 2018 e 2024 do NSGA Sítio Dossel	276

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção obtida na agrofloresta em área degradada (2022), com um ano de implantação	165
Tabela 2: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2018)	185
Tabela 3: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2021)	186

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Síntese dos parâmetros analisados	37
Quadro 2: Principais aspectos analisados em cada dimensão:	40
Quadro 3 - Linha do Tempo de 1909-2024 período correspondente à primeira ocupação da atual Comunidade de Lajeado Bonito e consolidação do NSGA Sítio Dossel	133
Quadro 4: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2024)	188
Quadro 5: Subsistemas existentes no NSGA em cada ano	188

Quadro 6: Valores monetários no ano de 2018 do Subsistema Floresta	189
Quadro 7: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2018	189
Quadro 8: Valores monetários no ano de 2021 do Subsistema Floresta	190
Quadro 9: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2021	190
Quadro 10: Valores monetários no ano de 2024 do Subsistema Floresta	191
Quadro 11: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2024	191
Quadro 12: Valores monetários no ano de 2018 do Subsistema Bovinos	192
Quadro 13: Insumos adquiridos no Subsistema Bovinos	193
Quadro 14: Pagamento a terceiros para produção do Subsistema Bovinos	194
Quadro 15: Horas trabalhadas no Subsistema Bovinos	194
Quadro 16: Valores monetários no ano de 2021 do Subsistema Bovinos	195
Quadro 17: Insumos e compras para o Subsistema Bovinos	196
Quadro 18: Pagamento a terceiros para a produção do Subsistema Bovinos	196
Quadro 19: Horas trabalhadas no Subsistema Bovinos	197
Quadro 20: Quantidade de aves e valor monetário no período do ano de 2018	199
Quadro 21: Insumos comprados no período de um ano	199
Quadro 22: Pagamentos a terceiros do Subsistema Frangos Integração	199
Quadro 23: Horas trabalhadas no Subsistema Frangos Integração no período de um ano	200
Quadro 24: Produtos cultivados e valores monetários do Subsistema Horta	201
Quadro 25: Insumos comprados para produção do Subsistema Horta	202
Quadro 26: Horas trabalhadas no Subsistema Horta	202
Quadro 27: Produtos gerados pelo Subsistema Agrofloresta em 2021	204
Quadro 28: Insumos comprados para o Subsistema Agrofloresta no ano de 2021	206
Quadro 29: Tempo de trabalho no Subsistema Agrofloresta no ano de 2021	207
Quadro 30: Produtos gerados pelo Subsistema Agrofloresta em 2024	208
Quadro 31: Insumos comprados para o Subsistema Agrofloresta no ano de 2024	209
Quadro 32: Tempo de trabalho no Subsistema Agrofloresta no ano de 2024	210
Quadro 33: Renda agrícola total (monetária e não monetária)	212
Quadro 34: Ganho real considerando o tempo de trabalho despendido	214
Quadro 35: Lucro por hectare em cada subsistema	216
Quadro 36: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2018)	221
Quadro 37: Composição do valor bruto	223

Quadro 38: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e nos Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA	224
Quadro 39: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2021)	231
Quadro 40: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA	236
Quadro 41: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2024)	243
Quadro 42: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA	249
Quadro 43: Indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica do ano de 2018	287
Quadro 44: Indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica do ano de 2024	289

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Composição do produto bruto (2018)	222
Gráfico 2 - Conjunto dos produtos comercializados no Agroecossistema (2018)	223
Gráfico 3 - Composição da Renda Bruta Monetária com a Renda Agrícola Monetária e Custos Produtivos (2018)	224
Gráfico 4: Renda agrícola de horas trabalhadas em 2018	225
Gráfico 5: Composição do Produto Bruto do Agroecossistema Sítio Dossel em 2021	233
Gráfico 6: Valores da Renda Agrícola Monetária do Agroecossistema em 2021	233
Gráfico 7: Porcentagem de custo produtivo dos Subsistemas em 2021	234
Gráfico 8: Renda Monetária recuperada por unidade de valor gasto	235
Gráfico 9: Produtividade monetária por hectare no NSGA em 2021	236
Gráfico 10: Renda agrícola por hora trabalhada	237
Gráfico 11: Composição do Produto Bruto	245
Gráfico 12: Valores da Renda Agrícola Monetária do Agroecossistema em 2024	245
Gráfico 13: Porcentagem de custo produtivo dos Subsistemas em 2024	246
Gráfico 14: Renda Monetária recuperada por unidade de valor gasto	247
Gráfico 15: Produtividade monetária por hectare no NSGA em 2024	248
Gráfico 16: Renda agrícola por hora trabalhada, em 2024	249

Gráfico 17: Índice de Mercantilização e Rentabilidade Monetária Bruta nos anos de 2018, 2021 e 2024	251
Gráfico 18: Circuitos não mercantilizados nos anos de 2018, 2021 e 2024	252
Gráfico 19: Horas trabalhadas no NSGA em todas as atividades de produção e manutenção da vivência	253
Gráfico 20: Níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica do NSGA Sítio Dossel em 2018	285
Gráfico 21: Níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica do NSGA Sítio Dossel em 2024	285

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização do NSGA Sítio Dossel	115
Mapa 2: Áreas com sistemas agroflorestais pesquisadas no mestrado	126

PRÓLOGO

A escolha do tema para o desenvolvimento desta tese, ligada ao cultivo de alimentos em agrofloresta, está intimamente ligada à minha história e contexto de vida, nos planos pessoal e profissional. Nasci em 1992 na zona rural do município de Sananduva/RS, na comunidade de Lajeado Bonito, onde desde os sete anos me considero agricultor. Trabalhei nas atividades de cultivo de milho e feijão manual, criação de porcos, aves e gado leiteiro, assumindo responsabilidades gradativamente. Não causa estranhamento dizer que as condições de trabalho e de produção, por muito tempo, foram realizadas majoritariamente com trabalho braçal, devido à falta de tecnologias agrícolas, como trator e maquinário elétrico. O cultivo de grãos, por exemplo, ocorriam por meio do plantio manual, assim como a capina e o arranque do pé ou quebra da espiga para secagem e posterior utilização na produção animal.

Penso na antiga criação de suínos e lembro-me das condições precárias, num chiqueiro de madeira simples, tratando porcos que chegavam a 350 kg e eram entregues à cooperativa do município. A lembrança do carregamento dos porcos ficou marcada em minha memória com um sabor salgado. Houve sofrimento e, muitas vezes, medo quando necessitava depender de força para sustentar animais que pesavam quase sete vezes meu próprio peso, à época.

A produção leiteira sempre fez parte do meu cotidiano. A ordenha era feita duas vezes ao dia, uma de manhã, bem cedo, e outra no final da tarde, independentemente das baixas temperaturas nos períodos de inverno, ocorrência de geada, chuva, calor ou falta de energia elétrica. A propósito, no inverno, era comum que, no úbere das vacas, se formassem rachaduras devido à exposição ao frio, o que, infelizmente, provocava dor no animal e motivava coices no momento da ordenha. Inicialmente, eram ordenhas manuais, de quatro vacas, em estrebaria simplória de madeira e chão de barro batido.

Na criação aviária, todo o processo era feito no formato de integração, onde a empresa enviava animais com um dia de nascidos e os buscava após 42 dias de vida. Na primeira quinzena, era necessário o aquecimento do ambiente através do uso de lenha em dois fornos com um metro quadrado de área. Neste período, principalmente no inverno, era necessário o trabalho na madrugada gélida, pois as temperaturas negativas eram recorrentes e demandavam o constante abastecimento da lenha nos fogões, e um cuidadoso manejo com as aves novas. O aviário tinha capacidade para quinze mil aves e este número de animais era significativo quando atingiam a idade adulta (acima de 30 dias), pois o consumo de ração podia chegar a três toneladas ao dia.

O trabalho de alimentação das aves era exaustivo. Utilizei um balde com capacidade para 15 kg de ração incontáveis vezes, abastecido por um carrinho com 200 kg, que era puxado por 50 metros de distância numa direção e mais 50 metros em outra. Isto porque, o silo de armazenagem localizava-se exatamente no meio do aviário que possuía cem metros de comprimento.

Pelo fato de o aviário ser constituído de chão batido, no momento do alojamento dos pintos era feito o espalhamento de maravalha ou serragem em camada de aproximadamente de 15 cm por todo o espaço. Quando alojados os animais, eram realizados manejos nesta cama aviária, utilizando de arado para revirar a cada dois dias todo o espaço do galpão. Tal processo era exaustivo, devido à necessidade de puxar o arado manualmente, e muito prejudicial à saúde, em função do processo que desencadeava a liberação de gases presos à cama, como a amônia, inalada imediatamente à manipulação.

Concomitante às atividades laborais em meu sítio, ou seja, Núcleo Social e de Gestão do Agroecossistema (NSGA), eu estudava desde os seis anos. Meu ensino fundamental foi feito em uma escola pública, localizada a 3 Km. Depois, o ensino médio foi feito em uma escola pública, localizada a 12 Km de casa. Ao término do ensino médio ingressei na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no curso de Licenciatura em Geografia, no município de Erechim/RS. Continuei vivendo no sítio, e a universidade ficava a 92 km de distância. Eu me deslocava com um ônibus de estudantes, que levava duas horas para ir e duas horas para voltar. Como o curso era noturno, a chegada em casa se dava por volta de uma hora da madrugada. Neste aspecto, quando havia animais alojados no aviário, nos primeiros 15 dias, era necessário o trabalho de aquecimento. O manejo do fogo e outras atividades eram realizadas até aproximadamente 2:30 horas da madrugada. O tempo de sono era escasso, pois eu me levantava às 6h30 para cuidar novamente das aves e dos bovinos.

Essa rotina de trabalho e estudo foi realizada até o final da graduação. Para mim, cursar uma universidade (pública) representava a esperança de um futuro diferente, mesmo que não fosse distante do meu lugar de origem, pois meu intuito sempre foi aprimorar minha vida, da minha família e daquela que estou prestes a construir. Penso que este meu ideal é semelhante ao de muitas pessoas que tiveram uma história parecida com a minha, por serem agricultores, por morarem em área interiorana, ou por ouvirem relatos de sua mãe e seu pai sobre o quanto era importante estudar, sobre o quanto isto traria orgulho e satisfação, pois eles mesmos quiseram tanto estudar e não puderam.

Mais à frente, com o mestrado, dei passos maiores rumo à mudança de vida. Com a proposição de me aprofundar nos estudos sobre agrofloresta, na Universidade Estadual do

Oeste do Paraná (UNIOESTE), amparado por um orientador que sempre esteve disposto em acompanhar e auxiliar nas mais diversas questões da pesquisa, foi possível conhecer preceitos e práticas da agricultura sintrópica e trabalhar com o criador de tal técnica, o suíço Ernst Götsch, em sua fazenda, na Bahia. Este ponto foi decisivo na concepção de uma nova vida na agricultura. Ao vivenciar, por meio de trabalho voluntário, experiências outras, no Distrito Federal, Paraná, Rio Grande do Sul e na Suíça, tive contato com agroecossistemas complexos, engajando-me em manejos supervisionados, que me permitiram compreender, na prática, os potenciais que os sistemas agroflorestais têm para a produção agrícola orgânica, e, principalmente, para a materialização da agroecologia, tão propagada no discurso, mas ainda incipiente na prática. Estas vivências, me incentivaram a implantar um sistema agroflorestal na minha propriedade (NSGA), em 2016. Durante dois anos foram realizados difíceis testes de viabilidade em pequenas parcelas de área do sítio, para experimentar as possibilidades e adaptabilidades do sistema. Este processo de implantação de uma agrofloresta em uma propriedade historicamente manejada com base nos preceitos da agricultura convencional encontrou resistências e questionamentos. A este respeito é importante explicar.

Ao me referir à resistência encontrada, cabe a mim considerar as trajetórias de vida dos membros da minha família, inseridos em um contexto identitário-cultural da colonização italiana na região, assim como as atividades realizadas no sítio de 4,8 hectares de área, vinculadas à criação de animais (suínos, bovinos e aves), ao manejo de pastagem e à monocultura de milho e soja convencional, que, apesar dos problemas relacionados, foram responsáveis pelo sustento de toda a minha família. Quando optei por não continuar este ciclo e apresentar alternativas de renda mais diversas, saudáveis e geradoras de autonomia, por mais que a ideia fosse promissora, soou arriscada, trabalhosa, demorada, para uns, até mesmo “estranha”, “aventureira”, “passageira”. Comecei a agrofloresta sob muitas críticas e comentários externos desmotivadores, afinal, como aceitar um modelo de agricultura que planta árvores no terreno “plano”?

Ainda assim, não utilizei as melhores terras no início. Mas para justificar a indagação acima, relato que a simples cogitação de cultivo diverso em áreas planas resultava em imediata recusa, mediante o pensamento de desperdício de terra, ainda mais advinda de um jovem como eu, com seus 24 anos, na época. Até hoje, não tem sido uma tarefa fácil! Mas, apesar de ainda ser taxado por alguns como sonhador ou louco, ignoro a concepção daqueles que consideram meus esforços um absurdo, meu trabalho árduo e improdutivo. Provo o contrário e contraponho uma a uma, nesta tese as frases que ouvi e ainda ouço: “Quando vai

começar a ganhar dinheiro?” (mesmo já tendo renda suficiente para o sustento); “Vai fazer o quê da vida?”; “Vai estragar a terra!”.

Apesar dos questionamentos, através dos conhecimentos práticos e do aprofundamento teórico obtido no mestrado e nas vivências em áreas com sistemas agroflorestais sucessionais, iniciei a produção de alimentos no método da agricultura sintrópica. O processo de implantação ocorreu de forma manual, com revolvimento do solo e berços para plantio das árvores na enxada e picão. Calos eu sempre tive, mas algumas vezes minhas mãos sangraram, sendo que isso quase não era percebido sob as baixas temperaturas do Sul do Brasil, com as mãos cheias de barro. No primeiro ano, o trabalho mostrou-se bastante penoso, porém a renda gerada pela produção possibilitou a compra de maquinário para o plantio e manejo do sistema. As primeiras comercializações ocorreram por meio de venda direta ao consumidor e restaurantes. Desta forma, o processo foi ganhando escala e maior facilidade de cultivo.

Com a abertura de uma feira orgânica em um restaurante na cidade de Sananduva/RS, os canais de comercialização se ampliaram, incentivando uma maior diversificação dos produtos cultivados. Junto com dois casais de jovens adeptos da produção e da valorização de alimentos orgânicos, formamos o Grupo Pé na Terra. Foi então que, dois anos depois, o mesmo grupo foi ganhador do Prêmio Juventude Rural Inovadora da América Latina e do Caribe, pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola, agência das Nações Unidas. O prêmio foi concedido devido à atuação no cultivo em meios agroflorestais com diversidade, processamento de alimentos sem desperdício e comercialização a preços justos.

Tal prêmio foi animador, mas ao mesmo tempo decepcionante, pois a ênfase dada ao programa de acompanhamento, como parte da premiação durante o ano de 2020, foi a partir de cursos e consultorias com ênfases mercadológicas, ao ponto de ouvir: “Vocês querem ganhar dinheiro ou fazer caridade?”. Esta lógica mercadológica é totalmente contrária aos princípios da agroecologia e do viver camponês, e isso provocou desânimo no grupo, pois algo que parecia próspero e que tinha fundamentos em uma economia colaborativa e solidária foi questionado por sujeitos que promoveram os cursos de capacitação oferecidos como premiação.

Também houve menosprezo local com tal prêmio, ao ponto de, no ano de 2022, recebermos ameaças e opressões, por parte de grandes produtores e empresas apoiadoras do agronegócio, por causa de pensamentos de que estávamos contra a produção agrícola e contra o desenvolvimento da região, sendo hostilizados, inclusive, por meio de lista divulgada nas redes sociais com o nome dos grupos e estabelecimentos que deveriam sofrer boicote, logo

após a eleição presidencial de 2022. Houve ausência total de ajuda do poder público, por insinuarem que estávamos contra o agronegócio local.

Superar tais problemas sempre foi possível graças a pessoas e entidades que me auxiliaram de alguma forma. Entre eles, os amigos do Grupo Pé na Terra. Juntos, conseguimos enfrentar diversos problemas e dificuldades. Também é preciso mencionar o CETAP (Centro de Tecnologias Alternativas Populares), que foi essencial, sobretudo no início, onde me faltavam mãos e pensamentos em consonância com os meus. O CETAP promoveu encontros, cursos, ajuda organizativa e comercial para a produção.

Trabalhar com um comércio justo, com uma agroecologia fundamentada na implantação e no manejo de agroflorestas biodiversas, me mostrou que a vida neste meio é uma luta contra-hegemônica constante, e que o melhor para enfrentar estes desafios é o esforço, persistência e união entre as pessoas adeptas de valores como a soberania alimentar, produção agroecológica, alimentação saudável, autogestão, autonomia camponesa, organização coletiva, entre outros.

Esta parte do texto está sendo desenvolvida em meio à colheita de batatas, poda de figueiras, pessegueiros, eucaliptos, semeadura de cenoura, rabanete, processamento de bergamota e mandioca, manejo de abelhas, abertura de clareiras para implantação de novas áreas. Isto porque, como trabalho com a sucessão natural, na medida em que a estratificação vai se firmando, não convém reiniciar o processo com o cultivo de plantas acumuladoras, de ciclo curto, aplicadas no início dos sistemas. Fazer novas áreas e manejar as antigas faz parte da minha realidade de agricultor, ao mesmo tempo em que sou um doutorando elaborando uma tese. Estou constantemente entre o descompactar do solo e a efetivação de sua cobertura, entre uma primavera de plantios e trabalho frenético e um inverno que me envolve em longas noites de estudos.

Enfim, penso e deixo aqui registrado que a vida e os afazeres de um agricultor-agrofloresteiro e doutorando é incessante, por ser indissociável dos ciclos naturais. Mas a satisfação gerada pelos resultados deste processo supera a dificuldade e o cansaço. Pessoas admiradas com o que resolvi chamar de Sítio Dossel, em alusão à união das copas arbóreas de extrato mais alto da composição agroflorestal, já me surpreenderam com a frase: “Você mora num paraíso”. Não sei de fato como seria viver num paraíso idealizado, mas posso afirmar que a vida que queremos na medida das nossas possibilidades, podemos construir, manejar, cultivar, por vezes, desafiando a si mesmo, aos outros e o sistema capitalista. Afinal, nós mesmos somos os responsáveis pela vida que queremos viver. Agrofloresta é a esperança e continuidade da VIDA!

1 INTRODUÇÃO

Através da adaptação ativa dos seres humanos aos mais variados ecossistemas do planeta, esses ambientes também foram sendo modificados de formas variadas, no tempo e no espaço. O domínio do fogo e a prática da agricultura e pastoreio contribuíram para a permanência dos seres humanos em todos os continentes. Parte das florestas foram transformadas em plantios e os campos em pastagens. O efeito dominó desencadeado pelas atividades agropecuárias, iniciado no Neolítico e intensificado a partir do século XX, foi o agente propulsor para o que, em tempos atuais, se constitui na crise ambiental global, em termos de escassez de recursos, exaurimento dos solos, poluição das águas etc (Mazoyer e Roudart, 2010).

O processo de desenvolvimento agrícola capitalista, intensificado na segunda metade do Século XX sofreu um impulso com a organização e construção de tecnologias e produtos advindos da chamada Revolução Verde. Por outro lado, o processo de expansão da fronteira agrícola e o crescimento do uso de máquinas e insumos esteve fundamentado na degradação de diversos ecossistemas por todo o planeta. O campo ficou sujeito à padronização, apropriação de terras e de seus recursos, mercantilização e especulação (Childe, 1981; Mazoyer e Roudart, 2010; Candiottto, 2016).

A Revolução Verde foi justificada pela ideia de modernização da agricultura e pela promessa de sanar o problema alimentar humano do mundo. Contudo, meio século depois, percebe-se que o problema da fome ainda assola a população global. Estimativa trazida pelo relatório da Situação da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo (FAO *et al.*, 2022) mostra que, no ano de 2021, 923,7 milhões de pessoas enfrentaram grave insegurança alimentar. Neste sentido, o processo de insegurança na alimentação mostra que o conjunto agroindustrial de mercado não tem sua ênfase na segurança alimentar, mas na mercantilização da produção (Porto-Gonçalves, 2015).

O agronegócio¹, propagado como sinônimo de agricultura avançada e tecnológica, promove a apropriação de territórios, subordinação e desterritorialização de camponeses, intoxicação de seus trabalhadores, destruição de processos ecológicos nas áreas de cultivo e nas adjacências, entre outros fatores. A padronização genética de sementes, com base nas espécies geneticamente modificadas tem levado à perda da diversidade genética de sementes crioulas, construída pela junção milenar entre dinâmicas naturais e culturais, que caracterizam

¹ O termo agronegócio, neste trabalho, está baseado em Fernandes (2017, n/p), que o define como “modelo hegemônico de desenvolvimento que tem base na agricultura [...] contando com um sistema ideológico”.

uma ampla agro-sócio-biodiversidade (Schmitt et al., 2018). O aquecimento global, a contaminação das águas e dos solos, a destruição da vegetação e a perda de biodiversidade são consequências deste modelo de produção, que impactam diretamente na forma de organização e nos fluxos de matéria e energia dos ecossistemas e agroecossistemas. Contudo, muitas das consequências desta crise são variadas espacial e socialmente, estando relacionadas às desigualdades econômicas e a diferentes tipos e magnitudes de impactos ambientais, apesar da padronização decorrente deste modelo atualmente hegemônico.

Quando se trata de agricultura e mineração, o impacto é ainda maior, inclusive econômico. Em muitos dos casos, ocorre o que Martínez Alier (2018) chama de “*dumping ecológico*”. Trata-se da “venda de bens cuja precificação deixa de incluir a compensação pelas externalidades ou o esgotamento dos recursos naturais” (p. 289). Isso impacta diretamente pessoas em situação de maior vulnerabilidade. E quando ocorre no campo, pode atingir camponeses, indígenas, ribeirinhos, quilombolas e outras comunidades tradicionais. Além da desterritorialização, há um processo de rapina ambiental que destrói ecossistemas e explora maciçamente os recursos naturais. Trata-se da acumulação por espoliação (Harvey, 2004), que carrega em si a apropriação de bens pelo capital, expulsando tais comunidades tradicionais e auxiliando na acumulação do setor financeiro especulativo sem preocupação socioambiental.

Na agricultura, quando o agronegócio traz o seu pacote de desmatamento, veneno e adubação química, seu interesse é, principalmente, a exportação ou a comercialização da produção para locais distantes da área produtiva, restando a contaminação do ambiente local, em que os passivos ambientais são sentidos, sobretudo, pelas populações adjacentes. Estes indivíduos, que necessitam da água dos rios e de nascentes para o consumo, da terra e do solo para a sobrevivência, acabam sendo os mais expostos aos agentes contaminantes, como agrotóxicos e fertilizantes químicos. Quando se trata de áreas com produção orgânica, a situação se agrava, pois os agricultores acabam perdendo áreas de plantio para construir barreiras vegetativas para bloquear tal deriva contaminante. E a contradição maior diz respeito ao fato de que são os agricultores com produção orgânica que precisam dispor de parte de suas terras e de seu trabalho para implantar as barreiras. Não seria correto o contrário? Que os agricultores convencionais, que pulverizam agrotóxicos e utilizam fertilizantes químicos no solo, fossem os responsáveis pela implantação das barreiras vegetais em suas áreas?

Apesar do poder do atual modelo agrícola (e pecuário), existem formas distintas de se praticar a agricultura e de se produzir alimentos. O modo de vida camponês está na base da produção agrícola tradicional. Muitos camponeses ainda têm, por sua base, a produção mais

independente do contexto opressor do mercado de insumos, trabalham com os fatores que o cercam e o conhecimento histórico e tradicional advindo de gerações de agricultores. E isso não quer dizer que são pessoas presas ao passado, sem acesso a conhecimentos e tecnologias mais recentes. Muitos destes camponeses têm consciência das injustiças e desigualdades promovidas pela agricultura convencional e, por isso, são altamente inovadores em suas práticas espaciais, sem deixar de considerar conhecimentos e técnicas tradicionais. Porém, a história desses povos foi desdenhada por muito tempo. Segundo Wolf (2005), à exemplo da África, muitos camponeses viviam antes dos anos 1.400 com técnicas aliadas ao pastoreio ou cultivo de raízes ou tubérculos, seus fluxos econômicos eram impulsionados pelas rotas de comércio estabelecidas no continente. Em muitos casos, estabeleciam relações de interdependência entre os próprios pastores e agricultores na troca de grãos e produtos artesanais.

Este processo é importante de ser ressaltado, pois denota um fluxo de conhecimento e entendimento de demandas e necessidades comerciais de camponeses, muitas vezes ignoradas por agentes dogmáticos do mercado atual. O pensamento colonialista de que a renda de tais indivíduos é diminuta, ou não é condizente com a lógica de acumulação capitalista, não considera que processos de comércio e geração de renda podem ser pautados em relações sociais onde o trabalho e protagonismo camponês são as bases do processo de produção e de comercialização.

Quando se trata da vida econômica do camponês, Abramovay (2012, p. 110) pondera que, “na maioria dos casos, os economistas não analisam de maneira minimamente satisfatória o *ambiente social* onde a vida camponesa transcorre e suas leis operam”. Neste sentido, “[a] família camponesa torna-se assim uma entidade abstrata e sem história”. Viver no estilo de vida camponês é ser um sujeito social distinto, significa trabalhar a terra não apenas como um substrato (Abramovay, 2012), mas cultivá-la em uma relação de dependência das boas condições do solo agrícola. Também, por possuir a terra e retirar sua sobrevivência dela, implica em vantagens com relação ao potencial de conquista de autonomia (posse da terra, da força de trabalho, dos meios de produção, condições de escolher o que plantar etc.), além de uma relação afetiva e identitária com o lugar (Candiotto, 2019). Este modo de vivência desafia-se grandemente para se constituir e se afirmar, pois sua reprodução está diante de um sistema econômico vigente limitado na disposição de terra, recursos naturais e técnicas de produção e manejo.

Contudo, existe uma diversidade de camponeses, desde aqueles adeptos e dependentes da lógica do agronegócio, até aqueles que se contrapõem a esta lógica. Nesta heterogeneidade

camponesa, as mais variadas situações ocorrem. Apesar disso, o foco nesta tese, no plano teórico, está em camponeses vinculados nos princípios da agroecologia, que vivem e trabalham com práticas espaciais agroecológicas, sobretudo com práticas agroflorestais. E, no plano empírico, apesar de incomum, o objeto da pesquisa é o sítio em que o autor vive e trabalha, com práticas agroflorestais pautadas na Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch. É neste território e lugar que está o Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA).

Falar em agroecologia é, de fato, uma tarefa complexa, haja vista a diversidade de publicações e abordagens. Apesar de muitos entusiastas dos princípios agroecológicos, mas, principalmente, da retórica anti-hegemônica e de resistência, os praticantes efetivos da agroecologia é pequeno em comparação ao meio do agronegócio no Brasil.

Por outro lado, existe uma confusão terminológica e conceitual entre produção orgânica e agroecologia. Para muitos, são sinônimos, mas, para outros, são muito diferentes. Entre esses últimos, está Candiottto (2020), que acredita em uma multidimensionalidade e complexidade da agroecologia, e em sua vinculação com práticas espaciais camponesas. Além disso, a superficialidade do termo agricultura orgânica faz com que seja importante estabelecer conceitos coerentes com a realidade e com as normas e políticas públicas do setor, conforme proposto em Candiottto (2023b).

Enquanto Caporal e Costabeber (2000) percebiam a agroecologia como uma ciência, que permitiria estabelecer bases para a construção de agriculturas com maior proximidade com os ecossistemas, Wezel et al. (2020) e Gliessman (2008) ampliaram o caráter da agroecologia, ao considerá-la ciência, prática e movimento social. No entanto, Candiottto (2020) procurou problematizar outros elementos que fariam parte dos princípios da agroecologia, afirmando-a como uma prática camponesa potencialmente vinculada à autonomia e a perspectivas de transformação social, como bandeira de luta (movimento social), como ciência multidisciplinar abarcando diversas áreas do conhecimento, como contraposição à agricultura convencional, entre outros fatores. O autor chama a atenção para a importância das práticas agroecológicas como base para a expansão e fortalecimento da agroecologia.

A universidade também é diversa em suas concepções sobre a agroecologia. Nos estudos de Jacob (2011), percebeu-se que não existe somente uma visão do conceito nem dentro de uma mesma instituição universitária, “dado o tamanho e a multiplicidade do corpo

docente, a variedade de áreas do conhecimento, as disputas ideológicas presentes, entre outros fatores” (p.64).

Porém, apesar deste trabalho ser vinculado à universidade, o aspecto da agroecologia que aqui interessa está fundamentado em práticas agroecológicas/agroflorestais que vêm sendo desenvolvido desde 2016. Sem as mãos, as mentes, o envolvimento e o trabalho dos camponeses, não existe agroecologia. E só assim, juntamente com o apoio da universidade e de outras instituições públicas, que a agroecologia pode ser constantemente aperfeiçoada.

As práticas agroecológicas visam a alimentação saudável para toda a população e a sobrevivência de famílias camponesas. Porém, elas também são o alicerce para a construção de alternativas que podem contribuir para processos produtivos e de vida mais autônomos.

Partindo do pressuposto de que as agroflorestas biodiversas, especificamente àquelas fundamentadas na Agricultura Sintrópica, se constituem como uma importante técnica dentro do contexto da agroecologia. Na verdade, se constituem como uma prática espacial altamente refinada, pois além de possibilitar o cultivo e produção de alimentos, permitem um processo de regeneração florestal, aumento de vida microbiana e proteção ao solo. É uma forma de se fazer agroecologia restaurando ecossistemas florestais, otimizando importantes serviços ecossistêmicos, como o sequestro de carbono, polinização, armazenamento de água, produção de biomassa, entre outros.

A agrofloresta ou sistema agroflorestal corresponde a uma prática agrícola que tem por base os processos florestais em sua composição. Existem diversos tipos e manejos agroflorestais, feitos para produção madeireira, alimentar, entre outros objetivos. Contudo, geralmente, o foco está em uma produção que seja economicamente viável e social/ambientalmente corretas. Por isso, ela é ponte para a geração de renda, trabalho no campo e potencialização de funções ambientais. Segundo Gliessman (2008, p. 492), o objetivo da maioria das agroflorestas “é otimizar os efeitos das interações que ocorrem entre os componentes arbóreos e as culturas ou animais, a fim de obter maior diversidade de produtos, diminuir a necessidade de insumos externos e reduzir os impactos ambientais”.

É importante ressaltar que nesta tese, são consideradas agroflorestas, todo o tipo de manejo que se constitui pela sucessão natural como principal amparo para a efetivação dos cultivos agrícolas. As demais técnicas de produção que envolvem espécies arbóreas, que não empregam a sucessão natural, são aqui consideradas apenas como consórcios. E não é intenção, nesta tese, fazer um debate conceitual sobre diferentes tipos de agroflorestas ou de consórcios. O foco está na Agricultura Sintrópica e em agroflorestas complexas e biodiversas, pois nossas agroflorestas se fundamentam nesses princípios.

Diante de diversos sistemas agroflorestais existentes, destacamos as agroflorestas da Agricultura Sintrópica devido ao seu potencial de recuperação de ecossistemas unido à produção de alimentos agroecológicos. Desenvolvida pelo suíço Ernst Götsch, a Agricultura Sintrópica caracteriza-se como um sistema agroflorestal, que tem por base os aspectos locais de cada ecossistema e a função que cada espécie tem para potencializar os processos de vida do sistema. Segundo palavras de Götsch, em depoimento oral, em vivência na própria fazenda do suíço, a agricultura sintrópica tem por base a complexificação do meio em que é implantada, através da tentativa de se copiar os processos e as relações naturais dos ecossistemas.

Este tipo de agricultura tem como agente principal a sucessão natural. Com tal processo é possível complexificar e diversificar a produção, pois cada espécie deve ser pensada onde melhor se estabelece no tempo de desenvolvimento (sucessão) e no espaço que vai ocupar, tanto no seu estrato (posição vertical/andar), quanto na área que ocupa (posição horizontal).

A agricultura sintrópica vem propagando-se por diversos locais, devido à sua característica adaptativa. Pode ser encontrada, por exemplo, na Suíça, Itália, Portugal, Uruguai, e em todas as cinco regiões brasileiras. Por estar baseada em processos do ecossistema em que é implantada, tem potencial replicador, conforme já descrito por Gregio (2018). Nesta pesquisa, a experiência relatada diz respeito às agroflorestas implantadas no Sítio Dossel, com área de 4,8 hectares, e em como elas modificaram a dinâmica do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA). Trata-se do território e do lugar onde o autor reside com sua família. Portanto, a presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa-ação participante (Fals Borda, 1977), onde o pesquisador está envolvido e atuante na resolução prática de problemas no contexto a ser analisado.

O NSGA é denominado como Sítio Dossel desde o ano de 2018, pois foi neste período em que sua dinâmica produtiva começou a mudar, consideravelmente, em virtude da implantação de sistemas agroflorestais. Onde antes predominavam pastagens para gado e criação intensiva de aves em formato de integração por meio de empresa, o NSGA passou a ter foco na produção agroflorestal sintrópica. As influências recebidas pelo autor com a convivência com Ernst Götsch e família, além de outros agricultores e agricultoras, provocaram uma reavaliação na forma de condução produtiva, de modo que optou-se pela implantação de práticas agroecológicas pautadas em agroflorestas biodiversas.

Com a implantação do sistema sintrópico, em alguns meses, o resultado foi se apresentando, principalmente na produção e geração de renda. Através da produção de

alimentos na agrofloresta e de sua comercialização, formaram-se parcerias, de modo que com pouco tempo foi possível formar um grupo de comercialização orgânica, obtendo certificação orgânica, juntamente com mais três famílias.

A produção do Sítio Dossel é composta por um arranjo com plantas subtropicais, com muitas diferenças das dinâmicas de ambientes tropicais. Este cultivo está baseado na produção de hortaliças, legumes, raízes e frutas. Utilizando da sucessão natural para a produção, nos primeiros anos de implantação de cada área, o foco produtivo esteve pautado em hortaliças. Com o passar do tempo, o foco passou a ser a produção de frutas, devido à própria sucessão natural e crescimento da agrofloresta. É preciso ressaltar que somente uma parcela do Sítio Dossel está ocupada com agroflorestas. No restante da área produtiva ainda há pasto restante da criação de animais, sobretudo gado leiteiro, gado de corte e suínos. Apesar da área de pastagem e dos animais que eram manejados a partir da agricultura convencional, parte da alimentação dos animais passou a ser proveniente da agrofloresta. Além de vendidos, os animais e seus produtos também são consumidos pela família. Atualmente, não existem mais bovinos e os sistemas agroflorestais estão em processo de ocupação das áreas de pastagem, que perderam sua funcionalidade após a interrupção da atividade de bovinocultura no NSGA.

De acordo com dados levantados pelo autor por meio de planilha eletrônica, desde agosto de 2020 até agosto de 2024, ou seja, no período de quatro anos, foram cultivados 38.552 unidades ou quilos (no caso de raízes e alguns legumes a comercialização é feita em peso) de hortaliças, legumes e raízes. Outro dado significativo são as espécies arbóreas plantadas desde o ano de 2018, onde um aproximado de 6.400 plantas foram inseridas em sistema agroflorestral, com as finalidades de produção de biomassa, produção de frutas e folhas, espécies nativas e sombreamento. Também são produzidos, por ano, aproximadamente 100 quilos de mel, de abelhas (*Apis mellifera*) ou meliponias (*Melipona*) conhecidas como abelhas sem ferrão ou nativas.

No Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) Sítio Dossel também são produzidos cera de abelhas, lenha, madeira para criação de cogumelos, desidratados, sucos pasteurizados, vinhos, conservas, doces e polpas de frutas. Ocorrem, periodicamente, visitas para educação ambiental e pesquisa do nível fundamental, médio e superior, de áreas como Nutrição, Geografia, Agronomia, Pedagogia etc. Também são realizados encontros de agricultores, além de palestras e cursos.

O NSGA Sítio Dossel se configura como um local dinâmico em várias perspectivas, isto é, diariamente há manutenção de ambientes através da poda, são plantados, cultivados e processados alimentos e produtos. Desta forma, se faz importante entender os contextos

ecológico, econômico-produtivo e social que configuram o ambiente e o território em questão, proporcionando diversidade e fluxos internos.

1.1 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Uma pesquisa desenvolvida por Levis *et al.* (2017) mostra que a influência humana pré-colombiana na Amazônia foi de grande relevância na distribuição de espécies domesticadas, à exemplo das conhecidas Castanha Brasileira (*Bertholletia excelsa*) e o Cacaueiro (*Theobroma cacao*). No trabalho, foi percebido que a biodiversidade da Amazônia teve influência considerável dos povos tradicionais, evidenciando o alcance de transformação que o ser humano tem na floresta. Neste mesmo contexto, Chazdon (2016 p. 62) afirma que “[o]s humanos antigos não eram habitantes passivos das florestas tropicais, eles moldaram seus ambientes, desenvolveram a agricultura sedentária”. A partir destas considerações é possível evidenciar que humano-floresta-agricultura são bem familiares entre si. Considerar que a Amazônia tem sua diversidade atual devido, também, ao manejo das populações tradicionais e sua agricultura é afirmar que quando o manejo está baseado nos princípios de inter-relação e sustentação da vida, o conjunto de ações pode trazer muitos impactos positivos nos meios naturais.

Neste contexto, a pesquisa se justifica pelo fato da necessidade de aprofundamento de estudos que envolvam a temática da restauração florestal a partir da produção de alimentos e geração de renda, com a necessidade de desmistificar o pensamento de que agricultura e conservação ambiental se constituem em práticas antagônicas. Acredita-se, portanto, que para que isso ocorra, sejam necessárias pesquisas em âmbito da agricultura, envolvendo diferentes áreas do conhecimento.

A exiguidade de estudos sobre sistemas agroflorestais com enfoque na sucessão natural em ambientes de clima mais ameno (subtropical) evidencia a necessidade de aprofundamento nesta área. Autores como Götsch (1992, 1997, 2012) e Peneireiro (1999, 2003) tiveram grande influência nas bibliografias agroflorestais sucessionais tanto no Brasil, quanto no mundo. No entanto, apesar dos registros de seus conceitos abraçarem princípios replicáveis em diversos tipos de ecossistemas, suas experiências de prática e pesquisa focaram-se, em sua maioria, ao clima tropical.

Os estudos sobre este contexto de aplicação de áreas agroflorestais em clima subtropical já estiveram presentes na dissertação de mestrado do autor (Gregio, 2018), onde foram relatadas e analisadas experiências e experimentos sobre a agricultura sintrópica e sua adaptabilidade, inclusive em ambiente de clima subtropical (caracterizados por temperaturas

mais baixas que as do clima tropical). Desta forma, se faz importante a ampliação da pesquisa no ambiente subtropical, que compõe uma parte considerável do território brasileiro.

Neste sentido, o **objetivo geral** da tese é sistematizar e analisar a experiência de implantação de sistemas agroflorestais no Sítio Dossel, localizado no município de Sananduva – Rio Grande do Sul. Serão elencadas as transformações e desafios transpostos no período entre 2018 e 2024, em termos de recuperação e conservação ambiental, produção de alimentos na perspectiva da agroecologia e no fortalecimento da soberania alimentar e da autonomia camponesa do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) Sítio Dossel.

Para se alcançar o objetivo geral, traçaram-se os seguintes **Objetivos Específicos**:

1) Analisar a dinâmica do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) Sítio Dossel, com ênfase na evolução dos sistemas agroflorestais implantados. A análise se dará em três períodos distintos: 2018 (ano de implantação da primeira agrofloresta comercial), 2021 e 2024. Para tanto, será aplicada a metodologia de avaliação econômico-ecológica de agroecossistemas, denominada LUME;

2) Enfatizar como se deu o processo de implantação e manejo de sistemas agroflorestais no NSGA Sítio Dossel, considerando a evolução desses sistemas e seus benefícios ecológicos e econômico-produtivos;

3) Identificar *indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica* no NSGA do Sítio Dossel, a partir da proposta de Candiottto (2019), no sentido de discutir como as agroflorestas implantadas têm contribuído para a transição agroecológica, soberania alimentar e autonomia camponesa;

4) Discutir as mudanças ecológicas, econômico-produtivas e sociais ocorridas após a implantação dos sistemas agroflorestais no Sítio Dossel.

1.2 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos para a realização da pesquisa foram os seguintes:

1) Revisão bibliográfica, fundamentação teórica e descrição da formação territorial local;

2) Apresentação e aplicação do Método LUME, de avaliação econômico-ecológica de agroecossistemas;

3) Aplicação da análise quantitativa do Método LUME no NSGA Sítio Dossel, utilizando 3 períodos distintos para fins comparativos (2018, 2021 e 2024);

4) Aplicação da análise qualitativa do Método LUME no NSGA Sítio Dossel (2018 e 2024).

5) Avaliação sobre as mudanças ocorridas no NSGA Sítio Dossel, considerando as sete dimensões relacionadas a indicadores de avanços em direção à autonomia e à agroecologia, propostas e discutidas por Candiotto (2019, 2020 e 2023a): espacial; alimentar; econômico-produtiva; ecológica; técnica; político-organizativa e sociocultural.

A seguir, é feito um detalhamento de cada etapa metodológica.

1.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DESCRIÇÃO DA FORMAÇÃO TERRITORIAL LOCAL

A primeira etapa da metodologia do trabalho consistiu em revisão bibliográfica referente a temas como evolução da agricultura, modernização da agricultura e Revolução Verde, agroecologia, agroflorestas, Agricultura Sintrópica e soberania alimentar. A consulta, leitura, reflexão e interpretação destes temas constituiu a fundamentação teórica da pesquisa.

A evolução da agricultura esteve amparada nas publicações de Childe (1981), Romeiro (1991) e Mazoyer e Roudart (2010), bem como na correlação com a história da alimentação, com destaque para o trabalho de Flandrin e Montanari (2018), que dão luz às questões da alimentação e seus impactos históricos, discutindo os principais produtos agricultáveis no mundo na atualidade e o impacto desses meios produtivos nos ecossistemas.

A partir deste ponto, foi dada ênfase no contexto da atuação do modelo hegemônico de agricultura difundido a partir da Revolução Verde, implantada em meados do Século XX. Para isso, os autores basilares foram Porto-Gonçalves (2015 e 2013) e Gliessman (2008).

Na continuação do conteúdo sobre agricultura, propôs-se trabalhar com a conceituação da agroecologia como uma forma de se entender e de se praticar a agricultura como contraposição ao modelo convencional e capitalista. Para tanto, foram utilizados autores como Gliessman (2008), Toledo (2016), Candiotto (2020), entre outros.

A agroecologia, considerada no senso comum como uma produção sem agrotóxico, é descrita aqui como um conceito envolto de complexidade, que vai além da produção agrícola. Neste aspecto, os autores utilizados para discussão foram Gliessman (2008), Molina (2011), Altieri (1987, 2004, 2010), Toledo (2016), Reinach; Fabrin, (2020) e Candiotto (2020),

No processo de diferenciação e definição do tipo de sistema agroflorestal a ser pesquisado, procuramos apresentar e discutir o termo sistema agroflorestal e agrofloresta, com base na Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch e em suas agroflorestas sucessionais. Para tanto, foram utilizados os trabalhos de Götsch (1992) e Peneireiro (2003).

Ao enfatizar o processo político e de construção de uma autonomia alimentar, além de diferenciar o termo soberania e segurança alimentar, foram utilizadas as seguintes referências sobre o tema: Via Campesina (1996), Altieri (2010), Hoyos e D’Gostini (2017), Coca *et al.* (2020).

Fazendo parte desta primeira etapa da metodologia, houve o levantamento de dados para a descrição da formação territorial da Comunidade Lajeado Bonito, onde fica o Sítio Dossel, e do próprio sítio, que se constitui no Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA). Para tanto, a pesquisa iniciou com a análise do acervo comunitário, composto por imagens e documentos históricos da localidade. Consequentemente, tais dados estão entrelaçados com a formação territorial do Sítio Dossel. Dados específicos sobre a história do Sítio Dossel foram obtidos do acervo da família. Além disso, um informante-chave para a pesquisa foi Benedito Morello (95 anos), um pioneiro do local, patriarca da família e meu avô, que, através de conversas informais (gravadas) repassou informações essenciais, tanto para a constituição da formação territorial da comunidade e do sítio, quanto para a construção da linha do tempo, elemento do Método LUME.

1.4 APRESENTAÇÃO DO MÉTODO LUME, DE AVALIAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DE AGROECOSSISTEMAS;

1.4.1 Apresentação do Método LUME

O método LUME, de análise econômico-ecológica de agroecossistemas, proposto por Petersen *et al.* (2017), foi criado para viabilizar a avaliação de impactos econômicos, ecológicos e sociais em Núcleos Sociais de Gestão do Agroecossistema (NSGA) com produção de alimentos orgânicos e que atuam próximos da perspectiva da agroecologia. Enquanto a maioria das análises estão centradas na dimensão econômica e na lógica produtiva da agricultura moderna/convencional, que desconsidera os contextos sociais rurais e o aproveitamento de processos ecológicos existentes nos agroecossistemas, o método LUME visa ampliar o horizonte de análise, considerando fatores e relações marginalizadas nos sistemas agroalimentares convencionais que, na perspectiva da agroecologia, são fundamentais: uso de insumos do próprio NSGA, serviços ecossistêmicos, qualidade de vida e de trabalho dos membros da família, produção de alimentos para o consumo familiar segurança e soberania alimentar, autonomia na escolha do que e de como produzir, entre outros aspectos.

Neste sentido, Londres, Petersen e Martins (2017, p. 8) argumentam que a aplicação deste método pode contribuir para preencher uma lacuna a respeito da falta de “referenciais analíticos apropriados para captar e descrever as racionalidades econômicas que singularizam os diversificados modos de produção e de vida da agricultura familiar e dos povos e comunidades tradicionais”.

O método Lume já vem sendo utilizado em diferentes contextos rurais no Brasil e no exterior. Uma de suas principais contribuições está em “avaliar os efeitos de inovações agroecológicas sobre o desempenho técnico-econômico e sobre a sustentabilidade de agroecossistemas de gestão familiar” (Ramos, 2019, p. 8). Assim sendo, no entendimento de Neto et al. (2022, p. 08), “o método propõe um enfoque contextualizado para a análise da realidade da agricultura familiar”, pois debruça-se na análise “de processos de apropriação e conversão de bens ecológicos em bens econômicos, para a sua posterior distribuição no interior da esfera social” (Petersen *et al.* 2017, p. 91).

Segundo Petersen *et al.* (2021, p. 27), pode-se definir um agroecossistema como “uma unidade social de apropriação e conversão de bens ecológicos em bens econômicos”. Desta forma, os autores do método descrevem o agroecossistema como Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA), onde sua fronteira física é definida pela delimitação do espaço apropriado. No caso da agricultura familiar, o NSGA é considerado a própria família e toda a área manejada por ela.

Entende-se também o agroecossistema como uma “infraestrutura ecológica (natural ou artificial) empregada pelo NSGA em seu processo de trabalho [...] composto pelos bens naturais, sobretudo as terras, [...] e pelas estruturas físicas e equipamentos” (Petersen *et al.* 2017, p. 111).

O Método LUME se fundamenta no pensamento de Alexander Chayanov², economista agrário russo. Por este motivo, compreende-se que apesar do contexto do agroecossistema ser influenciado pela economia de mercado, o modo de gestão familiar do agroecossistema não está diretamente relacionado com a racionalidade econômica do empresariado capitalista (Neto *et al.* 2022).

Segundo Pontes (2005, p. 36), Chayanov entende que “o trabalho do camponês tem, como fim, a satisfação de suas necessidades” sendo o trabalho familiar “a única condição possível para a obtenção de recursos para um camponês ou um artesão, porque não existe o fenômeno social dos salários e, por este motivo, também está ausente o cálculo capitalista do

² Alexander Vasilyevich Chayanov foi um pensador russo, conhecedor da economia camponesa, com críticas à economia capitalista e adepto à autocoletivização e cooperativismo.

lucro”. Neste sentido, a abordagem chayanoviana trabalha com a ausência da relação capital-trabalho, sendo a propriedade camponesa estruturada diferente da forma capitalista, onde o capital gerado dentro da propriedade são as ferramentas disponíveis, sendo elas, as instalações, os animais e os estoques, que são facilitadores do processo de trabalho (Ploeg, 2016). Cabe ressaltar que a maior parte dos camponeses vivencia alguma relação com o capital, haja vista que a lógica capitalista é hegemônica. No entanto, conforme apontado por Eduardo e Candiottto (2024), existem diferenças nessas relações dos camponeses com os mercados.

Analisar uma agricultura com base no trabalho familiar e na agroecologia requer uma metodologia que vá além dos aspectos economicistas de mercado, apesar da importância da geração de renda através do NGSa para a família camponesa. O processo produtivo do agroecossistema tem relações próprias que fogem da lógica da oferta e demanda do setor agroindustrial. Deste modo, os “fluxos econômicos não mercantis e valores incomensuráveis relacionados a repertórios culturais específicos são elementos decisivos na definição das estratégias de reprodução econômico-ecológica dos agroecossistemas” (Neto, *et al.* 2022, p. 08). Portanto, o método LUME possibilita o levantamento e a análise de informações sobre o funcionamento destes NSGA.

1.4.2 Ferramentas do Método LUME

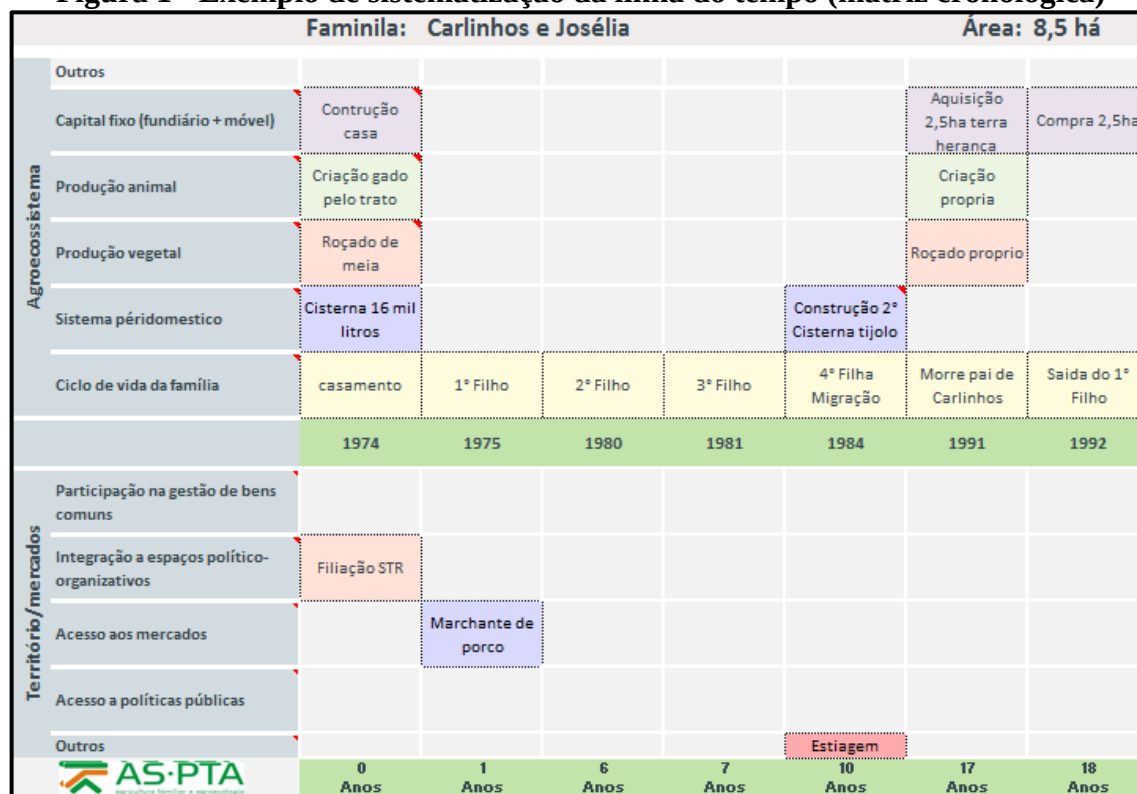
O primeiro procedimento do referido método parte da descrição de informações coletadas a partir de entrevistas semiestruturadas, que proporcionam um diálogo mais aberto, com possibilidade de aprofundamento em questões específicas do agroecossistema familiar. As questões são orientadas por um roteiro básico das dimensões “ambientais, sociais, técnicas, culturais e institucionais” que envolvem a configuração do agroecossistema (Petersen *et al.* 2021, p. 48). É importante lembrar que, no desenvolvimento desta pesquisa, a maior parte das informações necessárias já se encontravam disponíveis, pelo fato de seu NGSa ser objeto da pesquisa.

A partir das informações coletadas, a organização acontece por meio de instrumentos de sistematização, voltados à uma análise mais qualitativa, que são: *Linha do tempo* (**Figura 1**) e um *Diagrama de fluxos* (**Figura 2**).

1.4.3 Linha do tempo

A Linha do tempo corresponde a uma matriz cronológica, com a função de representar a trajetória do agroecossistema e suas relações políticas e econômicas com o entorno local (chamado de território).

Figura 1 - Exemplo de sistematização da linha do tempo (matriz cronológica)



Fonte: AS-PTA. Disponível em: <https://aspta.org.br/2015/05/25/metodo>. Acesso em: 16 abr. 2023.

A Linha do tempo permite ordenar os fatos mais importantes ocorridos no NSGA (processo evolutivo) e ajuda a entender como a família vem tomando as decisões, qual o projeto a ser implantado etc. Nela, são destacados os principais eventos que marcaram a gestão do NSGA.

O Método LUME se utiliza da Linha do tempo, por entender que o agroecossistema é um resultado de processos históricos, influenciados por escolhas e percepções, diferentemente do pensamento de modernização agrícola que baseia suas ações de desenvolvimento rural de forma linear, por uma racionalidade econômica que desconsidera os meios locais e tradicionais de vivência (Petersen *et al.*, 2021).

De acordo com Petersen *et al.* (2021), as informações lançadas na linha do tempo são passíveis de duas formas:

- No sentido longitudinal: a possibilidade de identificar mudanças, sejam elas sutis ou abruptas. As mudanças sutis são “resultantes da incorporação gradativa de inovações econômicas, sócio-organizativas e técnicas” (Petersen *et al.* 2021, p. 51). Já as abruptas, como

a morte de algum membro da família, provocam modificações que podem ser inesperadas e mais marcantes na gestão do núcleo.

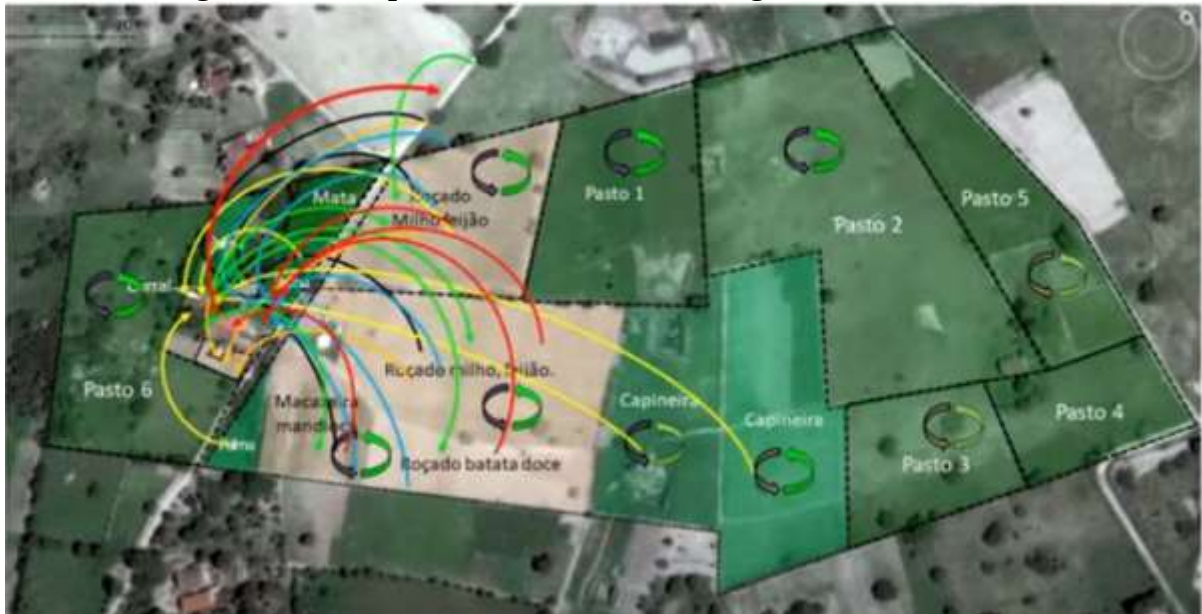
- No sentido transversal: possível aparecimento de influências entre as diferentes variáveis descritas na Linha do tempo ou mesmo tendências de ação. Neste quesito existem dois elementos-chave: a) “a influência dos mecanismos de integração social do NSGA na comunidade e nos mercados sobre o processo de trabalho”; e b) “a influência das políticas sobre os processos de transformação da estrutura e do funcionamento do agroecossistema.” (Ibidem, p. 52). Tais elementos referem-se à influência dos processos exógenos ao NSGA, retratado pela matriz cronológica como “território e mercados”.

1.4.4 Diagrama de fluxos

Para detalhar os aspectos econômicos do NSGA, o Método LUME busca analisar como os fluxos econômico-ecológicos se estruturam e se integram na realidade dos territórios (Petersen et al. 2021).

O instrumento proposto de modelização objetiva representar por meio de diagramas de fluxo, as relações estabelecidas entre três elementos fundamentais na gestão do NSGA: a) insumos e produtos; b) rendas monetárias e não monetárias; c) trabalho. Esta compilação de dados por meio de fluxo se torna importante para a análise, quando parte do pressuposto de que existe uma grande dinâmica dentro de um NSGA (**Figura 2**), tornando mais compreensível os processos que ocorrem na área e a interação com elementos externos. Na **Figura 2** é possível observar um exemplo de fluxo dentro de um NSGA. Já na **Figura 3**, é possível observar um exemplo de diagrama de fluxos para representação do funcionamento econômico-ecológico.

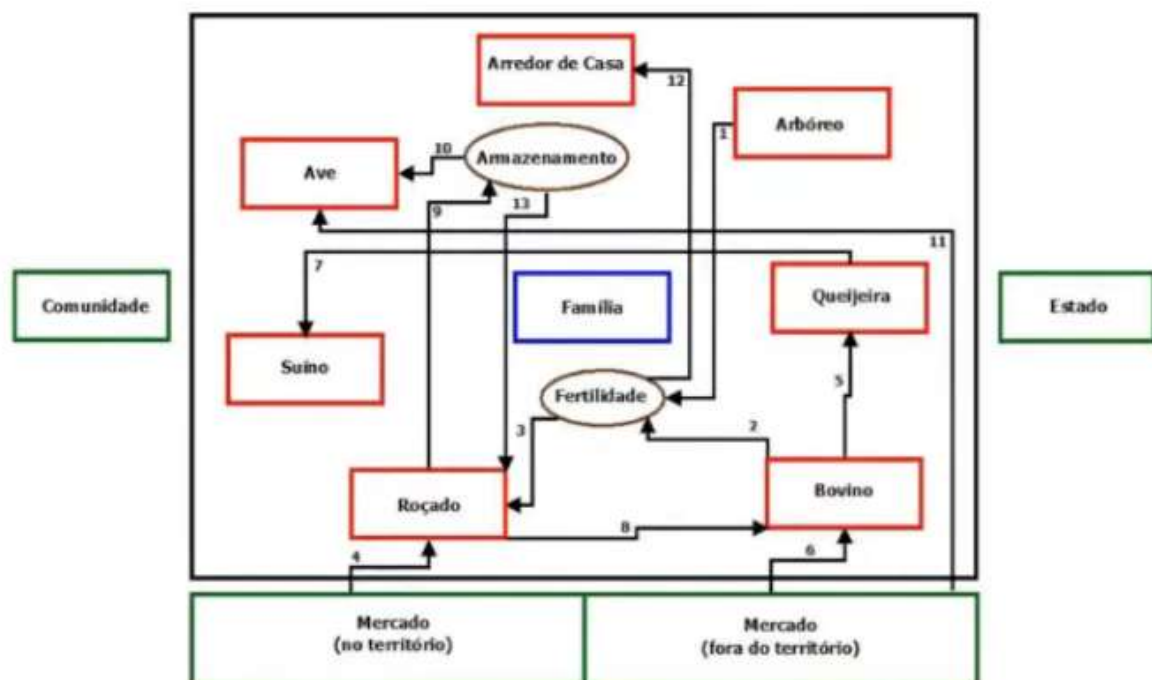
Figura 2 - Exemplo de funcionamento do agroecossistema: fluxos



Fonte: Petersen et al. (2017).

Figura 3 - Exemplo de diagrama de fluxos

Fluxo insumos



Fonte: Petersen et al. (2017).

1.4.5 Planilhas e gráficos do Método LUME

Os dados levantados, identificados no processo de modelização do NSGA, são inseridos e processados em planilha Excel prontamente estruturada (**Figura 4**), onde ficam evidentes duas partes: As abas verdes estão relacionadas à entrada de dados (

Figura 5) e as abas azuis apresentam os indicadores e gráficos elaborados automaticamente a partir do cruzamento dos dados inseridos nas abas verdes. Nas abas verdes existem os subsistemas, que são considerados pelo método como “unidades básicas de gestão econômico-ecológica de um agroecossistema” (Petersen *et al.* 2021, p. 54). Os subsistemas correspondem a atividades agrícolas ou pecuárias específicas, conforme pode ser observado na figura abaixo.

Vale ressaltar que houve o pedido por parte do autor aos responsáveis pela criação do Método LUME, para modificação e ampliação de espaço em algumas áreas da planilha, devido a diversidade de elementos contidas no local da pesquisa em questão.

Figura 4 - Planilha estruturada para inserção dos dados

The interface is titled "Instruções" (Instructions) in an orange box. Below it, a header section contains the following information:

- Comunidade : Tanque de Pedra / Sítio Balaio
- Município : Nossa Senhora do Glória
- Estado : Sergipe
- Month/Year selector: nov/15 | nov/16

The main content area is divided into two columns:

- Entrada de Dados (Data Entry):** This section contains a list of subsystems (Subsistema 1 to 6) and their corresponding activities. The activities are: Bovino, Suíno, Ovino, Aves, Lavoura Milho e po, and Quintal - frutas e m. There is also a "Sub Extrativista" option.
- Consulta indicadores e gráficos (Consult indicators and graphs):** This section contains several buttons for accessing different types of data visualizations: "Quadro Síntese", "Gráficos Renda", "Indicadores I", "Gráficos Trabalho", "Indicadores II", "Gráficos Reciprocidade", and "Diagrama Síntese".

Fonte: Petersen *et al.* (2017).

Figura 5 - Planilha disponível ao acessar a aba verde Agroecossistema da imagem anterior

ENTRADA DE DADOS DO AGROECOSSISTEMA

Família: Manoel Inacio/Adenice Vieira

Comunidade: Tanque de Pedra / Sítio Balaio

Coordenadas geográficas: Lat. Long. (fields for degrees, minutes, seconds)

Município: Nossa Senhora do Glória

Estado: Sergipe

Área Total: 7,90 Observações

Áreas: 6,98 29 hectares

Terreno: 1,90 4000m²

Inserir foto do NSGA

Ciclo Anual de Referência: Início / Fim (months)

Data de Criação dos dados: 06/12/2018

Composição do NSGA		Mulher	Homem	Jovens Mulheres	Jovens Homens	Outras	Outros	Crianças	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL	Observações
		1	1	7	4				8	7	15	
	UTF Agroecossistema	1	1	1,8	1				2,8	2	4,8	
	Equivalente em Unidades de Trabalho Familiar											

Fonte: Petersen *et al.* (2017).

Outra unidade estrutural encontrada no método são os suprassistemas, “correspondentes às instituições reguladoras dos principais mecanismos de integração social” (Petersen *et al.*, 2021), sendo estes: a comunidade (reciprocidade); o Estado (redistribuição); e os mercados (trocas mercantis).

A comunidade em geral é considerada como um conjunto social em que o NSGA tem suas transações econômicas na forma de reciprocidade, ou seja, trocas sem a utilização monetária, se caracterizando por trocas não mercantis.

No que se refere às relações com o Estado, estas se dão em duas direções distintas. Com recursos públicos, programas de redistribuição de renda, entre outros programas governamentais, podendo ou não ser monetário (fluxos de entrada no agroecossistema). Em outra direção, ocorre a saída de recursos financeiros na forma de tributos e taxas ao poder público.

Ao mercado, são consideradas as instituições que convertem os produtos e serviços advindos do NSGA, em dinheiro, ou através de trocas financeiras por bens materiais ou serviços.

No processo de análise, depois da modelização, existe a etapa de quantificação dos fluxos identificados no NSGA, sendo eles de insumos, produtos, rendas monetárias e não monetárias. Estes dois últimos, tem seu cálculo baseado na quantificação dos fluxos de insumos e produtos. De acordo com Petersen *et al.* (2021, p. 58-59), “[e]sse exercício possibilita a avaliação da relevância dos fluxos econômico-ecológicos ocultados pelas análises econômicas convencionais, limitadas à esfera de circulação mercantil”. No caso da

renda não monetária, esta é “dimensionada ao se determinar o valor monetário equivalente dos produtos que são autoconsumidos e/ou trocados na comunidade” (Petersen *et al.* 2021, p. 59).

No Método LUME também é possível avaliar o trabalho do NSGA, onde são consideradas as atuações de cada indivíduo na geração de Renda agrícola, trabalho doméstico e de cuidados, participação social e pluriatividade (que seriam atividades exercidas fora do agroecossistema), podendo ser monetárias ou não monetárias.

Para este estudo, algumas adaptações originais do Método LUME foram feitas, sobretudo pelo fato do autor desta tese ser o pesquisador e, ao mesmo tempo, um dos sujeitos da pesquisa, ou seja, um integrante do NSGA. As etapas de entrevistas sobre a composição do núcleo familiar, o acesso à terra, trajetória do agroecossistema e os tipos de sistemas produtivos não foram necessárias, pois já é de conhecimento do autor todo o processo de vida e produção do sítio. Assim, foram necessárias apenas algumas informações complementares provenientes dos familiares.

O Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) é o Sítio Dossel. Nele, são considerados todos os indivíduos que possuem vínculos permanentes de trabalho e de vida, ou seja, quatro pessoas (pai, mãe e dois filhos).

São analisadas todas as áreas do sítio responsáveis pelo sustento econômico (subsistemas), bem como sua trajetória histórica para levantamento de informações relevantes desde a formação do Sítio. Todas as informações foram dispostas em planilha eletrônica já disponibilizada pelos autores do Método LUME.

O detalhamento do sistema produtivo, em termos de comercialização e de autoconsumo, é de suma importância na descrição dos manejos adotados no sistema agroflorestal pela família.

O período de análise aconteceu a partir de dados do sítio, coletados desde o ano de 2018 até o fechamento do ciclo, em 2024, ocasionando em um intervalo de seis anos nas coletas. Todos os dados de fluxos econômicos também são dispostos em planilha eletrônica estruturada por Petersen *et al.* (2017).

1.4.6 Planilha Auxiliar utilizada

Para auxiliar na alimentação de informações no Método LUME, foi desenvolvida uma planilha de controle, onde são adicionadas todas as entradas e saídas de produtos, além de custos da produção do NSGA Sítio Dossel. Tal planilha eletrônica foi desenvolvida especificamente para o controle monetário do sítio, com o intuito de organizar a produção e

de possibilitar o entendimento dos ganhos ou perdas monetárias de cada produto cultivado. Com a colaboração de profissionais familiares da área contábil, pôde-se ter controle em praticamente toda a comercialização e compra de insumos e outros gastos monetários. Abaixo um recorte da tabela de comercialização:

Figura 6 - Planilha de controle da comercialização do NSGA Sítio Dossel

PRODUTO	CLIENTE	VENCIMENTO	QTD	PREÇO R\$	RECEBEU R\$	TOTAL A RECEBER	STATUS	CONTA	MÊS
CHICORIA		09/01/2021	1,0	R\$ 2,50	R\$ 2,50	R\$ -	PAGO	CHICORIA	JANEIRO
ALFACE		11/01/2021	20,0	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -	PAGO	ALFACE	JANEIRO
SALSA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,00	R\$ 1,00	R\$ -	PAGO	SALSA	JANEIRO
COUVE		11/01/2021	5,0	R\$ 7,50	R\$ 7,50	R\$ -	PAGO	COUVE-FOLHA	JANEIRO
ALHO		11/01/2021	2,0	R\$ 3,00	R\$ 3,00	R\$ -	PAGO	ALHO PORO	JANEIRO
PIMENTAO		11/01/2021	0,8	R\$ 4,00	R\$ 4,00	R\$ -	PAGO	PIMENTAO	JANEIRO
TOMATE		11/01/2021	2,0	R\$ 7,00	R\$ 7,00	R\$ -	PAGO	TOMATE	JANEIRO
ABOBRINHA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	ABOBRINHA	JANEIRO
COUVE CHINESA		11/01/2021	1,0	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ -	PAGO	COUVE CHINESA	JANEIRO
CEBOLINHA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	CEBOLINHA	JANEIRO
BERINGELA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	BERINGELA	JANEIRO
MORANGO		11/01/2021	2,0	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -	PAGO	MORANGO	JANEIRO
RUCULA		11/01/2021	6,0	R\$ 9,00	R\$ 9,00	R\$ -	PAGO	RUCULA	JANEIRO
ALFACE		11/01/2021	5,0	R\$ 7,50	R\$ 7,50	R\$ -	PAGO	ALFACE	JANEIRO
RUCULA		11/01/2021	8,0	R\$ 12,00	R\$ 12,00	R\$ -	PAGO	RUCULA	JANEIRO
SALSA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	SALSA	JANEIRO
CEBOLINHA		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	CEBOLINHA	JANEIRO
ALECRIM		11/01/2021	1,0	R\$ 1,50	R\$ 1,50	R\$ -	PAGO	ALECRIM	JANEIRO
ALHO PORO		11/01/2021	1,0	R\$ 2,50	R\$ 2,50	R\$ -	PAGO	ALHO PORO	JANEIRO
CABOTIA		11/01/2021	1,0	R\$ 3,00	R\$ 3,00	R\$ -	PAGO	CABOTIA	JANEIRO
ALFACE		14/01/2021	35,0	R\$ 87,00	R\$ 87,00	R\$ -	PAGO	ALFACE	JANEIRO
RUCULA		14/01/2021	6,0	R\$ 15,00	R\$ 15,00	R\$ -	PAGO	RUCULA	JANEIRO
PIMENTAO		14/01/2021	0,7	R\$ 8,25	R\$ 8,25	R\$ -	PAGO	PIMENTAO	JANEIRO
BERINGELA		14/01/2021	2,1	R\$ 12,75	R\$ 12,75	R\$ -	PAGO	BERINGELA	JANEIRO

Fonte: Josué Gregio, 2022.

A tabela é dividida em 10 colunas, sendo a primeira coluna (PRODUTO) a que indica qual produto comercializado. Na coluna CLIENTE, são descritos os destinatários do produto comercializado. No VENCIMENTO está a data da venda, em caso de comercialização a prazo, é realizada uma observação na forma de caixa de texto. Logo em seguida, é disponibilizada a QTD (Quantidade), que pode ser em peso ou unidade. No PREÇO, caso haja o pagamento, é adicionado na coluna RECEBEU, caso o não pagamento na data da venda, fica descrito o valor na coluna TOTAL A RECEBER. No STATUS, fica destacado o pagamento ou o não pagamento. A penúltima coluna, a CONTA, é para qual produto foi destinado o ganho. Neste caso, cada produto tem seu controle individual para possibilitar visualizar os ganhos e custos de cada um. Por último, fica destacado o MÊS da comercialização. É importante ressaltar que, nos casos de reciprocidade, os produtos na planilha são dispostos da mesma forma, porém, na coluna PREÇO, é deixado como 0,00.

Para questão de pagamentos, existe uma aba no mesmo arquivo com outra tabela (Figura 7). Neste caso, a organização funciona da mesma forma que a anterior, porém, na segunda coluna apresenta o dado de qual FORNECEDOR.

Figura 7 - Planilha de controle dos pagamentos do NSGA Sítio Dossel

PRODUTO	FORNECEDOR	VENCIMENTO	QTD	PREÇO R\$	PAGO R\$	TOTAL A PAGAR	STATUS	CONTA	MÊS
CENOURA		01/09/2020	1	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ -	PAGO	CENOURA	SETEMBRO
MORANGO		01/09/2020	1.000	R\$ 1.350,00	R\$ 1.350,00	R\$ -	PAGO	MORANGO	SETEMBRO
BATATINHA	AGROFARIA	01/09/2020	120	R\$ 420,00	R\$ 420,00	R\$ -	PAGO	BATATINHA	SETEMBRO
TOMATE CEREJA		01/09/2020	256	R\$ 40,00	R\$ 40,00	R\$ -	PAGO	TOMATE	SETEMBRO
QUIABO		01/09/2020	10	R\$ 40,00	R\$ 40,00	R\$ -	PAGO	QUIABO	SETEMBRO
PIMENTA BIKUINHO		01/09/2020	128	R\$ 20,00	R\$ 20,00	R\$ -	PAGO	PIMENTA	SETEMBRO
COUVE CHINESA		02/09/2020	100	R\$ 8,00	R\$ 8,00	R\$ -	PAGO	COUVE CHINESA	SETEMBRO
REPOLHO ROXO		02/09/2020	100	R\$ 8,00	R\$ 8,00	R\$ -	PAGO	REPOLHO	SETEMBRO
ABOBRINHA CASERTA		02/09/2020	30	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -	PAGO	ABOBRINHA	SETEMBRO
TOMATE CEREJA(15)		02/09/2020	30	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -	PAGO	TOMATE	SETEMBRO
ALFACE LISA		02/09/2020	200	R\$ 13,00	R\$ 13,00	R\$ -	PAGO	ALFACE	SETEMBRO
BETERRABA		02/09/2020	800	R\$ 40,00	R\$ 40,00	R\$ -	PAGO	BETERRABA	SETEMBRO
ALFACE ROXA		02/09/2020	200	R\$ 13,00	R\$ 13,00	R\$ -	PAGO	ALFACE	SETEMBRO
PIMENTAO		02/09/2020	60	R\$ 60,00	R\$ 60,00	R\$ -	PAGO	PIMENTAO	SETEMBRO
CHICORIA	AGROFARIA	03/09/2020	15	R\$ 4,00	R\$ 4,00	R\$ -	PAGO	CHICORIA	SETEMBRO
GASOLINA		01/09/2020		R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ -	PAGO	COMBUSTIVEL	SETEMBRO
GASOLINA		09/09/2020		R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ -	PAGO	COMBUSTIVEL	SETEMBRO
SEGURO CARRO		13/09/2020		R\$ 282,15	R\$ 282,15	R\$ -	PAGO	SEGURO	SETEMBRO
SEGURO CARRO		13/10/2020		R\$ 282,16	R\$ 282,16	R\$ -	PAGO	SEGURO	OUTUBRO
BROCOLIS		01/09/2020	1.000	R\$ 45,00	R\$ 45,00	R\$ -	PAGO	BROCOLIS	SETEMBRO
COUVE-FLOR		01/09/2020	1.000	R\$ 165,00	R\$ 165,00	R\$ -	PAGO	COUVE-FLOR	SETEMBRO
GASOLINA		24/09/2020		R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ -	PAGO	COMBUSTIVEL	SETEMBRO

Fonte: Josué Gregio, 2022.

Todas as informações sobre os custos são destinadas à outra planilha (**Figura 8**) do mesmo arquivo, chamada de RESUMO.

Figura 8 - Planilha do resumo dos custos e ganhos monetários do NSGA Sítio Dossel

CATEGORIA	CONTA	DESPESAS PAGAS	RECEITA	RESULTADO	QTD. COMPRA	CUSTO UNI.	QTD. VENDIDA	CUSTO UNIT.
MANUTENÇÃO	COMBUSTIVEL	R\$ 5.346,00	R\$ -	R\$ 5.346,00	21	R\$ 254,57	0	R\$ -
MATERIA PRIMA	COUVE-FLOR	R\$ 953,00	R\$ 507,25	R\$ 154,25	3.020	R\$ 0,12	181	R\$ 2,80
MANUTENÇÃO	MECANICA	R\$ 3.316,00	R\$ -	R\$ 3.316,00	0	R\$ -	0	R\$ -
INSUMOS	OUTROS	R\$ 150,00	R\$ 174,70	R\$ 24,70	4	R\$ 37,50	10	R\$ 17,47
MATERIA PRIMA	ERVILHA	R\$ 40,00	R\$ 950,50	R\$ 910,50	6	R\$ 6,87	42	R\$ 22,88
MATERIA PRIMA	BATATINHA	R\$ 1.300,00	R\$ 7.010,47	R\$ 5.710,47	370	R\$ 3,51	1.882	R\$ 3,73
MATERIA PRIMA	VAGEM	R\$ -	R\$ 478,65	R\$ 478,65	0	R\$ -	148	R\$ 3,23
MATERIA PRIMA	CEBOLA	R\$ 269,00	R\$ 648,01	R\$ 379,01	9.600	R\$ 0,03	139	R\$ 4,66
MATERIA PRIMA	ABOBORA	R\$ -	R\$ 918,80	R\$ 918,80	0	R\$ -	329	R\$ 2,79
MATERIA PRIMA	CEBOLINHA	R\$ 93,00	R\$ 826,00	R\$ 733,00	1.000	R\$ 0,09	446	R\$ 1,85

Fonte: Josué Gregio, 2022

A planilha resumo contém nove colunas. Neste ponto é que se encontram as informações detalhadas nas duas primeiras planilhas, retratando o resumo de todos os dados monetários e de quantidade plantada ou adquirida. A primeira (CATEGORIA) define se o produto é custo de *manutenção* dos bens do NSGA, *insumos* para os plantios como lonas ou ferramentas e *materia-prima*, que significa as espécies plantadas. Na coluna DESPESAS PAGAS, trata-se de todo o valor gasto para efetuar o cultivo e comercialização. Na coluna RECEITA, é registrado todo o valor monetário ganho no processo. No caso da categoria *manutenção* (primeira coluna) não existe um ganho direto, então a célula fica vazia. O RESULTADO significa o saldo restante da despesa e a receita. Quando se refere na categoria *insumo*, só existe um resultado, no caso de sobra do insumo e revenda deste excedente posteriormente.

Outra informação importante está na QTD. COMPRA (quantidade comprada) e no CUSTO UNI. (custo por unidade). Estas duas colunas mostram-se essenciais para o

planejamento monetário da produção, pois estabelece um custo inclusive no produto não comercializado. Nas colunas azuis de QTD. VENDIDA (quantidade vendida) e CUSTO UNIT. (custo unitário), é possível visualizar a quantidade que cada produto foi comercializado e compará-lo com as colunas anteriores de quantidade comprada. Aqui torna-se importante perceber que, para um agricultor, mostra-se uma informação relevante, por identificar a perda ou o não aproveitamento comercial que ocorre no processo de cultivo e comercialização. Neste custo unitário, são acrescentados os custos de todas as quantidades adquiridas, mostrando o que cada produto comercializado gera de retorno monetário real.

Assim sendo, o desenvolvimento de tal planilha eletrônica facilitou a execução do método Lume, além de trazer outras informações relevantes ao NSGA Sítio Dossel.

1.5 APLICAÇÃO DA ANÁLISE QUANTITATIVA DO MÉTODO LUME NO NSGA SÍTIO DOSSEL, UTILIZANDO 3 PERÍODOS DISTINTOS PARA FINS COMPARATIVOS (2018, 2021 e 2024).

Um dos principais resultados da pesquisa está vinculado à aplicação do Método LUME no Sítio Dossel, considerando o primeiro ano de implantação da agrofloresta em escala maior para comercialização de produtos (2018) e os anos de 2021 e 2024.

Até 2018, a agricultura convencional era praticada na maior parte do NSGA Sítio Dossel, com exceção das áreas de floresta. No capítulo 3, que apresenta a história do NSGA através da Linha do tempo proposta no Método LUME, é possível entender a trajetória de formação e uso do Sítio Dossel, assim como da família Gregio.

Para aplicação do Método LUME, foram utilizadas as ferramentas apresentadas no item anterior, concomitante a comentários a respeito dos resultados. São apresentados os dados de 2018, 2021 e 2024 de forma separada e, posteriormente, uma análise comparativa. Os subsistemas do NSGA são caracterizados e detalhados, assim como o diagrama de fluxos entre eles, as planilhas e os gráficos de cada período. Para a comparação dos três períodos, são elaborados gráficos, tabelas e quadros síntese. O objetivo é demonstrar como a implantação do subsistema agrofloresta modificou a dinâmica do NSGA, apesar da continuidade de atividades características da agricultura convencional. O fato de o NSGA Sítio Dossel combinar atividades agroecológicas (através da agrofloresta) e convencionais (através de pastagens, lavouras e criação de animais) também permite estabelecer comparações entre esses dois tipos de práticas espaciais.

Outro aspecto relevante a ser destacado diz respeito ao período considerado para cada ano. Como o ano agrícola se inicia no final de cada inverno, a análise de cada ano aconteceu a

partir do dia 01 de agosto do ano anterior. Assim, o ano de 2018 é analisado pelo período de 01/08/2017 a 31/07/2018, o ano de 2021 é analisado pelo período de 01/08/2020 a 31/07/2021, e o ano de 2024 é analisado pelo período de 01/08/2023 a 31/07/2024.

1.6 APLICAÇÃO DA ANÁLISE QUALITATIVA DO MÉTODO LUME NO NSGA SÍTIO DOSSEL (2018 E 2024)

Outro aspecto do Método LUME é a compilação dos dados em uma perspectiva qualitativa. Para os autores do Método, quando se trata de levantamento de dados no campo, existem certas fragilidades nos diagnósticos rurais participativos, provocando resultados aquém dos reais. Um motivo está na “ausência de referenciais teórico-metodológicos adequados para a análise do complexo conjunto de variáveis relacionadas a diferentes dimensões e escalas envolvidas nas dinâmicas de funcionamento econômico-ecológico dos agroecossistemas” (Petersen *et al.* 2021, p. 60).

Com a análise qualitativa do agroecossistema como parte do Método LUME, é possível analisar diferentes aspectos que podem passar despercebidos na dinâmica do agroecossistema (Petersen, *et al.* 2017). Tal análise tem seu fundamento na teoria de sistemas e no MESMIS (Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidade), metodologia criada no México na década de 1990, que colabora para guiar processos participativos de reflexão em nível crítico referentes a distintos atributos agroecossistêmicos (Ibidem).

Neste aspecto qualitativo, o Método trabalha com a concepção de *atributos sistêmicos*. Estes atributos sistêmicos são analiticamente construídos por meio da combinação de parâmetros que refletem aspectos particulares do agroecossistema. O método remete a um quadro de parâmetros para cada atributo sistêmico avaliado” (Petersen *et al.*, 2017, p. 131). o Método LUME de avaliação econômico-ecológica de agroecossistemas permite realizar uma análise qualitativa do NSGA, a partir de cinco *atributos sistêmicos*: 1) Autonomia; 2) Responsividade; 3) Integração social; 4) Equidade de gênero/Protagonismo das mulheres; e 5) Protagonismo da juventude. No entanto, os cinco atributos sistêmicos estão ligados de forma dinâmica.

Estes atributos, “devem ser compreendidos unicamente como guias orientadores da análise e não como características imanentes dos agroecossistemas analisados”. (Petersen *et al.*, 2017, p. 131).

A metodologia propõe uma escala (pontuação) para cada parâmetro de cada um dos cinco atributos sistêmicos. Essa pontuação oscila de 1 a 5, onde: 1) muito baixo; 2) baixo; 3)

médio; 4) alto; e 5) muito alto. Os parâmetros estão sintetizados no **Quadro 1**. Um detalhamento dos atributos e de seus respectivos parâmetros estão em Petersen et al. (2017, p. 132 a 156).

Quadro 1: Síntese dos parâmetros analisados

ATRIBUTO SISTÊMICO	PARÂMETROS
Autonomia	Autoabastecimento alimentar
	Equipamentos/infraestrutura
	Força de trabalho
	Disponibilidade de forragem/ração
	Fertilidade do solo
	Disponibilidade de água
	Biodiversidade
	Disponibilidade de terra
	Pagamento pelo uso da terra de terceiros
	Pagamento a serviços de terceiros
	Compra de sementes, mudas, material propagativo, crias
	Compra de água
	Compra de fertilizantes
	Compra de forragem/ração
Responsividade	Biodiversidade (planejada ou associada)
	Diversidade de mercados acessados
	Estoques vivos
	Estoques de insumos
	Diversidade de rendas (agrícolas e não-agrícolas)
Integração social	Acesso a políticas públicas
	Participação em espaços político-organizativos
	Participação em espaços de gestão de bens comuns
	Apropriação de riqueza produzida na agroecossistema pelo NSGA
	Participação em redes sociotécnicas de aprendizagem
Equidade de gênero/protagonismo das mulheres	Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidados (adultos)

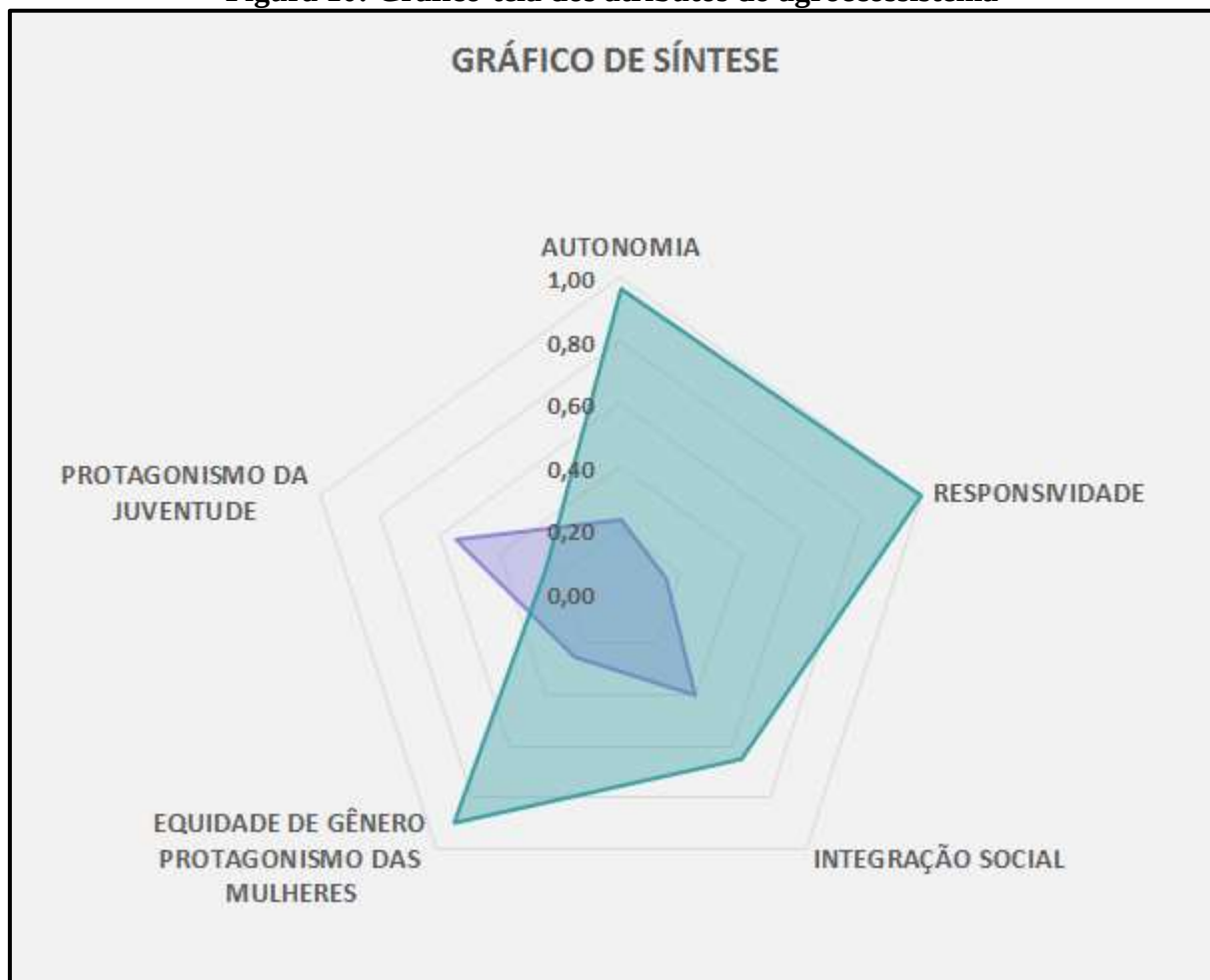
	Acesso a políticas públicas
	Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidados (jovens)
	Participação nas decisões de gestão do agroecossistema
	Apropriação da riqueza gerada no agroecossistema
	Participação em espaços sócio-organizativos
Protagonismo da juventude	Participação em espaços de aprendizagem
	Participação nas decisões de gestão do agroecossistema
	Autonomia econômica
	Participação em espaços político-organizativos
	Acesso à políticas públicas

Fonte: Adaptado de Petersen et al. (2017).

Para esta análise qualitativa, também foi criada uma planilha específica (**Figura 10**), onde é possível registrar as informações e compará-las em diferentes momentos (recortes temporais). Isso permite apreender aspectos de evolução do NSGA/agroecossistema. A nota é atribuída para cada parâmetro dos cinco atributos e, após isso, os gráficos são criados de forma automática.

Considerando que nosso recorte temporal de comparação da dinâmica do NSGA se iniciou no ano de 2018 e terminou em 2024, a análise qualitativa se deu com base nesses anos. Os gráficos, em forma de teias, dispõem as informações dos dois períodos, facilitando a comparação entre eles e a análise das mudanças ocorridas com a implementação dos sistemas agroflorestais no NSGA Sítio Dossel. A metodologia produz um gráfico para cada atributo e, no final, é gerado um gráfico-teia de síntese (**Figura 10**), agrupando todos os dados dos atributos.

Figura 10: Gráfico-teia dos atributos do agroecossistema



Fonte: Método Lume

1.7 AVALIAÇÃO SOBRE AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO NSGA SÍTIO DOSSEL, CONSIDERANDO AS DIMENSÕES ESPACIAL; ALIMENTAR; ECONÔMICO-PRODUTIVA; ECOLÓGICA; TÉCNICA; POLÍTICO-ORGANIZATIVA; E SOCIOCULTURAL.

Na tentativa de ampliar a análise para um prisma mais qualitativo, dando ênfase às principais mudanças ecológicas, econômico-produtivas e sociais ocorridas após a implantação do sistema agroflorestal no Sítio Dossel, optou-se por utilizar as sete dimensões definidas e discutidas por Candiotto (2019, 2020 e 2023), no contexto da autonomia e da agroecologia.

Apesar destas dimensões serem concebidas com base na reflexão sobre a dinâmica de estabelecimentos rurais com produção agroecológica, elas se aplicam para qualquer tipo de estabelecimento rural. A aplicação destas dimensões permitirá discutir as principais mudanças ocorridas entre 2018 e 2024 no NSGA Sítio Dossel. Esta análise também é outro resultado da pesquisa e compõem o Capítulo 6 da tese. Para tanto, a comparação se dá entre os anos de 2018 e 2024, com o intuito de demonstrar como o NSGA mudou com a implantação da

agrofloresta. Desta forma, são apresentados dados sobre cada dimensão, no contexto do NSGA (área e família), bem como das práticas espaciais específicas do subsistema agrofloresta (área com produção agroecológica) e dos subsistemas que compõem a agricultura convencional (pastagem, lavoura e criação de animais). O **Quadro 2** destaca os principais elementos atinentes a cada dimensão.

Quadro 2: Principais aspectos analisados em cada dimensão:

Dimensão espacial	Corresponde à área do NSGA, sua localização, o regime de propriedade e os envolvidos com a gestão
Dimensão alimentar	Alimentos produzidos no NSGA, comercializados e/ou consumidos pelos membros da família. Ao considerar esta dimensão, será possível discutir a soberania alimentar, a diversidade e a quantidade de alimentos produzidos
Dimensão econômico-produtiva	Bens produzidos, tempo de trabalho de cada membro da família, processamento, transporte, comercialização, renda bruta e líquida proveniente de cada subsistema. Diferenciação entre a produção agroecológica/agroflorestal e a produção convencional
Ecológica (biofísica e ambiental)	Engloba todo o NSGA, considerando seus subsistemas e elementos abióticos e bióticos existentes (entre eles, estão os recursos naturais disponíveis, seja como insumos, seja como produtos)
Dimensão técnica	Envolve a materialidade (objetos técnicos existentes, equipamentos, máquinas, matérias-primas, insumos, embalagens etc.).
Dimensão político-organizativa	Forma de administração do NSGA (organização, logística). Relações profissionais com instituições diversas (associações, cooperativas, sindicatos).
Dimensão sociocultural	Conhecimentos adquiridos (científico, técnico e filosófico). Influência de ensino formal, cursos, idiomas, leituras, ideais filosóficos, religiosos, visão de mundo, entre outros.

Fonte: Adaptado de Candiotto (2023).

Além da avaliação sobre essas dimensões na forma de texto, também foi aplicada uma planilha desenvolvida por Candiotto (2019) para se mensurar quantitativamente o que denominou *de indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica*. Esses indicadores permitem analisar aspectos empíricos que podem contribuir para o fortalecimento da autonomia camponesa. Assim, quanto maior for a nota atribuída, maiores serão os níveis de autonomia da família.

A planilha, elaborada no Microsoft Excel, atribui pesos para cada indicador. Os indicadores estão ligados às sete dimensões da autonomia discutidas no Quadro 2. Para cada indicador, é atribuída uma nota de 1 a 3, conforme descrição na própria planilha. Cada nota é multiplicada pelo peso do indicador. As notas são somadas, gerando um score final de pontos. Esse score é enquadrado em um dos cinco níveis de independência, que são: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

Para a avaliação destes indicadores no NSGA Sítio Dossel, foi preenchida uma planilha para o ano de 2018 e outra para 2024, com o objetivo de comparar estes dois recortes temporais e as mudanças decorrentes da implantação das agroflorestas.

1.8 OS CONCEITOS DE PRÁTICA ESPACIAL, PAISAGEM, TERRITÓRIO E LUGAR COMO FERRAMENTAS DE ANÁLISE DAS MUDANÇAS OCORRIDAS NO NSGA (2018 e 2024).

Como essa tese é em Geografia e se pauta em uma análise de um recorte espacial específico, ou seja, de um nanoterritório (Souza, 2013; Candiotto, 2019), que é o Sítio Dossel, é fundamental dialogar com conceitos geográficos que permitam avaliar a espacialidade da área da pesquisa, ressaltando as mudanças ocorridas. Nesse sentido, foram selecionados quatro conceitos: território, paisagem, lugar e prática espacial.

O conceito de território permite a análise da construção social e organização territorial que se encontra no NSGA Sítio Dossel. As transformações históricas ocorridas na área e as relações de poder são passíveis de análise por tal conceito. Para Candiotto (2019, p. 04), “não há autonomia sem território”, pois é nesta posse que se orienta a autonomia na produção de alimentos e autocontrole da produção própria de bens de consumo interno de um local agrícola. Para Souza (2013, 2014), as relações de poder transformam a utilização e

organização do espaço, criando diferentes territórios, nas mais variadas escalas geográficas. Para este autor, o território corresponderia à projeção das relações de poder no espaço.

Conforme apontado por Candiotto (2019), um estabelecimento agropecuário ou um NSGA corresponderia a um território na escala nanoterritorial. Dentro desta relação de vivência e produção de alimentos em um NSGA, Candiotto (2019) entende que este recorte espacial pode ser composto por um ou mais *Territórios de Gestão*. Este conceito foi cunhado no sentido de considerar que um NSGA pode ter parte de sua área gerenciado por um membro da família e outra parte por outro, como no caso do NSGA Sítio Dossel, onde as agroflorestas correspondem a um Território de Gestão específico de um dos filhos, Josué, conforme será visto no decorrer desta tese.

O conceito de paisagem, classicamente, considera a “dimensão aparente do real” Alves *et. al* (2011), ou seja, aquilo que se pode abarcar com a observação, o que um indivíduo vê com seus olhos. O conceito de paisagem possibilita a identificação dos elementos naturais e dos objetos técnicos, que geralmente coexistem no espaço geográfico. As mudanças na paisagem também indicam, visualmente, diversas transformações ocorridas no NSGA no período analisado (2018 a 2024).

Já o conceito de lugar permite adentrar no âmbito mais afetivo e subjetivo do NSGA, trazendo a questão da identidade com o local. O lugar está carregado de significado, consiste em um espaço vivido, de modo que, “quando o espaço nos é inteiramente familiar, torna-se lugar” (Tuan, 1983 p. 83). No caso do NSGA Sítio Dossel, cada membro da família camponesa possui suas lugaridades, ou seja, suas identidades com este recorte espacial.

Além disso, Candiotto (2019) também propôs o conceito de Lugar de Vida, para analisar a dinâmica identitária de um estabelecimento agropecuário ou NSGA. Sabendo que um NSGA pode ser composto por mais de uma Lugar de Vida, ou seja, mais de uma residência, este conceito permite considerar que os membros da família camponesa podem viver em residências separadas no mesmo NSGA.

No que diz respeito ao conceito de prática espacial, ele foi bastante útil, haja vista a importância da agroecologia enquanto prática. Autores como Lefebvre (2000 [1974]), Souza (2013) e Corrêa (2014), abordaram elementos do conceito de prática espacial.

Lefebvre (2000 [1974], p. 14), entendia que “a prática espacial consiste numa projeção “no [sobre o] terreno” de todos os aspectos, elementos e momentos da prática social”³. Ela seria resultado das “relações sociais de produção, do trabalho e do não trabalho” (p. 309).

Apesar da influência do pensamento de Henri Lefebvre, Marcelo Lopes de Souza analisa o conceito de prática espacial, “sem preocupações de fidelidade relativamente ao pensamento deste filósofo [Lefebvre]” (Souza, 2013, p. 239). Para ele, a prática espacial é uma prática social, que se caracteriza como um conjunto estruturado de ações, que podem servir tanto para a dominação: “à introdução e manutenção das hierarquias, à coerção e à imposição” (p. 246), como para a emancipação: “à autodeterminação, e ao autogoverno, à autodefesa legítima, à instituição livre e lúcida de leis e normas” (p. 247).

A conceituação de prática espacial trabalhada por Corrêa (2014, p. 35), que vai ao encontro do pensamento de Souza, descreve-a como “um conjunto de ações espacialmente localizadas que impactam diretamente sobre o espaço”. As práticas espaciais resultam de dois lados: um advindo da “consciência que o Homem tem da diferenciação espacial” e outro, “dos diversos projetos, também derivados de cada tipo de sociedade” (p. 35).

Ancorando-se no pensamento de Corrêa (2014), percebe-se que, se as práticas espaciais constituem ações espacialmente localizadas, é possível analisar, no âmbito de uma família camponesa, as práticas desenvolvidas em seu estabelecimento rural/NSGA, mas, também, fora dele, enquanto práticas espaciais.

As práticas espaciais podem estar vinculadas à lógica do modo de produção capitalista, onde o lucro é o objetivo principal, mas também a outros valores para além do econômico. Nesse sentido, Souza (2013) destaca a existência de práticas espaciais que questionam a racionalidade economicista, através de ações na qual o sentido e conteúdo político-social são diretamente opostos, sendo denominadas *práticas espaciais insurgentes*.

As práticas espaciais insurgentes estão intimamente ligadas à ação (*práxis*), que tem por objetivo alguma transformação da realidade no sentido emancipatório. Desta forma, as práticas espaciais insurgentes possuem relação com a busca por liberdade e autonomia (Souza, 2013).

No âmbito das práticas espaciais desenvolvidas no Sítio Dossel entre 2018 e 2024, podemos afirmar que a implantação das agroflorestas se constitui em uma prática espacial insurgente, pois ela questiona a lógica da agricultura convencional e se apresentou como uma insurgência aplicada em um NSGA onde predominava a este tipo de agricultura. Tal

³ No original: “la pratique spatiale consiste em une projection ‘sur le terrain’ de tous les aspects, éléments et moments de la pratique sociale”

insurgência veio de um dos filhos, que foi questionado por outros membros da família e pelos vizinhos. Esta insurgência também se constitui em uma prática espacial agroecológica. Nesse sentido, durante a tese, foram usados os termos prática espacial, prática agroecológica e prática espacial agroecológica.

2 ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NO CONTEXTO DA RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA

2.1 DOS ECOSISTEMAS AOS AGROECOSSISTEMAS

Descendentes de uma população que aprendeu a domesticar espécies durante milhares de anos, o ser humano tem, em seu cotidiano produtivo, uma história encravada nas ações que são desenvolvidas na sua vida como agricultor. A agricultura é uma atividade que passou a delinear um processo evolutivo diferente ao ser humano perante as demais espécies. A partir da observação de seu entorno natural, os seres humanos passaram a cultivar e produzir alimentos, tornando a agricultura uma das práticas mais importantes para a expansão da humanidade (Flandrin; Montanari, 2018; Mazoyer; Roudart, 2010).

Para aqueles que se dedicavam à prática da coleta de frutos, sementes e raízes, a percepção da relação entre germinação e plantio foi crucial, pois acabaram por replicar tal processo, que se tornou a base da agricultura. Já os que caçavam, conheciam o comportamento de animais e tinham o conhecimento sobre a atuação territorial destes. Assim, se tornaram pastores (Santilli, 2009). A partir disso, o ser humano passou a estabelecer vínculos com as espécies por ele dominadas (Mazoyer; Roudart, 2010).

A agricultura foi desenvolvida no Período Neolítico, há aproximadamente 12 mil anos (Ibidem). Ela foi fundamental para ampliar o acesso aos alimentos, em termos de quantidade e de maior facilidade para obtê-los, de modo que o suprimento de alimentos se tornou algo mais seguro e previsível.

A Revolução Agrícola Neolítica originou uma nova relação sociedade-natureza. A busca por garantir uma boa alimentação junto com a percepção do processo de “criação” do alimento deu vida ao cultivo e provocou outra mudança crucial, pois proporcionou a fixação de grupos humanos em um território, reduzindo a necessidade de nomadismo. Com a agricultura e pecuária, se estabeleceram as cercas e, posteriormente, os muros e as edificações.

É evidente que o processo de desenvolvimento da agricultura não foi imediato ou simples. Flandrin e Montanari (2018, p. 17) apontam que, quando foram cultivados os primeiros cereais, não foi pela ideia de fazê-los, mas porque “eles já vinham sendo consumidos milênios antes do advento da agricultura”. A invenção da agricultura “é um

fenômeno muito complexo, de fortes componentes religiosos, que não se poderia reduzir ao acaso ou ao gênio de um indivíduo” (Flandrin; Montanari, 2018, p. 17).

A revolução neolítica foi “uma expressão de uma mudança social e ideológica que acarretou modificações na relação profunda entre homem e o meio”. (Cauvin apud Flandrin; Montanari, 2018, p. 49). Com a instauração da agricultura, criaram-se possibilidades de condução/interação do ambiente de seu entorno, diante de uma percepção humana que foi transformando os ecossistemas.

As respostas às características estruturais e funcionais do ambiente são ações inerentes aos seres humanos, contudo, a condição de aprendiz no contexto social torna o humano um ser de adaptação rápida (Morin, 2010). Neste processo, o desenvolvimento da agricultura foi algo irreversível, pois trouxe maior segurança alimentar (Pons, 2008). A criação e o desenvolvimento da agricultura e do pastoreio trouxeram, aos seres humanos, um poder de mudar a temporalidade da produção de alimentos. Consequentemente, a relação sociedade-natureza foi se alterando de forma significativa. O humano descola-se do “Éden” e passa a ter maior controle sobre o seu futuro⁴.

Ao domesticar plantas e animais, na busca pela alimentação, o ser humano foi transformando a natureza, estabelecendo padrões de nascimento ou germinação, crescimento e reprodução. Esta imposição de leis à Natureza, segundo Santos (1996, p. 236), não era agressiva, “pelo fato de serem indissolúveis em relação à Natureza que, em sua operação, ajudavam a reconstruir”.

Flandrin e Montanari (2018, p. 29) ressaltam que “seria interessante não apenas saber a partir de quando os homens passaram a escolher entre os alimentos que a natureza lhes oferecia, como também conhecer as regras que eles seguiam”. Isso permitiria desvendar os elementos que tornam a agricultura algo complexo.

Por vezes, com o costume de conviver com o termo agricultura, não se percebe o real desafio relacionado ao fato de se cultivar alimentos. O conhecimento do ambiente do entorno, bem como as características climáticas, com seus ciclos e mudanças, exigiram forte percepção ambiental para os povos agrícolas. Isso porque não foram domesticadas somente plantas de ciclo curto, como o trigo. O ser humano tirou proveito de árvores, como a oliveira (*Olea*

⁴ Aqui é relacionada a mudança de vivência humana, com a passagem Bíblica de Gênesis Capítulo 3, Versículo 23; “E o Senhor Deus o expulsou do jardim do Éden, para que cultivasse a terra, donde tinha sido tirado”. Percebe-se que nas escrituras cristãs, existe uma divisão entre a coleta ou vivência divina, para o trabalho agrícola. Da mesma forma em que, no contexto histórico, o ser humano passa de caçador-coletor para agricultor ou pastor, advindo da domesticação das espécies de vegetais e animais. Tanto na bíblia como na história, existe a ideia de liberdade (livre arbítrio).

europaea) e a videira (*Vitis vinifera*). Para estas plantas, houve uma construção do aprendizado de poda, enxertia e fertilização (Childe, 1981).

É importante ressaltar que o processo de plantio das espécies domesticadas foi acompanhado do domínio do fogo, que foi essencial para o cozimento de muitos alimentos que anteriormente não eram palatáveis para o consumo humano. Montanari (2013), ao se debruçar sobre cultura, descreve que a comida humana é cultura quando é *produzida, preparada e consumida*. Para ele, a *produção* é cultura, pois se sobrepõe à predação e permite que o ser humano crie sua própria comida. Na *preparação*, depois de ter cultivado os alimentos, estes são transformados, principalmente pelo uso do fogo. Já o *consumo* está ligado ao poder de escolha, com critérios fundamentados em dimensões econômicas, nutricionais ou valores simbólicos. Desta forma, o processo da alimentação ligada à agricultura, “se apresenta como elemento decisivo da identidade humana” (Montanari, 2013, p.16), diferentemente dos outros animais, que se alimentam do que está disponível no ambiente de seu entorno.

A partir do momento em que os seres humanos passaram a plantar suas sementes, tubérculos ou estacas, partes dos ecossistemas começaram a ser modificados em virtude desta ação. Assim, surgiram os ecossistemas cultivados, chamados também de agroecossistemas⁵. É entendido que os primeiros passos foram dados nos ecossistemas de maior facilidade de cultivo, como em áreas de várzea ou locais com vegetação de menor porte, pela menor resistência ao corte e manejo (Mazoyer; Roudart, 2010). O avanço nos ambientes mais densos em vegetação foi gradualmente acontecendo, de acordo com o desenvolvimento de ferramentas próprias para a transformação dessas áreas.

Tirando proveito do fogo, criou-se a técnica de derrubada-queimada, que consistia em derrubar a vegetação em quase sua totalidade e, após um período de secagem do material, era ateado fogo para a “limpeza da área”. Em seguida, o plantio de alimentos era realizado (Mazoyer; Roudart, 2010). Com este processo, tornava-se mais fácil o início do plantio, por não haver os galhos e boa parte dos troncos e caules.

Nas áreas em que os cultivos eram realizados pela primeira vez, a fertilidade do solo era algo essencial à produção. Vale destacar que muitos solos ao redor do mundo têm capacidade produtiva muito baixa, ou seja, são pobres em nutrientes. Contudo, a presença da vida em um ecossistema, com processos e diversidade, potencializam o acréscimo e a manutenção de um reaproveitamento consistente de nutrientes. Com a primeira derrubada e

⁵ O conceito de Agroecossistema está baseado nos escritos de Gliessman (2008), que o define como um local de produção agrícola. O conceito proporciona uma análise dos sistemas de produção de alimentos de uma forma mais geral, baseando-se nos princípios ecológicos e na compreensão humana de ecossistemas naturais (GLIESSMAN, 2008).

posterior queima, além da fertilidade original do solo já existente, acontece a adição da cinza, que contém considerável quantidade de potássio, além de fósforo, cálcio, magnésio e outros minerais. Como as cinzas são facilmente infiltradas no solo pela ação da chuva, todo o material agrícola ali inserido, tem uma impulsão nutritiva para crescimento e produção (Gliessman, 2008).

Porém, como muitos solos não tinham resiliência fértil, após algum tempo de cultivo, determinadas áreas deixavam de ser cultivadas e novas extensões eram desflorestadas. Isso é conhecido como agricultura itinerante (Gliessman, 2008). Este processo gerou um efeito dominó que foi avançando cada vez mais nas áreas de floresta, principalmente com o aprimoramento das técnicas e o crescimento populacional.

Na América pré-colombiana, nesta época existiam sistemas agrários muito heterogêneos, passando de agricultura itinerante até o modo de vida sedentário, intensivo e tecnologicamente mais avançado, com a predominância do cultivo de milho e mandioca (Cardoso, 1981).

A utilização da tração animal, juntamente com a invenção do arado foi um avanço significativo nos cultivos agrícolas, pois contribuiu para aliviar o trabalho braçal, que era lento e penoso, e permitiu a expansão das áreas de plantio (Mazoyer; Roudart, 2010). Por exemplo, em solos argilosos, o processo de descompactação é algo que necessita de trabalho pesado e, a tração animal, potencializa a tarefa de se arar o solo. Além disso, possibilita o transporte de cargas maiores a um custo mínimo, muitas vezes limitado apenas à alimentação do animal. É inegável que, na antiguidade e na Idade Média, utilizavam-se, também, materiais provenientes de áreas florestadas. O *silva*, referente à floresta, muitas vezes localizado nas áreas mais declivosas, era essencial à coleta de lenha para cozimento e aquecimento, madeira para construções, caça ou outras formas de complementação alimentar, como frutas, cogumelos, tubérculos etc. (Mazoyer; Roudart, 2010; Flandrin; Montanari, 2018).

É importante lembrar que, na Europa, por centenas de anos, a alimentação se compôs altamente desequilibrada por excesso de farináceos, insuficiência em vitaminas e proteínas, juntamente com a alternância entre a simplicidade alimentar e a comilança, recaindo muito deste problema à população camponesa, ao ponto que em algumas províncias da França, entre os séculos XVI e XVIII, 75% dos agricultores não eram capazes de alcançar o sustento da família com o próprio cultivo (Delumeau, 2009). Desta forma, os desafios que se constituíam estavam ligados a se potencializar o cultivo agrícola para fugir de tal incerteza alimentar.

Com a sociedade alcançando o século XIX, no velho continente foi sendo desenvolvida uma agricultura que partia de um manejo sem pousio, já que nos momentos

precedentes isso foi essencial à recuperação da fertilidade dos solos, mesmo que não necessariamente trouxesse uma recuperação total de seus componentes nutritivos. De acordo com Romeiro (1991, p. 05) “o ‘pousio’ era um método econômico de controle de ervas daninhas e de preparação do solo para o cultivo de cereais”, sobretudo entre os séculos XVII e XVIII na Europa. Posteriormente, o pousio foi substituído por um conhecimento baseado no uso de espécies de gramíneas, forrageiras e leguminosas (fixadoras de nitrogênio proveniente da atmosfera). Essas espécies cumpriam o mesmo papel do pousio, ao mesmo tempo em que aumentava o tempo de utilização produtiva. Tal processo contribuiu para a expansão dos lucros, principalmente na Europa, onde já se havia desenhado a desagregação do feudalismo e uma expansão das áreas urbanas-industriais (Romeiro, 1991).

O século XIX é marcado pelos avanços técnicos para a produção de mercadorias no contexto da Revolução Industrial na Europa. Concomitantemente, nos Estados Unidos, implantava-se a marcha para o oeste, com o desmatamento, tomada dos territórios indígenas (e seu genocídio) e construção de infraestrutura. Assim, a mecanização da agricultura foi avançando (Vian et al. 2013), tendo como destaque a criação dos primeiros tratores a vapor (Costa et al. 2015). Até então, o processo de fertilização estava fortemente dependente da criação de animais, pelo uso do esterco. A grande mudança apareceu com o auxílio da ciência. Se antes, as técnicas tradicionais e de experimentação definiram o rumo da fertilização do campo, em meados do século XIX, a química ganha espaço com o desenvolvimento da fórmula NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) pelo químico Justus Von Liebig (Lopes; Guilherme, 2007).

Enquanto, até o século XIX, as bases econômicas estavam estabelecidas em recursos orgânicos e renováveis (madeira, água, vento e a força de tração animal), na economia capitalista, a base energética esteve pautada em recursos não renováveis, como o carvão mineral e em metais inorgânicos (aço, ferro, prata, ouro e mercúrio) (Camargo, 2005). A questão da artificialização da fertilização, desenvolvimento de maquinários, aliados a outras tecnologias produtivas, provocaram uma transformação em escala global na produção agrícola a partir do século XX. A dependência aos combustíveis fósseis foi crescendo, seja para a produção de fertilizantes químicos, seja como combustível para as máquinas agrícolas.

Após as grandes guerras ocorridas na primeira metade do século XX, onde a indústria química contribuiu para a criação de armas químicas, veio à tona a chamada Revolução Verde, na segunda metade do século XX. Através dela, houve a expansão da produção agrícola e pecuária em larga escala, contribuindo para ampliar o poder de grandes empresas

do setor químico e agroalimentar, bem como para consolidar o capitalismo como sistema econômico hegemônico.

A produção agrícola, com um pacote tecnológico de produtos, como agrotóxicos, fertilizantes químicos sintéticos, sementes híbridas e outros organismos geneticamente modificados (transgenia), desencadeou a denominada agricultura convencional. Assim, é possível afirmar que, a agricultura convencional foi substituindo uma agricultura mais próxima da natureza, isto é, uma agricultura tradicional (Candiotto, 2019).

O uso de todo o aporte que a Revolução Verde trouxe, tornou possível o abandono de técnicas tradicionais, que mantinham um alto grau de simbiose com a natureza e seus ciclos. A busca por resolver “problemas” da natureza com o uso da técnica foi se ampliando. A cooperação e interação entre espécies, tão marcantes na dinâmica natural e na evolução dos ecossistemas, foi ideologicamente suprimida, dando lugar às perspectivas de especialização da produção agrícola e, conseqüentemente, de competição entre espécies. É o caso do consórcio Milpa (Milho, Feijão e Abóbora ou Moranga), onde, através da interação entre tais espécies, havia complementações nutricionais e ambientais entre as plantas cultivadas em questão. Este cultivo consorciado provém do período pré-hispânico da América Central e México, e contribuiu consideravelmente ao rendimento produtivo das populações que o aplicavam (Gliessman, 2008).

Práticas agrícolas voltadas a uma produção diversificada de alimentos passaram a ser substituídas pela produção de uma única espécie, expandindo as monoculturas (ROMEIRO, 1991). Essa “modernização” da agricultura ampliou a dependência de insumos industriais, sejam máquinas, fertilizantes, agrotóxicos ou sementes modificadas.

2.2 A REVOLUÇÃO VERDE E O AGRONEGÓCIO DO SÉCULO XX

A agricultura é uma atividade que possibilitou um crescimento populacional marcante, contribuiu para a fixação e territorialização de grupos sociais em determinadas áreas, e permitiu maior segurança na produção de alimentos e no suprimento alimentar aos seres humanos. Através do tempo, as diferentes civilizações, em diferentes locais, sofreram com o clima, guerras, opressões, pestes etc. Muitos padeceram de fome, mesmo havendo o domínio do cultivo agrícola.

A Revolução Verde, iniciada em meados do século passado, teve sua propaganda e expansão pautada na resolução do problema alimentar que ocorria no mundo. Pouco tempo

depois da Segunda Guerra Mundial, principalmente na Europa, havia uma forte insegurança alimentar, num contexto de polarização ideológica, onde através da Revolução Verde, buscou-se despolitizar o debate sobre a questão da fome, tornando-o um contexto advindo essencialmente do caráter técnico (tecnologia) (Porto-Gonçalves, 2015). No entanto, o predomínio das intencionalidades políticas e econômicas de grandes empresas são uma marca da Revolução Verde do século XX.

Segundo Porto-Gonçalves (2015, p. 226-227) “um contexto técnico-científico, financeiro, logístico e educacional” foi preparado, “com a criação de organismos internacionais [...] e com o envolvimento de grandes empresários”. Diante deste processo e discurso, foi gestado todo um aparato vinculado a um processo de industrialização da agricultura e à criação de instituições científicas para consolidação e expansão da agricultura capitalista nas mais diversas áreas do planeta.

A Revolução Verde tem, em sua gênese, raízes fortes na Revolução Industrial. Esta última que, para Santos ([1994] 2007, p. 90), “acrescentou técnicas à natureza, colocou-lhe próteses de natureza técnica”. A Revolução Industrial, para Porto-Gonçalves (2013), trouxe por resultado no século XIX, a ciência e a técnica como ponto central na vida humana, “A natureza, cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado, é agora subdividida em Física, Química, Biologia” (Porto-Gonçalves, 2013, p. 34). Neste sentido, segundo o mesmo autor, esta ideia de natureza objetiva e exterior ao ser humano, de um ser não natural, fora da natureza, fica fortemente fixada com a civilização industrial estabelecida pelo modelo capitalista. Tais concepções respingaram na lógica da Revolução Verde.

Juntando o desenvolvimento da transgenia, dos agrotóxicos, fertilizantes químicos e a fabricação de maquinário agrícola pesado, a Revolução Verde compilou todos estes aparatos técnico-científicos, proporcionando um receituário a ser seguido em diversas áreas no mundo. Tal Revolução baseou sua produção em uma reduzida diversidade de alimentos, se constituindo como forma “híbrida” pela natureza e pela técnica, com dependência de insumos químicos sintéticos e da biotecnologia, com prioridade de produção para exportação (Gaboardi, 2021).

2.1.1 Consequências da Revolução Verde e do agronegócio

As transformações oriundas da Revolução Verde da segunda metade do século XX, amplamente influenciada pela Revolução Industrial e pelo período pós Segunda Guerra Mundial, levaram a diversos tipos de consequências, de ordem política, econômica, social,

cultural e ambiental. Apesar de afetar toda a população mundial, os mais pobres e, principalmente, os camponeses, foram os mais afetados por tais consequências.

De acordo com Candioto e Meira (2014, p. 150), esse modelo de agricultura decorrente da Revolução Verde “foi responsável pela expansão das relações capitalistas na agricultura mundial, ao buscar aumentar a produtividade e maximizar os lucros”, concentrados nas mãos das grandes empresas do setor agroalimentar. Assim, a busca pela expansão da acumulação de capital, fez com que a classe menos favorecida no campo (camponeses) fosse ignorada, marginalizada, desterritorializada e oprimida. Elias (2006, p. 31) confirma tal contexto, quando diz que “a intensificação do capitalismo no campo, com todas as possibilidades advindas da revolução tecnológica, processou-se de forma socialmente excludente e espacialmente seletiva”.

Neste período, de acordo com Fischler (2018, p. 846), “a policultura acompanhada de um forte autoconsumo tende a ceder lugar à monocultura em vastos espaços”. Assim, a monocultura é um marco da Revolução Verde. Nesse sentido, a autonomia produtiva advinda das técnicas tradicionais de implantação e manejo dos camponeses, foi substituída por um pacote padronizado de tecnologias e insumos, desconsiderando os aspectos socioculturais e ambientais locais. Nas palavras de Petersen (2015), esta situação se caracteriza como verdadeiro “*memoricídio cultural*”. Tal ruptura histórica tornou irrelevante a produção local de conhecimentos, de modo que “as especificidades locais, conferidas pelo caráter peculiar dos ecossistemas e das culturas rurais, deixam de funcionar como centro gravitacional das dinâmicas de inovação técnica e social” (Petersen, 2015, p. 11).

Em suma, a ideologia moderna, que se expandiu com o avanço das técnicas e tecnologias, tem sido responsável por um poderoso processo de colonização. Se antes este tipo de agricultura convencional era tratada como latifundiária, em tempos mais atuais, a imagem difundida é de um agronegócio como modelo da modernização, com suas feiras tecnológicas, ganhos constantes na produtividade e melhoramento genético com tecnologia de ponta (Canuto, 2004). Entre suas principais consequências estão, a concentração da propriedade de terra, a desigualdade econômica, superexploração dos solos, água e energia, a redução da biodiversidade e a modificação dos processos ecológicos (Toledo; Barrera-Bassols, 2015).

Neste sentido, os minifúndios camponeses, chamados também de pequena propriedade, foram se modificando em virtude da lógica do agronegócio. A tecnificação da produção familiar avançou de forma mais acelerada após a virada do milênio, em comparação com períodos precedentes. Com as influências de grandes corporações de maquinários

agrícolas, laboratórios genéticos, desenvolvimento na mineração com finalidade na produção de fertilizantes e a indústria química de agrotóxicos mais fortemente amparada à ideia de necessidade produtiva, por meio de políticas públicas, a agricultura foi se “modernizando”, chegando até os estabelecimentos rurais camponeses.

É verdade que as tecnologias industriais voltadas à agricultura provocaram grandes mudanças a partir da década de 1980. Ao lançarem biotecnologias baseadas na química e nanotecnologia, produziram substâncias e materiais que tomam o lugar de produtos tradicionais, transformando também as relações de poder no campo (Porto-Gonçalves, 2015). Desta forma, a agricultura familiar, que antes era essencialmente camponesa, passa por uma transformação, que se intensificou nos anos 2000, marcada pela adoção e incorporação de técnicas e conhecimentos agronômicos provenientes do agronegócio, ou seja, da agricultura capitalista, que tem sido mais próxima da indústria do que da natureza.

Diferente do que costumava ser, o vendedor de máquinas, insumos e outros implementos agrícolas e pecuários, tornou-se próximo das famílias e desenvolveu uma relação de confiança, passando a ser uma referência familiar em termos de assistência técnica. Esta relação agricultor-vendedor provocou uma influência primordial para a ação de vendas das instituições do mercado agrícola. Na assistência técnica, deve-se atentar para um fator muito importante: a modernização no meio agrícola-industrial tem uma continuidade na procura de inovações, que são alavancadas pelo setor privado, dominado por empresas multimilionárias que já possuem assistência técnica própria (Caporal, 2007).

Ao que parece, existe uma mudança de paradigma. O conhecimento, antes ancestral/tradicional, muda de rumo e passa a estar amarrado às corporações (Porto-Gonçalves, 2015), facilitando vendas e o domínio sobre os métodos produtivos, se retroalimentando no passar do tempo. É construído um invólucro de dúvidas e receios. A dúvida de não saber o que utilizar e o receio de não conseguir uma colheita satisfatória, caso não siga exatamente a receita ofertada.

O rumo da agricultura familiar se apresenta atrelado ao domínio do conhecimento pelas instituições privadas externas ao agrossistema, amparadas também com recursos e políticas públicas. Com a necessidade do agricultor sendo sanada pelo pacote tecnointustrial, o controle do conhecimento prático torna-se um trunfo à alienação. Existe uma luta das corporações para distanciar o conhecimento da prática (Porto-Gonçalves, 2015).

Há, contudo, uma relevante atuação acadêmica para que as partes (agricultor-vendedor) estejam vinculadas. O declínio de boa parte das ciências agrárias à pesquisa técnico-científica, alienada a interesses mercadológicos, proporciona a formação de

acadêmicos para uma agricultura industrial. Estes, por fim, acabam por seguir as influências das corporações agrícolas. Assim, Oliveira (2016, p. 108) atesta que “esta classe latifundiária leva consigo, em sua ideologia, uma parte dos cientistas das universidades públicas e das instituições de pesquisas igualmente públicas”. O pronto atendimento aos interesses das elites na produção de conhecimento traz uma amplitude na dominação sobre a sociedade, fazendo uma ciência direcionada à ampliação da ideologia do agronegócio (Oliveira, 2016). Por outro lado, os impactos ambientais deste modelo de agricultura que hoje é hegemônico, são variados.

Outro aspecto marcante do modo produtivo convencional está ligado ao avanço do desmatamento. Dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) mostram que na Amazônia Legal, no período de um ano, entre 01 de agosto de 2021 a 31 de julho de 2022 foram desmatados 11.568 km² (INPE, 2022). Apesar de este número ser menor que do ano anterior, que foi de 13.038 km², a área desmatada anualmente é alarmante. O impacto não é somente em área de floresta. É o caso do bioma Pampa, que tem passado por intenso avanço do pacote do agronegócio. Segundo Kuplich, Capoane e Costa (2018), no período entre 2000 e 2015, a área plantada de soja aumentou 188,5% no Pampa Sul-rio-grandense. Tais áreas se encontram ainda mais suscetíveis devido à pouca necessidade de investimento para retirada da vegetação nativa e a consequente facilidade de mecanização.

O amplo uso de agrotóxicos também é uma marca da Revolução Verde e do agronegócio. Dados trazidos pelo Ibama (2024), mostra um aumento exponencial da utilização destes agentes químicos no Brasil. Tais dados mostram que no ano de 2009 a venda total destes produtos foi de 306.785 toneladas. Já para o ano de 2022, o número mais que dobrou, sendo de 800.652 toneladas. Aqui cabe o questionamento de Bombardi (2017, p.58): “A agricultura capitalista demanda o pacote agroquímico ou a indústria química demanda a agricultura?”.

Além do consumo registrado, é preciso considerar a entrada de agrotóxicos provenientes de outros países de forma irregular. Porém, o impacto não é sentido somente nas áreas de aplicação destes químicos, mas, principalmente, nas populações que vivem e trabalham no rural. Para Bombardi (2017, p. 53), “o uso de agrotóxicos [...] tem gerado um indiscutível impacto sobre a saúde da população como um todo, mas, sobretudo de camponeses e trabalhadores rurais”.

Como grande parte das áreas agroecológicas são ilhas com cultivos orgânicos, o mar do agronegócio no entorno oprime, ignora e impacta estes ambientes. À deriva de herbicidas e

o impacto de inseticidas e fungicidas na biota do solo provocam perdas na produção, com a necessidade de décadas para recuperar os danos.

O complexo agroquímico constituído por toda a cadeia de grandes corporações está, a todo o momento, buscando amenizar ou mitigar os danos na sua imagem. Há exemplo, existe a constante intencionalidade de substituir o nome agrotóxico, termo advindo do movimento crítico à Revolução Verde dos anos 1970, para defensivo agrícola (Porto-Gonçalves, 2015) e mais recentemente produtos fitossanitários.

Para Gaboardi (2021, p. 45), defensivo é um termo preocupado com a imagem pública dos produtos, já que a palavra *defensivo* tenta inverter o significado, afinal o que é acusado como agressor/tóxico à natureza, agora passa a ser visto como defensor”. Esta constância de revolver a terminologia no intuito de confundir, persuadir ou diminuir a percepção da periculosidade provoca uma consequência grave diretamente ao produtor rural. O fato de perder o temor do produto gera uma sensação de segurança no manuseio. Isso resulta no contato direto do aplicador com o agrotóxico, e as consequências, quando não forem intoxicações imediatas, podem ser problemas que se estenderão por décadas referentes a carcinogêneses e doenças degenerativas. Neste mesmo pensamento, Gaboardi (2021, p. 53) afirma que “a nocividade desse processo tem como consequência, além da exposição dos trabalhadores aos riscos, doenças ocupacionais, mutilações, intoxicações, acidentes graves e, até mesmo, mortes”.

Além destes impactos, existem diversas consequências do atual sistema agroalimentar para a saúde humana, através da alimentação e do consumo da água. Com relação à água, fundamental para qualquer ser vivo, o consumo de águas contaminadas biológica ou quimicamente pode levar a doenças, de forma direta ou indireta. Já no que diz respeito à alimentação, o próximo item enfocará essa questão.

Outro ponto é a contaminação pelos componentes químicos da fertilização. É o caso da contaminação por meio de compostos químicos nitrogenados (nitrato - NO_3 e nitrito - NO_2) utilizados na adubação convencional. De acordo com Martinez-Ballesta et al. (2010), o nitrato e o nitrito são as principais fontes de óxidos de nitrogênio tóxicos que podem ser ingeridos na dieta humana. Os exemplos de pesquisas são extensos, o que sugere que o cultivo convencional criado pela Revolução Verde tem seu foco apenas na quantidade, possibilitando o foco no lucro pelo montante produzido.

2.1.2 Agronegócio e alimentação

A forma de se praticar a agricultura e a pecuária influenciam diretamente na quantidade e na qualidade dos alimentos. Consequentemente, a lógica da agricultura capitalista, ou seja, do agronegócio, condiciona a disponibilidade e os preços dos alimentos, de modo que nossa alimentação está intimamente vinculada aos interesses do setor agroalimentar.

Atualmente, a centralidade dos grãos e das carnes na dieta alimentar daqueles que possuem condições para adquirir estes produtos, é marcante. E, mesmo os mais pobres, acabam se alimentando de produtos ultraprocessados, baseados em grãos e em subprodutos oriundos de animais (pele, ossos, cartilagem, entre outros), que costumam ser mais baratos, e menos nutritivos. Além da quantidade diária de alimento necessário para um ser humano, a questão da qualidade da alimentação também faz parte do debate sobre segurança alimentar.

Um estudo realizado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) revelou que, nos primeiros meses do ano de 2022, um total de 125,2 milhões de brasileiros viveram algum grau de insegurança alimentar. Destes, 33,1 milhões de pessoas enfrentaram a fome. Outro dado alarmante da pesquisa refere-se à fome no campo, que assolou 21,8% da agricultura familiar/camponesa (Rede PENSSAN, 2022). Esses dados levam à seguinte questão: se a agricultura é produtora de alimentos, por que estas pessoas, sobretudo camponeses, estão sofrendo de insegurança alimentar ao ponto de não ter à disposição o que comer?

Neste ponto, Mitidiero Junior e Goldfarb (2021) argumentam que, mesmo passando por um período pandêmico, a produção agropecuária brasileira não parou e, ao que se apresenta, o agronegócio não tem foco produtivo para o mercado interno, mas à exportação, influenciada pela desvalorização do real frente ao dólar, pela inserção subalterna do Brasil no mercado internacional e pela falta de atitude governamental na garantia de uma segurança alimentar. Se o próprio agro tem orgulho de contribuir com significativa parte da balança comercial brasileira, porque tantas pessoas passam fome ou insegurança alimentar no Brasil? Para Mitidiero Junior e Goldfarb (2021), o agro está preocupado com seus lucros, pois não houve consideração em diminuir preços de alimentos em um período tão necessário, como na pandemia do Covid-19. Segundo os autores, se a inflação oficial no ano de 2020 foi de 6,29%, o aumento dos preços dos alimentos ficou em média 14,09%. O óleo de soja, por exemplo, no país que é o maior produtor do grão, teve aumento de 104%.

Porto-Gonçalves (2015) afirma que a lógica mercantil de produção, onde a maior parte da sociedade brasileira vive, está ligada à monocultura e, esta, “não visa a alimentar quem produz, e sim à mercantilização do produto” (Porto-Gonçalves, 2015, p. 213). Desta forma, o

produto único (monocultivo) não serve para o sustento familiar ou social e a alienação de consumo do habitante do campo perante os mercados urbanos cresce, sendo que, o dinheiro necessário para a compra de produtos comerciais deverá ser essencialmente maior, por unidade de alimento, gerando um déficit nas contas das famílias rurais. Esta dependência permite um autocontrole do mercado a tais pessoas, ficando clara a perda de autonomia e de soberania alimentar destas populações. A afirmação de Castro (1984, p. 125) se adequa a este tipo de situação: “a monocultura é uma grave doença da economia agrária”.

Este estado social do campo já era descrito por Josué de Castro (1946) no livro *Geografia da Fome*, onde afirmava que o regime monocultor e latifundiário leva as populações que habitam o local de cultivo a um nível de vida baixo. Contudo, este grau nas condições de vida do camponês torna-se oculto por parte da mídia, governos e, mais recentemente, da mídia digital e redes sociais criadas com a internet. De forma geral, a mídia e os governos estão alinhados e são subservientes aos interesses das grandes corporações alimentares.

Um dado que corrobora com isso, trazido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2022), mostra que o agronegócio brasileiro teve, no ano de 2021, um saldo positivo de 105,1 bilhões de dólares. Contribuíram para este número, principalmente, os grãos (soja, milho), café e pecuária. Segundo a pesquisa, houve 19,8% de aumento da produção em comparação ao ano anterior.

Apesar do crescimento nas exportações do agronegócio brasileiro e de seu significativo aporte para a balança comercial, percebe-se que o Brasil produz alimentos, mas não de forma justa para sua população. A desigualdade no campo é evidente, como também, a influência do conjunto tecnológico que se apresenta. O fato de um agricultor aceitar um pacote de comercialização de insumos deixa-o, involuntariamente, ligado às decisões do mercado acionista e das grandes indústrias, enquanto o conglomerado dominante das exportações agrícolas está indiferente ao papel social da alimentação.

Esta influência transforma a agricultura familiar em um meio suscetível à lógica do mercado, pois existe uma vulnerabilidade dos pequenos produtores familiares, e estes, estão subordinados a ela, sendo influenciados aos interesses dos indivíduos acionistas e de instituições internacionais sem ligação direta com a sociabilidade e cultura local (Fernandes, 2013). O agricultor é manipulado, tornando-se mais fácil sua dependência e alienação, inclusive o processo de “vestir a camisa” das corporações agrícolas, torna-se sinônimo de status, de valorização. O indivíduo converte-se em propaganda fácil para perpetuar o ciclo mercadológico. Como aborda Fernandes *et al.* (2021, p. 553), “este conhecimento

supostamente “moderno” tem sido ensinado há anos, em detrimento da transmissão do conhecimento camponês”. E, completa: “nesse processo histórico de imposição de uma racionalidade capitalista, tem havido uma *colonização do conhecimento*, por meio da imposição do chamado *conhecimento técnico* que se origina nos países do Norte”.

A arma do “imediato e eficaz” confunde e desfaz o conhecimento tradicional e prático que, muitas vezes, está intimamente ligado ao tempo lento, à observação, à análise temporal do comportamento do ambiente que cerca o indivíduo. Despindo o agricultor de suas bases de pensamento, põe este à deriva em um mundo de práticas simplistas e padronizadas, que desconsidera as especificidades dos ecossistemas. Thomaz Junior (2017, p. 02) escreve que “essa convivência entre o moderno e o degradado, que, em nome do desenvolvimento, se apresenta até como sustentável, carrega em si o germe da destruição e os sinais da pobreza”. Neste sentido, até o termo sustentável foi usurpado e deturpado no meio empresarial, sendo utilizado em práticas superficiais, como por exemplo, a ação de reciclar parte do lixo ou a redução na porcentagem de agrotóxico aplicado.

A porção comercial, referente ao mercado agrícola industrial, adapta-se constantemente às tendências de consumo. O caso da agricultura orgânica é um exemplo pertinente. Com a noção ampliada do consumidor nas questões referentes ao produto com ausência de agrotóxicos, os departamentos corporativos de “inovação” agem na criação de produtos “propícios” para tal atividade. Percebendo o potencial que este tipo de agricultura mostra ter, as facilidades são apresentadas aos produtores. Os agricultores orgânicos se veem, cada vez mais, englobados pelos insumos industriais para agricultura orgânica, ao ponto de muitos não conseguirem mais produzir sem uso destes materiais externos, mesmo aqueles com autorização fitossanitária do Ministério da Agricultura para uso em produção orgânica.

Outra questão importante está no processamento destes produtos orgânicos. A rotulagem com selo de orgânico atrai os mais fiéis da alimentação saudável, porém, em muitos casos, existem produtos feitos pela indústria que se caracterizam por ultraprocessados⁶. A qualidade do alimento procurada pelo consumidor é ludibriada pelo alto nível de sintetização do produto, como em barras de cereais, misturas prontas, sopas etc. Segundo Scrinis (2021, p. 17), “os fabricantes de comida ultraprocessada, por exemplo, usaram de seu poder técnico-científico para produzir e comercializar seus produtos e, ao

⁶ O Guia Alimentar para a População Brasileira, desenvolvido pelo Ministério da Saúde, considera alimentos ultraprocessados como “formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes).” (Brasil, 2014, p.41).

mesmo tempo, usam de poder político para garantir uma regulamentação governamental favorável à indústria”.

A visão isolada dos nutrientes é outra forma de agrupar e afirmar toda a cadeia de produção e processamento agroindustrial. Neste processo, os nutrientes são estudados e interpretados de forma fragmentada, idealizando efeitos com focos específicos para a saúde humana, sendo desconsiderado o restante dos nutrientes que formam a composição nutricional de um alimento (SCRINIS, 2021). Trata-se de um reducionismo nutricional, chamado por Scrinis (2021) de *nutricionismo*. Quando Primavesi (2016) escreve sobre a qualidade dos alimentos, expõe que, na atualidade as plantas com fins alimentícios são criadas de forma doentia, e este estado de fragilidade genética e nutricional dispõe à alimentação humana comida inerte, com função apenas em superalimentar, mas sem nutrir.

Diante desse processo de desmonte da agricultura tradicional de base ecológica, o cultivo da terra é transformado em uma mera *produção agrícola*. Isso porque o solo passa a ser considerado apenas um suporte de plantas. O papel do solo como um ambiente de vida e processos, que, aliás, sempre foi muito defendido por Ana Primavesi, passa a ser desconsiderado como sujeito e é transformado em objeto de exploração e depósito de componentes químicos sintéticos. Mesmo em áreas onde o solo é protegido por meio de uso da cobertura vegetal, para posterior plantio, isto não é realizado por intenção de proteção, mas de impedir a perda econômica por meio da erosão e a preservação da viabilidade produtiva da monocultura. Desta forma, não há uma ligação de cuidado ou interdependência, mas uma ação meramente econômica/capitalista.

Na concepção desta tese, o termo agricultura é entendido como o processo de cuidado e ligação direta do indivíduo com a produção das espécies agrícolas, sem degradação ou erosão do solo. Para o cultivo com bases industriais, que desconsidera as particularidades dos ecossistemas e utiliza o solo apenas como sustentáculo, é considerado como produção agrícola ou cultivo agrícola. Este processo de cultivo, com ligações mais estreitas com o território e a própria produção com espécies originárias vem atrelado com práticas alimentares, que podem auxiliar o indivíduo agricultor na autonomia produtiva e na soberania alimentar.

2.2 SEGURANÇA ALIMENTAR E SOBERANIA ALIMENTAR

Domesticar espécies, através da agricultura e da pecuária, tem por objetivo principal a segurança alimentar (Porto-Gonçalves, 2015). Aliada ao surgimento da agricultura, o ato de

cozinhar o alimento, também tem o objetivo da garantia de alimentação para o ser humano. Para Montanari (2013, p. 56), a capacidade de manusear o fogo possibilitou o cozimento, e neste sentido, “cozinhar é atividade humana por excelência, é o gesto que transforma o produto”.

A alimentação é uma necessidade básica de sobrevivência para qualquer ser vivo. Sem um aporte mínimo de nutrientes básicos, plantas e animais perecem rapidamente. Considerando a necessidade que temos de nos alimentar, a produção e o consumo de alimentos são elementos fundamentais. Assim, a quantidade e a qualidade dos alimentos são temas de grande relevância para qualquer sociedade. Nesse sentido, dois conceitos basilares atinentes à alimentação humana são *segurança alimentar* e *soberania alimentar*.

Para Machado (2017), a segurança alimentar consiste “na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais”. Desta forma, o conceito de segurança alimentar enfatiza a necessidade da alimentação básica diária, em termos de quantidade e de qualidade de nutrientes.

Apesar do conceito de segurança alimentar estar em constante debate, de forma geral, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) entende a segurança alimentar como a garantia do acesso a alimentos básicos (FAO, 1996).

Diante de diferentes contextos sociais, em que muitas vezes a fome se faz presente, o acesso à alimentação é essencial para o desenvolvimento de qualquer ser humano. Nesta situação insere-se o conceito de segurança alimentar. Pautado oficialmente pela Assembleia Geral das Nações Unidas, o termo Segurança Alimentar teve a primeira consolidação em âmbito internacional a partir da convocação da primeira Conferência Mundial da Alimentação, realizada em 1974 (Hoyos; D’agostini, 2017). Contudo, de acordo com estes autores, a conferência não associou o problema da fome com o contexto capitalista de produção, apontando a causa da fome para a desigualdade gerada pelo colonialismo e discriminação racial. Existe verdadeira desconsideração pelo cerne do problema, pois, segundo Porto-Gonçalves (2015), a lógica mercantil se afasta da segurança alimentar, fundamento principal ocorrido na domesticação das espécies, pois o objetivo principal é a comercialização do alimento enquanto mercadoria, promovendo a geração de lucros com a produção. A própria ideia da segurança alimentar pode ser distorcida. O monopólio internacional de produção e distribuição se justifica por essa necessidade de alimentar pessoas (Hoyos, D’gostini, 2017). Estes discursos distorcem o conceito de segurança alimentar para

justificar interesses econômicos ligados à produção e ao consumo de alimentos, ou seja, de algo que deveria ser um direito universal.

Ao complexificar este debate sobre segurança alimentar, surge o conceito de soberania alimentar, que vai muito além da garantia da possibilidade de se alimentar. Trata-se do direito de um povo, etnia ou grupo cultural de decidir sua produção e o desenvolvimento dos próprios meios para cultivar os alimentos (Via Campesina, 1996). Para Altieri (2010, p. 30), a “soberania alimentar se enfoca na autonomia local, nos mercados locais, nos ciclos locais de produção-consumo, na soberania energética e tecnológica, e nas redes de agricultor a agricultor”.

A agrobiodiversidade é um ponto essencial para a soberania alimentar. A agricultura em pequena escala tende a diversificação de sua produção, possuindo variedades de plantas heterogêneas geneticamente, proporcionando maior resiliência às vulnerabilidades e segurança na produção diante de doenças, secas etc. (Altieri, 2010). Na agricultura camponesa, a diversidade de espécies e de variedades potencializa a soberania alimentar das famílias produtoras, podendo ampliar também a renda oriunda da comercialização da produção. No entanto, o manejo de diversos alimentos depende de práticas integradas de cultivo, de modo que o manejo agroecológico contribui muito nesse sentido.

O conceito de soberania alimentar “diz respeito ao direito que tem os povos de definirem as políticas, com autonomia sobre o que produzir, para quem produzir e em que condições produzir [...] significa garantir a soberania [...] sobre sua cultura e sobre os bens da natureza” (Machado, 2017, n. p.).

Se a segurança alimentar teve como ponto de partida a fome, sobretudo em países pobres, e nos problemas que ela representava à globalização da economia, a soberania alimentar teve como partida o monopólio internacional da produção de alimentos (Hoyos, D’gostini, 2017).

Tratar de soberania alimentar é contrastar as ações do sistema capitalista. Sendo assim, “por meio da soberania alimentar evidencia-se que a luta contra o capitalismo é também a luta pela orientação dos processos e políticas alimentares” (Coca *et al*, 2020, p. 593). É um processo que vai de encontro com a mercantilização da produção. No fronte desta luta estão os movimentos sociais, com destaque para a organização internacional *La Via Campesina*. O conceito de soberania alimentar está intimamente ligado à luta social, pois foi através da Via Campesina, em uma conferência em Tlaxcala no México, no ano de 1996, que organizações camponesas, indígenas e pequenos agricultores propuseram um enfrentamento à lógica neoliberal, que os fazia reféns (Hoyos, D’gostini, 2017). Dentre os encaminhamentos da

conferência, estão: 1) o desenvolvimento de um comércio justo; 2) políticas que abarquem a necessidade da maioria das pessoas no mundo; 3) a valorização da mulher; 4) o controle da terra pelos camponeses e indígenas; 5) a luta pelas sementes crioulas (Via Campesina, 1996). De forma geral, o objetivo da luta delineada na referida conferência foi o de criar uma economia rural baseada no respeito aos povos e à terra, com base na soberania alimentar e no comércio justo (Via Campesina, 1996).

Nas universidades, a soberania alimentar é um conceito abarcado pelas mais diversas áreas. Na visão de Coca *et. al.* (2020), tanto em livros, quanto em eventos acadêmicos, no geral, o conceito tem uma perspectiva interdisciplinar, pois envolve várias áreas do conhecimento científico. Ao falar de soberania alimentar, há um forte vínculo com o debate sobre a agroecologia.

De modo geral, a construção da soberania alimentar passa pelo desmonte do latifúndio e suas monoculturas, preconiza o livre acesso às sementes, defende modos de vida livre de cada povo e sua cultura, acesso fundiário com garantia de água e crédito (Silva, 2020). Em suma, a prática da soberania alimentar está diretamente vinculada à autonomia. Autonomia dos povos, da economia familiar e um vínculo mais estreito com os meios naturais a partir das experiências das comunidades tradicionais e das vivências agroecológicas dos agricultores.

Desta forma, os debates sobre soberania alimentar, sobre agroecologia e sobre autonomia camponesa confluem para diversos elementos de contestação ao agronegócio e à lógica de produção e consumo de alimentos, que é dominada pelas grandes corporações agroalimentares. Nesse sentido, há um embate e uma contraposição ao poder hegemônico e desigual do agronegócio, sobretudo por parte dos camponeses e agricultores familiares, apesar de muitos deles serem, de alguma forma, ligados ao agronegócio em termos de uso de insumos, sementes e máquinas, assistência técnica, bem como no que tange às relações de mercado, que são eminentemente relações capitalistas.

No âmbito da agroecologia e das agroflorestas sucessionais da Agricultura Sintrópica, o camponês (chamado também de agricultor familiar) tem papel fundamental na expansão destas práticas espaciais. Da mesma forma, a agroecologia e as agroflorestas biodiversas são entendidas como práticas que podem fortalecer a renda, a diversidade produtiva e a autonomia camponesa (Candiottto, 2020; Candiottto; Leite, 2023). Desta forma, há uma íntima ligação entre agroecologia e campesinato.

2.3 O CAMPONÊS ENQUANTO SUJEITO SOCIOTERRITORIAL

No campo brasileiro há um predomínio histórico de benefícios públicos para os agricultores adeptos da agricultura convencional, sobretudo para os grandes proprietários de terras ou latifundiários. Outros proprietários de terras capitalizados também têm sido beneficiados, com crédito, seguros para safras e outras políticas públicas de apoio. Em detrimento destes sujeitos, que, muitas vezes, pouco produzem em termos de bens agrícolas e pecuários, os camponeses sempre foram deixados à margem. Foi somente na década de 1990, que foram criadas algumas políticas públicas específicas para os “pequenos” agricultores, denominados, oficialmente, “agricultores familiares”, através do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). De acordo com o Art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, a definição de um estabelecimento rural da agricultura familiar se constitui por: - aquele que não detenha número maior de quatro módulos fiscais; - que tenha a base de trabalho familiar; - onde parte da renda familiar seja originada de atividades econômicas do estabelecimento; - onde a gestão do estabelecimento seja feita pela família.

Apesar da existência desta Lei e de algum apoio governamental, o debate acadêmico acerca do conceito de agricultor familiar, bem como de camponês, é amplo e controverso, sobretudo no âmbito dos estudos agrários. Há uma heterogeneidade quando se fala em agricultura familiar, de modo que muitos têm preferido o uso do termo camponês para caracterizar aquele agricultor mais tradicional.

Bruno (2016) afirma que existem diferentes grupos na agricultura familiar, porém, um grupo social está vinculado mais fortemente com o agronegócio, o chamado empreendedor familiar rural, termo muito utilizado pelas elites agroindustriais. O agricultor camponês desaparece nesta avaliação e “ter como meta o lucro passa a ser considerado um critério de inserção ou de exclusão dos agricultores familiares ao agronegócio” (p. 150). Esta autora utiliza o termo *agricultor familiar integrado e vocacionado* para caracterizar aquele sujeito que “é considerado pelas elites agroindustriais como alguém qualificado para produzir de modo rentável porque possui “convicção” e sabe agir conforme o instituído pela lógica da integração e do mercado” (Bruno, 2016, p. 145).

Para Fernandes (2014), a agricultura de base familiar é percebida como parte dos sistemas agrícolas do agronegócio, com uma relação de subordinação. O tamanho da área cultivada pode não significar a definição de uma propriedade familiar ou pequena produção. Para Veiga (2012), a definição e viabilidade econômica destes estabelecimentos estão ligadas

a três fatores: à possibilidade de adoção de inovações tecnológicas, à localização e à qualidade do solo.

O fator solo e clima tem grande peso no tamanho de área dos estabelecimentos. Nos locais de produção a fertilidade e crescimento vegetativo representam elementos que definem o tipo de atividade. Independentemente de onde vivam, os camponeses, relacionam-se com os meios naturais, em forma de interação que difere de outros tipos de agricultura (Ploeg, 2008).

Segundo Fernandes (2013, p. 107), a concepção das organizações do agronegócio e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sobre o termo agronegócio é a conjunção de “uma totalidade composta pelos sistemas agrícola, pecuário, industrial, mercantil, financeiro e tecnológico que contém todos os agricultores capitalistas e não capitalistas, grandes e pequenos, o agronegócio e o ‘agronegocinho’ etc.”. Tratar todo o contexto agrário como agronegócio tem uma forte intencionalidade. É uma estratégia do paradigma do capitalismo agrário para ocultar as classes sociais e suas relações de poder (Fernandes, 2013).

O termo agricultura familiar, nesse sentido, encontra-se envolto de uma definição confusa para o senso comum. Isso favorece, inclusive, a ineficiência no contexto das políticas públicas, já que os benefícios e articulações podem diluir-se por indivíduos que não atendem o objetivo de fortalecimento da pequena agricultura tradicional.

Historicamente, os camponeses sofreram com a exploração de sua força de trabalho, fome e dificuldades na conservação da saúde ou no acesso a tratamentos médicos. Estiveram sempre na base da sociedade, passíveis de exploração de classes mais abastadas economicamente. Lembrando que, a Idade Média na Europa ficou marcada pela grande carência de condições básicas de vida dos camponeses. Na época, a maioria da população (acima de 80%) trabalhava na produção agrícola. Apesar de serem produtores de alimentos, muitos padeciam de fome, mesmo em períodos normais de produção (Flandrin; Montanari, 2018). A alimentação da época, em geral, não ultrapassava meros derivados de carne animal, frutas, cereais, fermentados e derivados de leite, lembrando que boa parte dos alimentos produzidos era utilizada no pagamento de impostos a senhores ou governantes (Flandrin; Montanari, 2018). Esse contexto, séculos depois, veio a se instaurar no Brasil, como herança europeia de dominação e repercute ainda nos tempos atuais, por meio da imposição de uma lógica mercado que não coaduna com o modo de vida camponês.

A precariedade de alimentação dos camponeses persistiu por centenas de anos. Apesar de serem vítimas da alienação e da insegurança das condições de vida que se estabeleciam, estes habitantes rurais transmitiram conhecimentos adquiridos através da vivência, da necessidade e da percepção. A herança de muitos conhecimentos e práticas não se limita a

dados históricos, mas são importantes para a atuação prática camponesa contemporânea. A luta pela dignidade e condições favoráveis de trabalho e renda ainda ecoam em nossos campos.

Segundo Porto-Gonçalves (2015), a agricultura camponesa não pode ser definida como oposta à agricultura de mercado. Segue ele, “os camponeses sempre mantiveram relação com o mercado desde tempos imemoriais. A agricultura capitalista é uma forma de agricultura de mercado, e não a agricultura de mercado” (p. 224). O mercado é precedente ao capitalismo, e pode perpassar ele (Porto-Gonçalves, 2015). É possível interpretar que a agricultura camponesa vai além do capital, convivendo em um mesmo período da considerada sociedade do capital. Para Eduardo e Candiottto (2024, p.65) “estas são dimensões da vida humana, com raízes históricas profundas e arraigadas na cultura e nas cosmovisões dos diferentes povos ao longo do tempo”.

Nesse sentido, o camponês não tem sua atividade discrepante ao contexto da produção e do comércio, e sim, a ação transpõe para um nível maior de interação social e com o mundo. O agricultor considerado camponês pode estar vinculado ao meio agrícola ao ponto de ser parte do agroecossistema produtivo e não um simples explorador, e, mesmo assim, estar gerando renda.

O conhecimento testado e contestado pelo tempo, pelo trabalho camponês é também responsável pela diversidade das espécies agrícolas crioulas. No senso comum e, mais recentemente no meio acadêmico, o termo “espécies crioulas” teve uma propagação significativa. É importante entender que em tal termo está incluída a propagação das espécies agrícolas não somente pela via sexuada (sementes), mas também, pela via assexuada, através de enxertias, estaquias ou replicação de partes vegetativas das plantas. Todo o conhecimento sobre espécies crioulas não se limita ao reino vegetal. Incluem-se também os animais domésticos como herança da seleção genética agrícola, como suínos, equinos e bovinos.

Nas palavras de Antunes et al. (2020, p. 337) “não há dúvida de que a atual variabilidade fenotípica encontrada nas principais espécies alimentares expressa o resultado de uma grande variabilidade genética”, e aqui se acrescenta, a diversidade cultural. Para esses pesquisadores, as denominadas espécies crioulas “surtem por seleção, a partir do atendimento de uma necessidade de um dado agricultor” (p. 338). Elas são “submetidas a determinadas condições ambientais, fruto de sua flexibilidade genética, se adaptam de forma temporalmente dinâmica às mesmas” (p. 339).

É evidente que o papel do agricultor se torna vital neste processo. O sucesso da diversidade das plantas agrícolas está diretamente ligado à quantidade de população rural e à

resistência destas populações, nos últimos tempos, à padronização genética proveniente do pacote agroindustrial.

Se o agronegócio se constrói pela utilização e dependência de técnicas altamente modernizadas (Fuini, 2017), por outro lado, a agricultura camponesa se utiliza de um processo de construção cultural, que pode ser de nível cooperativo, comunitário, familiar ou do indivíduo, de tecnologias e práticas de cultivo e de manejo criadas a partir de necessidades reais e da observação da natureza, nas mais diversas situações e ecossistemas.

A agricultura camponesa tem sua forma de estruturação no fluxo autônomo dos recursos produzidos no próprio ambiente agrícola. Se uma parte é comercializada, outra parte significativa da produção exerce a função de manutenção do *todo* da unidade agrícola, criando uma autossuficiência (PLOEG, 2008). Esta forma de organização interna é conhecida como agroecossistema.

2.4 AUTOGESTÃO E AUTONOMIA CAMPONESA

Como mostram Guillerme e Bourdet (1976) a palavra autogestão teve sua primeira aparição na década de 1960, na língua francesa (*autogestion*). Apesar de ter origem servo-croata (*samoupravlje*), foi utilizada pelos franceses para designar a ruptura com o stalinismo por parte da Iugoslávia. Os autores atentam para a generalização do termo já na década de 1970, sendo utilizado por parte da grande imprensa (rádio e televisão). De forma geral, no livro *Autogestão: uma mudança radical*, os autores citados consideram a autogestão como uma forma antialienação, com raízes históricas antecedentes, mas que é constantemente utilizada na história do movimento operário.

Quando se aborda este tema, é importante lembrar-se do anarquismo. Nesta ideologia libertária, a autogestão é um tema central. “A autogestão tem centralidade tanto no projeto anarquista de sociedade futura quanto nos meios estratégicos de luta, mobilização e organização que podem conduzir a tais fins” (Corrêa, 2022, p. 02). Este tipo de conceituação reluz à igualdade de condições entre as pessoas. Visto deste ponto, trabalhar com a autogestão pode provocar a “satisfação plena das necessidades humanas e o trabalho igualitário de todos”. Nesta questão, “a utilização de meios autogestionários significa que, dentre outras coisas, as bases populares devem ter protagonismo nos processos de enfrentamento e transformação, e que tais movimentos devem ser organizados de baixo para cima” (Corrêa, 2022, p. 02).

Esta abordagem horizontal, que entende esta possibilidade de gestão sem camadas sociais, é descrita por Murray Bookchin. O autor discorre sobre o termo, indicando uma ligação com a soberania na administração política social, onde o poder é exercido pelo coletivo, sem classe e hierarquia. “É uma sensibilidade, uma visão de cidadania e individualidade que pressupõe que o indivíduo livre tem a capacidade de administrar os assuntos sociais de maneira direta, ética e racional”⁷ (Bookchin, 1982, p. 339).

No ponto dos povos originários, a gestão do seu território, em geral, é marcado pelo respeito aos ciclos naturais, revelando a estreita relação que o conhecimento ancestral, os mitos e símbolos provocam na sustentação dos ecossistemas em que habitam (Diegues, 2008).

Para Souza (2012), o conceito de autogestão pode significar gestão da produção pelos próprios trabalhadores, como também a gestão da sociedade por parte desta mesma sociedade, sem governança de elites e um Estado. Nas palavras de Bookchin (2010, p. 81), é um “conceito fundamental a uma administração libertária de vida e da sociedade”.

Considerando esses aspectos, há uma íntima ligação do termo autogestão com o conceito de autonomia. Nos textos anárquicos e em outros escritos, existem ligações claras entre os termos, sendo, por muitas vezes, entendidos como sinônimos.

O pensador grego Cornelius Castoriadis teve papel importante na discussão sobre autonomia. De acordo com o autor, um sujeito autônomo tem em si a capacidade de reflexão, atuação e poder de manutenção de suas atitudes e normas (Castoriadis, 2007). Morin (2015) define que “a noção de autonomia humana é complexa, já que ela depende de condições culturais e sociais” (p. 66).

Influenciado pela obra de Castoriadis, Souza (2012) diferencia os conceitos de autonomia individual e coletiva. A autonomia individual significaria a capacidade e possibilidade dos indivíduos na defesa dos “próprios interesses e pontos de vista em igualdade efetiva de oportunidades com outros indivíduos pertencentes à mesma sociedade” (p. 79). Já a autonomia coletiva “remete à existência de instituições sociais que garantam, precisamente, essa igualdade efetiva” (p.79). As bases estariam na igualdade de oportunidades, que influenciariam na regulação da vida coletiva.

Compartilhando deste pensamento, Candiotto (2019) afirma que, no contexto do camponês, a importância do espaço físico (recursos naturais) na forma da posse da terra é um elemento essencial para a autonomia individual, pois é a partir deste que o agricultor tem a opção de definir o que cultivar, como também a maneira ou o período para isso,

⁷ Tradução do original: “It is a sensibility, a vision of citizenship and selfhood that assumes the free individual has the capacity to manage social affairs in a direct, ethical, and rational manner” (BOOKCHIN, 1982, p.339).

principalmente quando a questão estiver envolta de identidade e poder, pois “não há autonomia sem território” (Candiotto, 2019, p. 04). De qualquer forma, ao nível do sujeito, a autonomia se alimenta não de isolamento, mas de certa dependência, em um sentido da busca pela educação, linguagem, cultura etc. para definir o próprio ser, a partir da própria escolha para a possibilidade de reflexão e atuação no meio em que se insere (Morin, 2015).

No quesito da autonomia coletiva, Souza (2013) aponta para dois níveis de autonomia, sendo um no plano interno, possível de identificá-la, quando, em uma sociedade há a ausência de opressão, e outro no plano externo, encontrado na “autodeterminação de uma dada sociedade em face às outras” (Souza, 2013, p. 271).

De forma geral, Souza (2013) considera o conceito de autonomia não como um processo de busca à utopia, mas como “condições efetivas de exercício da liberdade”. A autonomia constitui a base do desenvolvimento, no sentido de “auto-instituição da sociedade rumo a mais liberdade e menos desigualdade; um processo [...] de discussão livre e ‘racional’ por parte de cada um dos membros da coletividade” (Souza, 2014, p. 105).

Para tanto, é importante frisar que a autonomia abordada no trabalho não está atrelada ao processo de isolamento, mas nas interações sociais e relações de produção, pois baseado no pensamento de Candiotto (2019), que associa a agroecologia enquanto prática espacial que pode contribuir para a materialização da autonomia camponesa, tanto a autonomia individual quanto a coletiva podem ser fortalecidas através da agroecologia (e das agroflorestas). Para tanto, valores como a solidariedade, a cooperação e a autogestão são fundamentais.

Trabalhar com uma agricultura baseada em processos naturais requer atenção e cuidados com a dinâmica ambiental local. Isso significa, também, que a escala de produção deve ser essencialmente pequena, podendo estar diretamente ligada a aspectos tradicionais de cultivo. Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 63) confirmam este aspecto quando acreditam que “uma característica fundamental do uso tradicional da natureza é a forma de apropriação em pequena escala”. Isso porque outro traço inerente deste tipo de agricultura, geralmente praticada por camponeses, é resultante do uso da energia solar, tomando forma a partir da força muscular humana e animal, vento, água e biomassa. A consequência deste processo é que nem a tecnologia nem a fonte de energia utilizada no meio produtivo agrícola ou tradicional permitem o avanço para escalas maiores (Toledo; Barrera-Bassols, 2015). Há, no entanto, como relata Eduardo, Klein e Gonçalves (2020, p.150) “a edificação de autonomies em sentido coletivo e a construção social das escalas nas disputas territoriais de mercado”, isso porque, a expansão dos processos produtivos com bases ecológicas, em alguns locais,

passa pela formação de circuitos extra-locais de comercialização, promovendo a ampliação de escala, mas de forma coletiva.

A necessidade de um avanço na produção agrícola compatível com os sistemas ecológicos do planeta requer estratégias produtivas que podem ser vinculadas a técnicas tradicionais. Isto não significa um retorno ao passado, mas um processo fundado em atividades que foram desenvolvidas e que mantiveram populações vivas e alimentadas durante séculos, sem a necessidade de degradação do ambiente. Nesse sentido, existem correntes de pensamento e de prática agrícola que propõem uma reaproximação com a natureza, através da valorização de conhecimentos sobre os ciclos e dinâmicas dos ecossistemas. Segundo Candiottto e Meira (2014), tais correntes compõem o que denominam *agriculturas de base ecológica*. E entre elas, destaca-se a agroecologia.

2.5 CONTRAPOSIÇÕES AO AGRONEGÓCIO: AGROECOLOGIA E AGROFLORESTAS

2.5.1 Agroecologia

A diversidade agrícola advém, em primeiro lugar, da biodiversidade vegetal natural, mas também está relacionada à construção e aplicação de técnicas agrícolas, sejam elas milenares e tradicionais, ou contemporâneas e modernas.

Até meados do século XX, alcançar uma produção favorável para o sustento básico familiar dependia de um conhecimento profundo das questões ambientais que cercavam o agricultor. As estações do ano, períodos de chuva/seca, controle de animais silvestres etc., eram questões que demarcavam uma boa colheita ou a fome. A percepção ambiental dos povos agrícolas foi o cerne na tomada de decisões, bem como na influência da herança dos produtos cultiváveis atuais.

Para Mazoyer e Roudart (2010, p. 41), “se o homem abandonasse todos os ecossistemas cultivados do planeta, estes retornariam rapidamente a um estado de natureza próximo daquele no qual ele se encontrava há 10 mil anos”. Apesar da necessidade de relativizar tal afirmação, haja vista que podem haver níveis distintos de alteração e comprometimento dos ecossistemas, ela é útil, no sentido de mostrar que a integridade das espécies domesticadas depende diretamente do cultivo e manejo constante por parte do agricultor. E tais espécies geralmente estão em um agroecossistema, ou seja, em um sistema agrícola que interage com ciclos e dinâmicas naturais de seus ecossistemas originais.

Para Gliessman (2018), agroecossistema é um local de produção agrícola, baseado em princípios ecológicos. Com fundamentos de composição e funcionamento vindos dos ecossistemas, o agroecossistema trata-se de um ambiente onde a prática agrícola é o principal fator responsável pelo fluxo de energia e matéria. Apesar dos aspectos-chave terem semelhanças, como fluxo de energia, ciclagem de nutrientes, mecanismos reguladores de população e estabilidade, existem grandes contrastes entre ecossistemas naturais e agroecossistemas (Gliessman, 2008). Contudo, permanece o desafio de construção de bases produtivas fundamentadas em dinâmicas naturais dos ecossistemas, pois, quanto maior forem as sinergias de um agroecossistema com seu ecossistema original, maior é a tendência de se estabelecer um manejo produtivo e conservacionista equilibrado e benéfico para as duas finalidades.

Neste contexto é que se encontra a agroecologia, definida por Gliessman (2008, p. 56) como a “aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis”. Assim como Gliessman (2008), Altieri (1987) enfatiza a dimensão científica da agroecologia, definindo-a como um enfoque teórico e metodológico, que envolve diversas áreas do conhecimento científico. A agroecologia visa considerar e utilizar os conhecimentos sobre os processos ecológicos para se produzir alimentos, sem a necessidade do uso de sementes transgênicas, insumos e fertilizantes químicos.

É quase instantânea a alusão à agroecologia quando se fala em produção de alimentos aliada aos processos naturais, seja em encontro de agricultores, eventos acadêmicos ou em rodas de conversa. Apesar de ser um termo com conotação bem-vista, vem carregado de significados e importâncias que vão além da aparência. Quando se fala em agroecologia no meio acadêmico, múltiplas interpretações e abordagens acabam compondo um mosaico de ideias e princípios. Nesse sentido, Candiottto (2020) procurou apreender a complexidade da agroecologia e seus princípios fundamentais.

Segundo Gliessman (2008), o termo agroecologia tem origem no relacionamento entre ecologia e agronomia, através da *ecologia de cultivos* iniciada na década de 1920. A ecologia de cultivos focava seu interesse no local dos cultivos e nas condições ecológicas em que estes cresciam melhor. Foi na década de 1930 que o termo agroecologia foi proposto pelos ecologistas de plantas, porém parece ter sido esquecida, ao que tudo indica, pelo motivo da área da ecologia aplicada à agricultura ficar destinada ao trabalho agrônomo, com a ecologia se preocupando com o conhecimento sobre os sistemas naturais.

Com o avanço das técnicas de fertilização, hibridização, contenção de doenças por meio de químicos e ampliação no tamanho do maquinário, o retorno do uso do termo

agroecologia foi eminente, significando um contraponto ao modelo agrícola industrial instalado.

Segundo Molina (2011), a agroecologia está vinculada ao paradigma ecológico, advindo da visão de mundo que construiu a modernidade, sendo influenciada pela Ecologia, Termodinâmica e Teoria dos Sistemas. Diferencia-se das demais ciências agrárias, que pensam a agricultura de forma compartimentada, estudando separadamente a composição física do solo, a biologia das plantas e as características da fauna que mantém, desconsiderando os processos sociais na influência da estabilidade ou mudança de propriedades físico-biológicas de manejo agrícola.

A agroecologia está atrelada à agricultura de base ecológica. Porém, não pode ser entendida somente como uma forma de produzir alimentos orgânicos. Um princípio-chave está na diversificação dos sistemas de produção agrícola (Candiotto, 2020; Capra, Luisi, 2014). Se a agricultura orgânica tem sido abraçada pela produção agrícola empresarial e patronal, a agroecologia tem sua ampliação nos espaços de agricultores camponeses (ABREU *et al.* 2015).

Não é incomum a confusão conceitual sobre o termo Agroecologia. Muitas vezes, é compreendida como um modelo de agricultura, com determinadas práticas ou tecnologias, e com a existência de produtos “limpos” ou ecológicos, em contraposição aos pacotes tecnológicos da Revolução Verde (Caporal; Costabeber, 2020). Entretanto, esta se caracteriza por uma complexidade muito maior. Candiotto (2020), através de uma compilação literária, de eventos, dados em instituições e reflexões próprias, discute a agroecologia enquanto ciência, prática, movimento social, sua multidimensionalidade, interdisciplinaridade e multiescalaridade, além de seu potencial transformador. A seguir, uma breve descrição de cada um destes aspectos.

A agroecologia, enquanto ciência, é entendida por Gliessman (2008) como um ramo de conhecimento multidisciplinar, com destaque para a agronomia e a ecologia, que tem por objetivo contribuir com conhecimentos e princípios metodológicos para concretizar uma agricultura ambientalmente consistente, altamente produtiva e economicamente viável.

Já Toledo (2016), destaca a dimensão política e social da agroecologia, entendendo-a como uma ciência política e socialmente comprometida, mas que também é constituída por conhecimentos de várias disciplinas, que a tornam híbrida. [...] “a Agroecologia representa um salto epistemológico e metodológico que propicia novas maneiras de fazer ciência. Ou seja, a Agroecologia já constitui um novo paradigma científico” (p. 43).

Wezel et al, (2020) ressaltam a incorporação de outras formas de conhecimento na agroecologia, para além do científico. Eles acreditam que ela pode criar uma abordagem diferenciada na pesquisa, que coloque no debate das questões, não somente cientistas, mas agricultores e demais indivíduos interessados na construção do pensamento agroecológico.

No meio agroecológico, a prática é algo considerado indissociável. A agroecologia se constitui como realidade atuante nos meios camponeses de cultivo, por meio dos conhecimentos tradicionais advindos de gerações, ou mesmo por conhecimentos adquiridos pelo agricultor ao realizar o cultivo *in loco*. Ehlers (1994) destaca que além da preocupação com os aspectos sociais e científicos, a existência da agroecologia possibilitou a sistematização do conhecimento das diversas correntes da agricultura sustentável (Ex: Natural, Biodinâmica, Permacultural, Orgânica etc.).

Segundo Candiotto (2020), a agroecologia é, antes de tudo, prática. Assim, consideramos a agroecologia como uma prática espacial, que está relacionada à diversas práticas ancestrais e tradicionais de agricultura, assim como a práticas contemporâneas. Mesmo antes de ter sido chamada de agroecologia, princípios agroecológicos fizeram parte de várias formas de agricultura. A necessidade de produção de alimentos antes da invenção dos produtos químicos/industriais, através da agricultura tradicional, formou as bases da agroecologia. Um exemplo são as sementes crioulas, que consistem na base para qualquer cultivo que luta contra a alienação hegemônica do agronegócio.

Segundo Toledo (2016), no âmbito das práticas agroecológicas, existe o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Contudo, tais inovações não surgem necessariamente nos grandes centros científicos, pois estão relacionadas a uma troca de saberes entre agricultores, sobretudo camponeses, técnicos e cientistas. Neste sentido, “ao valorizar e aprender com a sabedoria ancestral, a inovação emerge” (p. 44). Ainda segundo o autor, na agroecologia é adotado o chamado *diálogo de saberes*, que está ligado à descolonização da mente, sendo o papel do agroecólogo (técnico) se envolver com os diálogos interculturais, entendendo que a ciência não é a única forma de transformação. A agroecologia não está contra a modernidade, mas tenta criar uma modernidade alternativa que não destrua a tradição, respeitando saberes e as culturas tradicionais.

As trocas de saberes entre agricultores se mostram fundamentais no fortalecimento das práticas agroecológicas. Na visão de Fernandes *et al.* (2021), o processo de socialização é essencial no resgate e valorização do conhecimento, pois mesmo que uma família isolada forme um processo produtivo exemplar, tal conhecimento pode não ser difundido e, conseqüentemente, perdido. Em contrapartida, caso a troca de saberes aconteça em “um

processo organizado de visitas de intercâmbio e aprendizagem horizontal, elas podem ser parte de um efeito multiplicador significativo” (p. 557). É neste sentido coletivo que se encontram os movimentos sociais agroecológicos.

Os movimentos sociais que têm a agroecologia enquanto bandeira de luta estão vinculados à resistência contra a lógica capitalista que predomina na agricultura e na alimentação. Os movimentos de camponeses se destacam nesse contexto, mas também movimentos de consumidores, ambientalistas, entre outros, são adeptos de princípios da agroecologia.

Para Brandenburg, Lamine e Darolt (2015), quando não se encontram reações ou contramovimentos, existe um enfraquecimento, podendo abrir espaço à padronização do modelo convencional. Neste sentido, os movimentos sociais se apresentam com atores importantes no fortalecimento da agroecologia. Candiottto (2020) afirma que o movimento social pautado na agroecologia teve influências dos movimentos ecológicos consolidados desde a década de 1960, que trouxeram uma perspectiva crítica, que foi abstraída pelo movimento agroecológico.

Val *et al.* (2021) apontam que os movimentos sociais camponeses provocam uma resistência contra o poder hegemônico vindo das multinacionais desde o fim da Segunda Guerra Mundial, sendo o projeto político campesino um meio de emancipação e luta contra o agronegócio. A ampliação da agroecologia por meio dos movimentos camponeses incide na expansão de “um projeto político de profunda transformação do sistema agroalimentar, das relações sociais e entre ser humano-natureza para um paradigma civilizacional fora do quadro da modernidade hegemônica⁸” (p. 524). Tal movimento, feito através da luta agroecológica, propõe uma solução ou redução dos efeitos das crises moderna, como as mudanças climáticas e a desnutrição (Wezel *et al.*, 2020).

Há de se pensar que os movimentos agroecológicos podem ter um papel impotente na construção da autonomia. Possuem potenciais para estarem vinculados a uma luta anticapitalista, “atrelado a demandas estruturais como aquelas por terra e território, e processos de autodeterminação, desconcentração e descentralização do poder” (Reinach; Fabrin, 2020, p. 101).

A agroecologia é entendida, também, como algo multidimensional, pois a produção, comercialização e consumo de alimentos está vinculada às “dimensões espacial, alimentar,

⁸ Original: “un proyecto político de transformación profunda del sistema agroalimentario, las relaciones sociales, y entre seres humanos-naturaleza hacia un paradigma civilizatorio por fuera de los marcos de la modernidad hegemónica”

ecológica, econômico-produtiva, político-organizativa, técnica e sócio-cultural⁹” (Candiotto, 2020, p. 28). Segundo o autor, estas dimensões se relacionam entre si, sendo “coexistentes e interdependentes”. Para Abreu *et al.* (2011), no Brasil, a perspectiva multidimensional da agroecologia ocorre gradualmente, pois anteriormente pairava apenas uma noção de agricultura alternativa, focada na produção.

O argumento de que a agroecologia tem elementos de multi ou interdisciplinaridade advém da existência de diferentes disciplinas científicas que têm algum interesse ou relação com o tema (Candiotto, 2020). Neste sentido, Candiotto (2020, p. 59) descreve que a agroecologia também é vista como uma disciplina, mas também “como um tema ou enfoque, que permite a integração entre conhecimentos científicos variados, assim como entre o conhecimento científico e outros saberes, sobretudo os saberes populares”. Abreu *et al.* (2015, p. 192) entendem que a agroecologia “tende a reforçar a identidade como um projeto orientado para a ação interdisciplinar” contribuindo, através de suas especialidades, para a “diversificação de cultivos, serviços para a biodiversidade, justiça social e soberania alimentar”.

A multiescalaridade acontece porque a agroecologia é praticada em diferentes esferas, que vão desde os Núcleos Sociais de Gestão do Agroecossistema (NSGA)/estabelecimentos rurais, perpassando organizações camponesas, “comunidades rurais, municípios, estados, países, e chegando até a escala global, através do debate sobre o sistema alimentar mundial, sobre a resiliência climática e sobre o futuro da agricultura e da alimentação” (Candiotto, 2020, p. 28). De acordo com o mesmo autor, a Geografia pode contribuir nos estudos sobre o aspecto multiescalar da agroecologia, que vai desde a escala nanoterritorial (estabelecimento rural) até a global, como também as escalas intermediárias.

O último elemento da agroecologia está relacionado ao potencial transformador da relação sociedade-natureza, mas, também, das próprias relações sociais (Candiotto, 2020; Reinach; Fabrin, 2020). A agroecologia se propõe a ser transformadora, através dos valores éticos que a fundamentam, mas também do “questionamento de limites da ciência pautada na fragmentação de conhecimentos; e, na luta por justiça ambiental, que, necessariamente, envolvem justiça social e redução da degradação ambiental” (Candiotto, 2020, p. 28).

Trata-se de entender a agroecologia como resistência, como modo de diminuição dos problemas sociais encontrados no atual modo de produção (e de vida) capitalista. Neste sentido, segundo Altieri (2010, p. 29), “as estratégias agroecológicas propostas têm que

⁹ Cabe reforçar que estas dimensões serão utilizadas para analisar as mudanças ocorridas no NSGA Sítio Dossel, conforme já mencionado na metodologia.

apontar deliberadamente aos pobres, não somente para aumentar a produção e conservar os recursos naturais, mas também para gerar emprego e oferecer oportunidades de acesso aos mercados locais”.

Sem dúvida, a agroecologia não é somente uma ciência ou cultivo sem agrotóxicos, mas representa uma diferença no modo de vida humana. Representa a diversidade, e é inegável que a diversificação traz riscos muito menores do que cultivos especializados (Flandrin; Montanari, 2018), pois contribui para a segurança e soberania alimentar dos agricultores. Para Porto (2012, p. 149) “quando se fala em agroecologia, fala-se em troca, solidariedade, trabalho conjunto, pois não é possível desenvolvê-la individualmente. [...] é necessário ousar, experimentando outras possibilidades na agricultura”.

A racionalidade ecológico-econômica do meio agroecológico proporciona um ponto de partida para uma modernização alternativa (Martínez Alíer, 2018). Esta pode ser uma estratégia para superar o produtivismo, a fome e a desigualdade social. A agroecologia é “inseparável da luta pela soberania alimentar” (Fernandes *et al.*, 2021, p. 556). Ela tem seu enfoque “na autonomia local, nos mercados locais, nos ciclos locais de produção-consumo, na soberania energética e tecnológica, e nas redes de agricultor a agricultor” (Altieri, 2010, p. 30).

Portanto, as práticas agroecológicas têm um papel importante, não só na construção do campo das ideias e discussões, mas na materialidade ligada ao enfrentamento da heteronomia (Reinach; Fabrin, 2020). Este aspecto tem sido suprido pela ação dos agricultores, sobretudo camponeses, que tem o papel de testar e materializar suas experiências para o crescimento de sua própria autonomia e soberania produtiva.

Nas universidades, quando se trata da parte prática da agroecologia, as ações são questionáveis. De acordo com Jacob (2011), existe um silenciamento e não silêncio, ou seja, apesar da falta de consistência que ocorre no meio acadêmico, principalmente nos cursos de agronomia, nos estudos da agroecologia, existem movimentos periféricos que podem se caracterizar como promissores (como por exemplo os NEAs, Núcleos de Estudos em Agroecologia). Contudo, as áreas experimentais que envolvem o agronegócio, têm sido majoritárias e estão fundamentadas na expansão de uma agricultura tecnológica e capitalista. A consequência imediata é a opção, por parte dos estudantes e, muitas vezes, pesquisadores, por seguirem nesta linha agroindustrial de pensamento. Há que ressaltar a observação trazida por Guzmán e Molina (2013, p. 20): “a agroecologia enfrenta o falso discurso científico que legitima a agricultura industrializada, difundindo a biotecnologia como paradigma hegemônico e proclamando a necessária prioridade dos cultivos transgênicos”.

Diante de sérios problemas ambientais e sociais que o sistema capitalista está provocando, a agroecologia tem um papel importante para responder aos desafios da crise global (Toledo, 2016).

A transformação na relação externa (técnico)/interna (agricultor agroecologista) não deve ser apenas uma aproximação onde existe a troca de “receitas”. O mais importante é que haja a superação da alienação a sistemas externos. É necessária a relação de troca de saberes ou mesmo à construção de conhecimentos a partir de relações ambientais e sociais menos degradadoras e desiguais.

Na prática agrícola, muitos ambientes agroecológicos passam por uma constante luta contra hegemônica. Em muitos casos, os agricultores encontram forças nas organizações por eles criadas, como cooperativas que desenvolvem redes próprias de produção e comercialização. O processo de luta também acontece através de mobilizações e reivindicações perante o Estado, em vários níveis escalares (federal, estadual e municipal).

A necessidade da busca de mercado pelos próprios agricultores, em muitos casos, torna-se algo desafiador. A conquista de meios de escoamento e comercialização realiza-se, muitas vezes, através de feiras. Estas se destacam por acontecerem na forma de venda direta ao consumidor, excluindo atravessadores. A formação de cooperativas para proporcionar o escoamento da produção se torna importante, mas depende muito da organização interna e de uma infraestrutura mínima para iniciar o fluxo de mercadorias. Aqui, a questão principal está no fato deste processo ser desafiador para os agricultores. Para Gonçalves e Fontgalland (2021), existem três fatores que se relacionam e que tornam a vida do agricultor muito mais difícil para conseguir um desenvolvimento econômico: “as dificuldades de produção que o pequeno agricultor enfrenta; as adversidades de se alcançar produtividade agrícola e; a consequente, limitação em comercializar os produtos do campo” (p. 03).

O desafio de cultivar agroecologicamente perpassa o local de cultivo, também, na questão que envolve a pressão do agronegócio nas áreas circunvizinhas. A luta para bloquear a ação de agrotóxicos no entorno dos agroecossistemas orgânicos e agroecológicos é constante. Com o crescimento do mercado e da demanda para o controle de plantas espontâneas e doenças, as áreas de monocultivos apresentam-se com elevada carga de toxicidade.

Por se tratar de uma contraposição à produção agrícola industrial, a agroecologia é vista como uma oportunidade de emancipação (Giraldo; Rosset, 2021). Contudo, Reinach e Fabrin (2020) argumentam que assumir que esta carrega um conteúdo inquestionavelmente emancipatório pode ser algo equivocado, haja vista o histórico controverso e a frouxidão das

definições, que muitas vezes podem ter seu conteúdo ressignificado e servir tanto para a emancipação humana, quanto para a criação de novas formas de exploração e subordinação no âmbito da lógica do modo de produção capitalista. Existe também a autoexploração do agricultor, que apesar dos desafios da produção, muitas vezes, este necessita de diminuição nos preços de seus produtos ou mesmo o aumento de tempo de trabalho sem a devida remuneração, concorrendo em desvantagem com o produto convencional. Neste sentido, “é importante saber diferenciar as práticas agroecológicas e não as subestimar e nem as superestimar, identificando sua real capacidade de influenciar os processos de mudança sócio-espacial e, evidentemente, o seu potencial emancipatório” (Reinach; Fabrin, 2020, p. 96)

A agroecologia se debruça sobre o princípio de coevolução entre os sistemas sociais e ecológicos (Molina, 2011). Trabalhar com esta evolução simultânea requer conhecimento dos fatores locais. Incluem-se o solo, clima, vegetação, declividade etc. Em alguns casos, requer um conhecimento profundo da origem das espécies agrícolas para entender as possibilidades de reprodução de um ambiente próximo ou com aspectos parecidos com o meio de origem da espécie a ser cultivada. Em geral, há sempre uma procura pela maximização na reciclagem de energia e nutrientes para não haver perdas significativas no ambiente produtivo (Assis; Romeiro, 2002).

Hoje, “há um interesse geral em reintegrar uma racionalidade ecológica à produção agrícola, e em fazer ajustes mais abrangentes na agricultura convencional” (Altieri, 2004, p. 20). A visão de uma necessidade de “ambientalizar” o meio rural, chega atrelada a um temível futuro envolto à degradação ambiental e a catástrofes cada vez mais recorrentes. Gliessman é direto na assertiva: “a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva” (2008, p. 55). Partindo desses pressupostos, entendemos que a agroecologia só poderá se fortalecer e expandir se houverem avanços nas práticas espaciais de manejo dos agroecossistemas, com o objetivo de intensificar a produção de alimentos a partir das agriculturas de base ecológica. Apesar da importância das outras dimensões da agroecologia (enquanto ciência, movimento social, entre outras), seu avanço depende, sobretudo, das práticas dos agricultores (especialmente dos camponeses), dos consumidores e das políticas públicas.

O fato da necessidade de alimentar uma população mundial crescente, atinge diretamente o cerne das ações agroecológicas. Apesar de ser minoritária, o compromisso em produzir alimentos mostra que a agroecologia não pode apenas ser uma produção sem o uso de insumos químicos e sementes transgênicas. Ela deve ser promotora de uma expansão na quantidade de alimentos de qualidade em âmbito mundial, suficientes para o abastecimento de

toda a população. Contudo, o caminho para uma ampla transição agroecológica ainda é longo e incerto.

A agroecologia proposta e debatida neste Século XXI é bem diferente da agricultura tradicional¹⁰. Segundo Gliessman (2008), a agricultura tradicional do passado não tem a capacidade de suprir a demanda global de alimentos, apesar de ter tido papel central nas raízes das práticas agrícolas em nível local.

A própria instituição da agricultura tem ligação com este papel de produção para a garantia de alimentos. Inclusive, o início da agricultura no neolítico foi envolto de uma retroalimentação. Ao mesmo tempo em que controlar as espécies garantiu certa segurança alimentar, este processo de criação da agricultura provocou uma expansão nos números da população (Mazoyer, Roudart, 2010). A consequência foi a indispensável ampliação da produção agrícola para não haver fome. De certa forma, entrou-se em um ciclo vicioso incontrollável, onde existia a necessidade de produção de alimentos, mas esta impulsionava o crescimento da população, que, por sua vez, abria novamente a obrigação de produzir mais, e assim por diante.

Tal discussão remete ao compromisso social vinculado à agroecologia. Para Molina (2009), a estratégia do movimento agroecológico para a alimentação deve ser diferente do modelo convencional. De acordo com o autor, apenas aumentar a produção não pode ser o ponto principal, mas ser uma questão acompanhada da segurança alimentar, pensando em uma mudança nas relações entre, e com, os países pobres. Entende-se aqui que, além da segurança alimentar, a soberania alimentar é fundamental para mudar o atual sistema agroalimentar.

Miguel Altieri, referência na literatura agroecológica, escreve que existe uma grande importância na diversidade cultural, pois são as diferentes culturas que alimentam as alternativas de cultivo com capacidade de resiliência, simbiose entre indivíduos, aproveitamento máximo de materiais e conhecimento local de espécies e ambientes (Altieri, 1987 e 2004).

Para que haja uma mudança significativa, a sustentação de uma alimentação com poucos riscos deve estar vinculada diretamente à manutenção, reprodução e restauração de determinados processos ecológicos nos ecossistemas e agroecossistemas. Uma agricultura sem agressão, que contribua para processos de vida, proporciona resiliência. A execução deste tipo de cultivo aproxima o ser humano do “natural”, tendo como resultado a diversidade. É

¹⁰ Agricultura tradicional aqui é entendida como tradição herdada dos mais velhos, com vínculos específicos com ecossistemas naturais.

por este caminho que as agroflorestas materializadas com base na Agricultura Sintrópica podem contribuir para o fortalecimento da agroecologia, da soberania alimentar, da autonomia camponesa, assim como para a luta anti-hegemônica e para um giro decolonial.

Nesta tese, parte-se do pressuposto de que as agroflorestas decorrentes da Agricultura Sintrópica correspondem a uma possibilidade riquíssima de materialização de uma agroecologia complexa e multidimensional, conforme a concepção de agroecologia discutida por Candiottto (2020).

2.5.2 Agrofloresta

A sessão anterior deixou nítido que, em nossa opinião, o fortalecimento da agroecologia depende das práticas espaciais realizadas pelos agricultores. Sem alimentos agroecológicos, não haverá avanços significativos. Nesse sentido, enquanto pesquisador e agricultor, defendo a tese de que as agroflorestas da Agricultura Sintrópica têm papel crucial na produção e transição agroecológica, sendo uma das práticas agroecológicas mais refinadas.

Em todos os continentes existem sistemas agroflorestais, variando na forma, composição e finalidade. Muitos estão relacionados com a produção animal, mas na maioria deles, o foco da produção são os vegetais. Muito difundido na produção cacaueteira, sistemas de sombreamento tornam-se, na visão de muitos, um sistema agroflorestal. No Brasil, o sistema cabruca¹¹ é muito conhecido, principalmente no cultivo de cacau. Outras práticas envolvendo árvores nos cultivos trazem como espécie principal a seringueira (*Hevea brasiliensis*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), palmeira juçara (*Euterpe edulis*), açaí (*Euterpe oleracea*) etc. Nestes casos, a função das espécies não-cultiváveis quase sempre é de sombreamento, consórcio ou aproveitamento do espaço com finalidade madeireira.

Na literatura, estes cultivos têm sido vinculados diretamente ao termo agrofloresta. Tal palavra é utilizada para definir diversas práticas agrícolas que envolvem o componente arbóreo. Cabe aqui destacar o quão abrangente tornou-se o termo agrofloresta e perceber que o caminho do uso desta palavra vai ao encontro com o que acontece com o conceito de sustentabilidade, que após o excesso de utilização nas mais diversas áreas, transforma-se em um conceito demasiadamente amplo e confuso. O exemplo disto é sua utilização no ambiente empresarial, algo que soa um tanto quanto contraditório. Deturpou-se o sentido mais original do termo.

¹¹ Sistema de cultivo de cacau, onde são utilizadas árvores nativas para o sombreamento.

O mesmo caminho vem se desenhando com a terminação agrofloresta. Se na etimologia é encontrado um desmembramento (agro-floresta) que alude imediatamente na definição de uma agricultura de floresta, na prática, muito pouco se observa neste aspecto, na maioria dos casos. Inclusive, em nossa dissertação de mestrado¹², foram consideradas como agrofloresta as técnicas denominadas de agrosilvopastoril, agropastoril, silvicultura etc. No entanto, observou-se que tais técnicas são baseadas na simplificação, e, suas nomenclaturas, utilizadas principalmente no meio empresarial. Estes arranjos ou consórcios podem significar somente a combinação de duas ou mais espécies, mas não significa que tem por embasamento a ação natural do ecossistema. Podem sim, haver especificidades que remetem a princípios florestais, mas, em sua base, não se fundamentam no processo de sucessão natural.

Como ressaltado na introdução, nesta tese, são consideradas agroflorestas todo o tipo de manejo agrícola que se constitui pela sucessão natural como principal fluxo de crescimento e consolidação. Outras técnicas de produção, que tenham em seus arranjos espécies arbóreas, mas que não se estabelecem com a sucessão natural, são tratadas aqui como consórcios agrícolas. Na bibliografia agroflorestal é comum encontrar expressões ou conceitos referentes à agrofloresta de cunho sucessional. São encontrados os seguintes termos: biodiverso, sucessional e regenerativo análogo. Todas essas agroflorestas têm o intuito de retratar o mesmo princípio, ou seja, a agrofloresta com base sucessional. Respeitando esta dinâmica de plantio e manejo, exclui-se a necessidade do uso de insumos de origem industrial. Portanto, é um modo de cultivo de alimentos considerado orgânico e agroecológico, por essência.

Nesta pesquisa, consideramos agrofloresta, um sistema agrícola com base nos princípios naturais dos ecossistemas, sendo eles florestais ou não. Um sistema consorciado, biodiverso e sucessional:

- Consorciado, por haver diferentes espécies “combinadas”, aproveitando os espaços no solo e evitando monoculturas. Trabalhar consórcios de plantas pode significar a presença de espécies alimentícias com enfoque em raízes, folhas, flores e frutos, em um intervalo pequeno de espaço.

- Biodiverso, por conter dezenas ou centenas de espécies consorciadas. Neste processo, imita-se a natureza, pois quando se fala de ecossistemas tropicais, subtropicais ou temperados, a questão da biodiversidade, naturalmente, ultrapassa as centenas de milhares de tipos de indivíduos.

¹² Dissertação de mestrado apresentada no ano de 2018: GREGIO, Josué V. Agricultura Sintrópica: produzindo alimentos na floresta, das raízes do aipim ao dossel das castanheiras. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão. 2018

- Sucessional, por estar baseado no tempo da floresta, processo em que se considera todas as fases de reconstituição e renovação florestal.

Juntando estes três conceitos, em termos de cultivo agrícola, obtém-se um sistema agrícola com diversificação em sua produção, soberania produtiva-alimentar e dispensável de grandes extensões de terras.

A partir da necessidade de ligação mútua entre sociedade e natureza, a agrofloresta se mostra com potencial, não somente para um retorno às origens de práticas agrícolas tradicionais e adaptadas à dinâmica de ecossistemas naturais, mas, também, como um meio produtivo recuperador de áreas florestais, produtora de alimentos e geradora de renda (Gregio, 2018).

Com relação aos aspectos sociais, a autonomia gerada pode transformar o indivíduo, antes alienado à agricultura industrial, capitalista e ao agronegócio, em um agricultor com soberania alimentar e territorial. Por ser um sistema que necessita de muito manejo, em pequenos territórios, é possível a vivência de várias pessoas. Neste sentido, “os sistemas agroflorestais podem cumprir um papel inovador, conciliando restauração, conservação e produção” (Amador, 2003, p. 331).

Por se tratar de um sistema que torna o ser humano membro essencial do processo de recuperação, a agrofloresta se apresenta como uma estratégia conservacionista. Nestas vertentes ambientalistas de proteção dos ecossistemas (Conservacionismo e Preservacionismo), percebe-se pensamentos muito interessantes. Arrisca-se a dizer que podem complementar-se, pois se o conservacionismo defende uma interação do ser humano com o meio natural, a corrente preservacionista defende a exclusão do social nas áreas naturais, o que pode ser alvo de críticas, mas que em certas circunstâncias é necessário para a proteção da biodiversidade em locais onde a população local já não interage de forma mais tradicional-natural. Nestes locais, onde as ações humanas não condizem mais com a continuidade da vida em sua plenitude e movimento, o preservacionismo pode contribuir para que se possa investigar eventuais simbioses e interações que possam contribuir para arranjos sucessionais agroflorestais. Neste caso, estes locais serviriam como ecossistemas de referência. Pensando assim, a ideia de se “copiar a natureza” pode ser importante para se agregar e desenvolver consórcios mais complexos e dinâmicos.

A agrofloresta tem como base os conhecimentos tradicionais, de povos originários e a referência nos ecossistemas locais. Através de costumes agrícolas intergeracionais, as técnicas de manejo da floresta se mostram essenciais, ainda hoje, para se obter resultados satisfatórios de produção e diversificação no sistema agrícola. Para Götsch (1992), formas sustentáveis de

agrofloresta têm sido feitas pelos indígenas americanos, também por meio da agricultura de pequena escala, em várias partes do mundo, por milhares de anos. E, nestas ancestralidades, é que se estabelece a efetiva importância do conhecimento e a valorização.

A agrofloresta pode ser considerada uma agricultura que une o processo da sucessão ecológica com a produção de alimentos. Uma agricultura apoiada na sucessão ecológica significa implantar meios produtivos, considerando o momento de cada espécie. É entender que para cada período de tempo, existe um conjunto de espécies vegetais e animais que se estabelecem no ambiente. A floresta não é estática. A dinâmica da sucessão natural proporciona que os consórcios das plantas sejam substituídos pelos subsequentes (Peneireiro, 2003).

Agrofloresta se caracteriza muito mais do que apenas um plantio de árvores. Implantar este tipo de cultivo é fazer a aceleração do crescimento da floresta no tempo humano. É produzir um sistema florestal que atenda às necessidades do indivíduo, tanto na alimentação, na renda e no bem-estar do agricultor. Neste sentido, a agrofloresta pode ser chamada também de floresta de alimento ou floresta de produção (Peneireiro, 2003). Este termo, *floresta de alimentos*, não pode ser confundido com a ideia de *floresta com alimentos*. As florestas, no mundo, têm contribuição expressiva na alimentação humana, porém se caracterizam como florestas com alimentos. O que se propõem aqui, é a constituição de *floresta de alimentos*, que tem como principal característica a produção de alimentos através do cultivo agrícola, não apenas por meio do extrativismo florestal de alimentos florestais.

A gama de produção que este tipo de agricultura possibilita, pode trazer o que Altieri (2010) chama de “superprodução”, tratando-se do policultivo, onde duas ou mais espécies são cultivadas concomitantemente no mesmo espaço. Quando estes arranjos são bem idealizados, possibilitam produções maiores do que se fossem cultivadas separadas em áreas iguais.

O principal ponto se estabelece em imitar a floresta, tanto na estrutura como na função (Peneireiro, 2003). Trata-se de preservar a complexidade do ecossistema de origem na tentativa de inserir as exigências das espécies a serem agricultáveis (Gonçalves, 2002).

Há também a potencialização da taxa fotossintética com a adição de espécies com alto poder de produção e biomassa, com espécies provenientes de outros ecossistemas¹³, como o Eucalipto (*Eucalyptus*) e o Cinamomo (*Melia azedarach*). Quando se trata de ambientes agrícolas e na junção que estes podem fazer com a floresta, muitas vezes é necessária a vinculação destas espécies para que se acelere o processo de recuperação florestal, que

¹³ Técnica muito utilizada por Ernst Götsch

naturalmente poderia levar séculos na situação atual da maioria dos solos degradados. Se o tempo da floresta pode não ser o mesmo do tempo de uma vida humana, quando é levada em conta a geração de renda, tais medidas mostram-se necessárias.

Pelo fato da agrofloresta, objeto de análise desta tese, ser proveniente da Agricultura Sintrópica, é necessário apresentar o que é a Agricultura Sintrópica concebida por Ernst Götsch. Todavia, antes disso, optou-se por discutir o conceito de *sintropia*, que está ligado ao conceito de *entropia*. Assim, o Capítulo 2 desta tese é dedicado a este debate.

3 ENTROPIA, SINTROPIA E A AGRICULTURA SINTRÓPICA

Definir o que é a vida é um desafio para qualquer cientista. Existem diversas explicações e conceitos, mas, em todos os casos, permanecem dúvidas inerentes a essa questão. Erwin Schrödinger, em seu livro “O que é vida?”, analisa isso sob uma perspectiva interdisciplinar. Contudo, através de seu enfoque físico e químico, entende que “a vida parece ser comportamento bem ordenado e regado da matéria” (1997, p. 80). Na concepção de Schrödinger (1997), o ciclo de vida de um organismo contém uma regularidade e ordem, nada comparada a matéria inanimada. Como exemplo, cita os cromossomos, que representam um alto grau de associação atômica bem ordenada, com capacidade de concentrar um fluxo de ordem para si mesmo.

Segundo Leff et al. (2010, p. 25), as descobertas de “partículas estáveis, do universo em expansão, dos processos de auto-organização da matéria, das estruturas dissipativas e do caos determinista” ocasionaram a confirmação de um mundo regido pela mudança e irreversibilidade do tempo. E isso, assentou-se mais firmemente ao incluir o evolucionismo darwiniano, reconfirmado pela segunda lei da termodinâmica “(a entropia como medida da linha do tempo)”.

Para Ilya Prigogine (2011), o universo está em construção, pois se trata de um sistema termodinâmico gigante, no qual o futuro não é dado.

A termodinâmica, constituída na física, tem papel central na concepção das leis que envolvem as trocas de calor e energia. A nomenclatura Termodinâmica foi edificada com a união de dois termos em grego – *thermo*; quente, calor, e *dýnamis*; poder, propriedade, potência (Cunha, 2010). De acordo com Morin (2010, p. 36), “as leis da termodinâmica descreveram melhor como ocorre o armazenamento de energia e sua conversão em trabalho”. Se a primeira lei aborda o fato de a energia não ser criada ou destruída, a segunda lei a ela relacionada, define que parte da energia da geração de trabalho é emitida na forma de calor, de modo que existe uma degradação constante de energia (Morin, 2010). Este processo é denominado de *entropia*, que “significa a passagem de um sistema estruturado para um estágio de desorganização crescente” (Santos, 2010, p. 60).

Entropia foi um termo inicialmente cunhado pelo físico e matemático alemão Rudolf Clausius no século XIX, para medir a dissipação de energia em calor e atrito, a passo que, essa entropia mantém-se em constante aumento enquanto o processo térmico continua, sendo impossível recuperar a energia dissipada (Capra, 2006).

De acordo com a segunda Lei da Termodinâmica, “parte da energia gasta gerando trabalho é desprendida sob a forma de calor para o meio ambiente circunjacente”. A “entropia é a força motriz que está por trás de mudanças físicas como: mudança na temperatura de ebulição e de congelamento de uma solução quando comparada ao solvente puro, osmose, solubilidade etc”. (Massoni, 2008, p. 06)

Georgescu-Roegen (2012) descreve a entropia como a quantidade de energia presa, pois a energia térmica livre (passível de transformação ou consumo) de um “sistema fechado se degrada contínua e irreversivelmente em energia presa” (p. 60). Esta energia presa ou não utilizável se configura em energia caoticamente dissipada. É uma “energia dispersa, em desordem” (p. 59).

O químico Ilya Prigogine desenvolveu um conhecimento que liga o processo vital à termodinâmica. Levantou a hipótese de que a vida, naturalmente afastada do equilíbrio termodinâmico, constitui-se na produção de ordem a partir do caos (Carillo Junior, 2008). Esta teoria das estruturas dissipativas de Prigogine não contradiz a segunda lei da termodinâmica (Capra, 2006), mas está alicerçada na “sensibilidade a pequenas mudanças do meio ambiente, a história de escolhas anteriormente feitas pelo sistema e a imprevisibilidade do futuro” (Carillo Junior, 2008, p. 89).

A vida utiliza-se da entropia para seu desenvolvimento e complexificação. Nesse sentido, “ordem-desordem-reorganização qualificam o movimento de complexificação dos sistemas” (Almeida, 1997, p. 31). A existência da fotossíntese (metabolismo) já é um fato a ser entendido como um movimento que se utiliza da entropia da estrela Sol, para a geração de fluxos de vida em um sistema aberto, como o da biosfera. Neste sentido, Silva Neto (2008) descreve que a biosfera é um sistema heterogêneo, com subsistemas que também se caracterizam por serem sistemas dissipativos, já que se alimentam de energia livre para se estabelecer, para sua manutenção e sua organização. “É o fluxo de energia que provém das reações nucleares no interior do Sol que mantém nosso ecossistema longe do equilíbrio e que, portanto, permitiu que a vida se desenvolvesse na Terra” (Prigogine, 2011, p. 167).

Do ponto de vista da termodinâmica, a atmosfera terrestre se constituiu de forma altamente improvável, que só é explicada pela presença da vida. Isto porque, se a composição da atmosfera estivesse perto do equilíbrio químico, a concentração de gás carbônico seria muito alta e de gás oxigênio muito baixa, contrário dos níveis atuais que são, aproximadamente, 21% de oxigênio e 0,03 % de gás carbônico (Silva Neto, 2008). Prigogine (2011, p. 167) ressalta que “o afastamento do equilíbrio leva a comportamentos coletivos, a um regime de atividade coerente impossível no equilíbrio”.

Se Schrödinger [1887-1961] (1997) descreve que a vida tem a característica de nutrir-se de um fluxo entrópico negativo, Prigogine (2011) mostra que o afastamento do equilíbrio térmico é uma característica da vida, pois de acordo com o químico, “no equilíbrio a entropia é nula” (p. 69). Para Martínez Alier (2018, p. 77) “A disponibilidade de energia solar e os ciclos de água e de materiais permitem que as formas de vida se tornem cada vez mais complexas e organizadas”. Há quem entenda, como Camargo (2012), que o planeta como um todo também evolui sintropicamente, “sendo o aumento de sua complexidade sua própria dinâmica” (p. 44).

É essencial citar a obra de Luigi Fantappiè denominada “*The Unitary Theory of the Physical and Biological World*”, escrita em 1942, onde o autor aborda o termo *sintropia* (Fantappiè, 2011). De acordo com Ludovico (2008, p. 38), a concepção de Fantappiè à sintropia é “uma medida quantitativa de organização interna atribuível a cada sistema em estudo”.

Di Corpo (2005), baseado no conhecimento de Fantappiè, destaca que enquanto o macrocosmo é governado pela lei da entropia, a vida está governada pela lei da sintropia, que leva os seres vivos para níveis mais elevados de organização e ordem. A isso, acrescenta a ideia da luta pela sobrevivência, onde a vida, envolta por um ambiente entrópico, vai de encontro à tendência de anular qualquer forma de organização e complexidade (Di Corpo, 2005).

Sintropia pode ser considerada a magnitude onde é mensurada a concentração de energia, já que o processo sintrópico é a absorção de energia proveniente do universo (Di Corpo, Vannini, 2014). Quando esses autores falam sobre o metabolismo da vida, estes associam a entropia a processos catabólicos (transformam estruturas complexas em simples) e a sintropia a processos anabólicos (transformam estruturas simples em complexas. Ex.: elementos nutritivos em biomoléculas).

Rosenberg (1983), ao descrever sua visão sobre a morte, definiu que a vida possui capacidade sintrópica. O organismo vivo seria aquele que tem a capacidade de manter ou aumentar a própria organização estrutural por meio de transações causais com o ambiente. Nesta visão, todo ser vivo é sintrópico, e por consequência, um objeto inanimado ou um ser morto é a perda da capacidade ou habilidade sintrópica.

Cabe ressaltar que, na literatura, são encontrados os termos sintropia, neguentropia e entropia negativa. No geral, são termos que convergem nas ideias, mesmo sendo provenientes de contextos diferentes.

Na concepção de Schrödinger (1997), o organismo vivo tem a capacidade de atrasar o decaimento no equilíbrio termodinâmico (“morte”). Para ele, o ser vivo produz um aumento de entropia pela própria essência de viver, mas a fim de compensar isso, o ser vivo atrai para si um fluxo de entropia negativa. Em resumo, apesar de existirem pontos de entropia no meio vivo, o total gerado na presença do fluxo vital é um resultado de entropia negativa.

Por este ângulo, a sintropia se caracteriza, não como um saldo positivo no universo, mas como um acumulador, ou um “atraso” ao equilíbrio termodinâmico. Por exemplo, pelo processo de fusão nuclear que as estrelas fazem, existe uma entropia, já que ocorre uma dissipação de parte da energia proveniente da fusão que é transferida na forma de calor para o universo, ou astros próximos, com uma tendência de equilibrar termodinamicamente o espaço como um todo. Com a presença da vida, este processo de equilíbrio promove uma utilização, mesmo que mínima, da energia estelar, para movimentar um fluxo, que, em termos gerais, provoca, por consequência de sua atividade vital, um acúmulo de energia na forma de biomassa, petróleo, gás natural etc., ao ponto de retardar o processo de “morte”, ou equilíbrio termodinâmico do universo.

Para Georgescu-Roegen (2012, p. 61), “os organismos vivem de baixa entropia¹⁴ sob uma forma encontrada imediatamente no seu ambiente”. Assim, a vida luta constantemente para combater o processo de degradação entrópica, na qual, de grosso modo, se caracterizaria pela perda de energia. Todavia, a vida faz este trabalho, especificamente, para evitar a degradação energética de sua própria estrutura material. De forma genérica a estrutura da vida consiste basicamente de uma composição ordenada, de baixa entropia, onde não escapa da Lei da Entropia, mas que pode se caracterizar como uma propriedade característica da vida (Georgescu-Roegen, 2012).

De forma geral, entropia e sintropia se constituem como complementaridades. A segunda lei da termodinâmica tem um papel essencial no entendimento do processo civilizatório e consequentemente do cultivo agrícola. Apesar das diferentes concepções de diversos autores sobre o tema, é de comum entendimento que a energia do universo está em constante movimento e que a vida no planeta Terra é algo diferente do observado pela astronomia em outras partes do universo. Seja com o ganho de energia, seja com a perda ou com a conservação, a vida encontrou um meio de existir e se propagar utilizando da força dos processos químicos de fusão termonuclear estelar. E é neste processo entrópico existente que

¹⁴ Baixa entropia: pouca desordem no sistema. Alta entropia: maior desordem.

a luta pela complexificação acontece. À vista disso, o fundamento da vida em sintropia pode estar diretamente ligado à sua complexificação.

3.1. INTERDEPENDÊNCIA E COMPLEXIDADE DA VIDA E DO SER HUMANO

A estrutura ordenada da vida se caracteriza pela dinamicidade. Segundo o geógrafo Luís Henrique Ramos de Camargo (2005), o registro paleoecológico demonstra que as condições terrestres, há milhões de anos, eram diferentes das atuais. Para o referido autor, “a velocidade de extinção e evolução dinâmica de cada elemento ecológico varia em cada etapa geológica do planeta e ocorre de forma irreversível” (p. 176). Nesta concepção, os ecossistemas são passíveis de adaptações, modificações e extinções, em um processo que interliga elementos vivos e não vivos (Camargo, 2005).

Segundo Camargo (2012), com as combinações de variáveis de cada instante do tempo geológico é possível perceber a interconectividade e os constantes fluxos dinâmicos, promovendo a ideia de que existe um fluxo não linear, uma totalidade que não é a junção das partes, mas um conjunto de relações das partes componentes, “que desenvolve a ordem, levando à desordem e à nova organização, a partir das interações e dos processos que dinamizam os sistemas” (p. 180). E esses processos envolvem interações constantes e dialéticas entre o mundo orgânico e inorgânico. Assim, “ao alcançar um novo patamar de sintropia após desenvolver dinâmicas próprias, o conjunto sistêmico [hidrosfera, atmosfera, litosfera e biosfera] evolui para um novo patamar de ordem e organização” (p. 181). Para tanto, é importante compreender a função de cada elemento. As esferas naturais “desenvolvem entre si fluxo de trocas constantes de energia e matéria [...] essa dinâmica complexa forma assim micro, meso e macro redes que se complementam e evoluem” (p. 83-84). Aqui é visível uma visão holística, concebendo o todo de forma integrada.

Este fluxo das ações naturais demonstra o quão complexos são os processos de formação planetária. Nesse sentido, “o mecanismo de aumento de complexidade é internamente um processo constante de quebra de padrões e de reconstrução de novos patamares de organização” (Camargo, 2020, p. 104).

A própria ideia de evolução das espécies criada por Charles Darwin é passível de maior profundidade nos tempos atuais. Com a contribuição da genética percebe-se que é necessário um entendimento profundo dos complexos processos de interação que não se limitam ao indivíduo, mas a população e seu ambiente (Morin, 2010).

O sentido em que Schrödinger (1997) descreve a vida, como algo que foge do equilíbrio termodinâmico, por sua capacidade de produzir entropia negativa, deixa claro uma perspectiva por meio do estudo da energia (física). Diferente ponto de vista é descrito por Santaella (2017), para o qual, um grande ingrediente da vida é a informação, estudada pela biossemiótica. A informação tem função balizadora na existência da vida. Como a autora descreve, o próprio código genético se apresenta como um tipo de linguagem. Sem informação não existe a possibilidade de mensagem, planejamento, reprodução, comando, processo e mecanismo de controle (Santaella, 2017).

Segundo Hoffmeyer (2011 apud Camargo, 2018) por meio da seleção natural, a vida consegue otimizar a capacidade dos indivíduos de enfrentar os desafios funcionais dos nichos ecológicos. Este ponto está ligado a certa historicidade, a continuidade da vida amarra-se na habilidade de aprendizagem, que é fundamental nos momentos de desafios, mas que mesmo acontecendo no nível do indivíduo, resulta de interações semióticas entre milhões de organismos e o ambiente.

A vida no planeta pode muito bem incluir o ser humano, como atuante nas relações simbióticas ambientais. Neste sentido, Candiottto (2016) concebe que existe a necessidade de um novo metabolismo social, focado na igualdade, coletividade e estreita relação com o planeta. A este ponto, Bookchin (1982) traz uma contribuição com o conceito de natureza livre. Segundo o autor, para além da primeira natureza (“natureza virgem”) e da segunda natureza (transformada pelo ser humano), uma terceira natureza (natureza livre) consistiria em integrar as duas primeiras naturezas, ao ponto de que com um possível comportamento positivo por parte do ser humano (segunda natureza), poderia a primeira natureza ser potencializada, transformando-a em uma natureza livre. Desta forma, os seres humanos, teriam condições de ampliar o processo de coevolução da vida, complexificando o próprio ambiente.

Essa condição humana se dá pelo fato da nossa capacidade de uso e transformação da natureza, que está relacionada ao desenvolvimento das técnicas, decorrente do trabalho intelectual e braçal. Apesar disso, é fundamental considerar que, antes de seres sociais, o humano é mais uma espécie natural, faz parte de uma totalidade interligada.

Milton Santos, em sua obra “A Natureza do Espaço”, estabelece uma periodização entre meio natural; meio técnico; e meio técnico-científico-informacional. Enquanto no período de predomínio do meio natural o ser humano tinha uma capacidade limitada de alterar o ambiente, a partir do meio técnico, o uso e transformação da natureza foi crescendo. Ao entender que o espaço geográfico é uma totalidade, ou seja, uma unidade de tudo o que existe

no universo, Santos (1996) afirma que essa totalidade é incompleta e contínua, ou seja, em constante evolução. É “assim que a natureza faz-se outra, enquanto mudam os seus aspectos e ela própria muda como um todo” (p. 130).

Num sentido próximo, Bookchin (2010) afirma que a natureza não pode ser vista apenas como uma cena panorâmica, que possa ser apreciada em um sentido romantizado. A natureza é a evolução na sua totalidade, não se limitando a elementos individuais. Assim, o fluxo que existe na natureza é necessário para garantir a sua própria perpetuidade. Portanto, pautar a vivência humana em uma abordagem sistêmica que abarca o fluxo da vida na sua concepção central, mostra-se essencial para a mudança no contexto de degradação do planeta e perpetuidade da espécie *Homo*.

3.2. ACELERAÇÃO DA ENTROPIA A PARTIR DO PRODUTIVISMO E DO CAPITALISMO (MANIFESTADA NA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E NAS DESIGUALDADES SOCIAIS)

O ser humano, ao influenciar em diversos processos naturais, é responsável por diferentes ações no Planeta Terra, modificando sua dinâmica. Na sociedade capitalista atual, a preocupação está em fluxos que geram altas taxas de lucratividade e rentabilidade. Para interromper tal processo é necessário um conhecimento de reequilíbrio sistêmico, baseado nos erros passados, mas planejando um processo futuro mais sistêmico de relação sociedade/natureza (Camargo, 2012). Para Bookchin (2010), o ser humano está desfazendo o trabalho orgânico da evolução, criando condições na biosfera para que apenas formas de vida simples habitem. Portanto, estamos simplificando uma natureza que evoluiu por bilhões de anos em direção a uma maior complexidade.

Georgescu-Roegen (2012) acredita que o processo econômico se “alimenta” de recursos naturais de valor, e o que é rejeitado deste processo são resíduos sem valor. É neste processo de acumulação que a energia é dissipada e os resíduos são gerados.

Portanto, à medida que a velocidade de crescimento econômico aumenta, acresce também a geração de resíduos e rejeitos. Por outro lado, a capacidade dos meios naturais de absorver os rejeitos dos processos produtivos diminui (Martínez Alier, 2016).

Com base na ótica da termodinâmica, “a matéria-energia absorvida pelo processo econômico é um estado de baixa entropia e sai num estado de alta entropia” (Georgescu-Roegen, 2012, p.57). Ou seja, ao utilizar os minerais ou meios naturais vivos para o crescimento econômico, o ser humano degrada mais energia do sistema. Como exemplo,

quando se extrai carvão em sua forma mineral (baixa entropia) e o queima (alta entropia) nas caldeiras de uma usina termoeletrica para utilizá-lo na geração de energia elétrica (que convenhamos, não utiliza o poder calorífico total neste processo), a energia que antes estava concentrada (energia potencial), é dissipada.

Para Leff et al. (2010), a crise ambiental é o resultado do desconhecimento humano da segunda lei da termodinâmica (entropia), que resultou em um crescimento econômico a qualquer custo, e sem limites.

Infelizmente, o impacto da degradação tem natureza intensiva e extensiva, com aceleração exponencial. Este cenário chega a um ponto em que atividades que envolvam recomposição, recuperação ou regeneração sejam praticamente uma “agulha no palheiro”. Assim, “encontros sintrópicos de baixa magnitude, como em uma prática na agrofloresta, provocam muito menos ‘ruído’ do que uma grande área desmatada para agricultura intensiva” (Camargo, 2020, p.1104).

Nos tempos atuais, uma atividade destrutiva é mais comum do que uma atividade de recuperação de ecossistemas, pois uma interação simbiótica da sociedade com a natureza requer uma relação histórica com o território ou mesmo um conhecimento ancestral ou conhecimento científico aprofundado das interações vitais locais. Leff et al. (2010), são claros quando dizem que “a crise ambiental é a primeira crise do mundo real produzida pelo desconhecimento do conhecimento” (p. 40). As ações humanas pautadas no produtivismo e na acumulação de capital estão vinculadas há um tempo imediato e, conseqüentemente, provocam um conflito entre o interesse material humano e a dinâmica dos sistemas dissipativos auto-organizados do ambiente (Silva Neto, 2008).

Do ponto de vista econômico, o Planeta Terra passa por um processo de transformação da matéria bruta em bens, tendo como consequência a dissipação de energia e geração de resíduos e rejeitos, tornando-se um sistema entrópico (Souza, 2013). Portanto, o sistema hegemônico capitalista se caracteriza por ser um sistema entrópico, pois o modo de produção e consumo que se estabelece, exige quantidades de recursos naturais que provocam uma alta entropia. No entender de Candiott (2016, p. 139), no sistema capitalista, “a apropriação e o domínio da natureza se dão por meio de sua privatização, que potencializa a transformação da natureza em mercadoria”. Neste sentido, os meios naturais e seus elementos transformam-se em mercadorias, que são exploradas economicamente na forma de matéria-prima ou como áreas de visitação, para produzir outras mercadorias.

O processo de degradação de energia desempenhado pelo ser humano tem raízes históricas. O cozimento dos alimentos e a criação da agricultura, já são características

inerentes do processo entrópico, que foi exponencialmente intensificado com a revolução verde e a difusão do agronegócio. Georgescu-Roegen (2012, p. 61) confirma este contexto quando escreve que o ser humano é uma exceção entre os organismos vivos, pois “cozinha a maior parte de seus alimentos e também transforma os recursos naturais em trabalho mecânico ou em diferentes objetos de utilidade”. Assim, quase todo o processo humano, principalmente na modernidade, seja ele cultural, econômico ou tecnológico, segue uma lei da degradação de energia.

“A primeira presença do homem é um fator novo na diversificação da natureza, pois ela atribui às coisas um valor, [...] as invenções técnicas vão aumentando o poder de intervenção e a autonomia relativa do homem” (Santos, 1996, p. 131). A isso, Drew (2014) define uma graduação de domínio ou influência do ser humano no planeta com dois aspectos: intensidade da alteração imposta e extensão da área de alteração. Apesar do Modo de Produção Capitalista ser hegemônico e padronizado, o impacto das atividades humanas é relativamente diferente em parcelas do espaço geográfico, devido a diferenças naturais, socioculturais e políticas. A evolução da técnica alavancou a intensidade e a extensão da influência humana no planeta. O que era de pouca intensidade e menor extensão, atualmente encontra-se com índices exponenciais globais.

A geologia já mostrou que transformações ou distúrbios planetários aconteceram em diferentes tempos passados, porém, a atual crise ambiental não se apresenta como uma mudança natural, mas induzida pela concepção metafísica, filosófica, ética, científica e tecnológica do mundo (Leff *et al.*, 2010).

Há exemplo da concepção da Teoria do Caos, que designa a ideia de comportamento imprevisível. Esta não é uma concepção de ausência de ordem, mas deve ser entendida como *informação extremamente complexa* (Fiedler-Ferrara, 1997). A Teoria do Caos não tem a intenção de trazer a concepção de desorganização no universo, mas é uma tentativa de entender o modo complexo de funcionamento do todo.

Para uma mudança ecológica da sociedade, as ações precisam estar vinculadas aos princípios da complexidade, teoria dos sistemas, teoria do caos e das estruturas dissipativas (Leff *et al.*, 2010). Todos estes conceitos e teorias têm ligações entre si e concebem um universo/natureza abrangente, para além de pensamentos simplistas, de processos lineares. É nesse sentido que o “mecanismo de aumento de complexidade é internamente um processo constante de quebra de padrões e de reconstrução de novos patamares de organização” (Camargo, 2020, p. 1104). É este processo contínuo nos meios naturais, que movimenta os distúrbios, as transformações e reorganizações nos ecossistemas. Na constância evolutiva da

vida, a complexidade vai sendo afirmada como consequência da sintropia, que se apresenta nas redes descontínuas de variáveis, na totalidade, em um emaranhado de interconectividades (teias) que são sobrepostas entre si (Camargo, 2012; Capra, 2006).

Apesar deste contexto das transformações que se encontram com a sociedade moderna, tendo na agricultura um polo de processos de degradação de energia, é possível encontrar processos de cultivo que promovam a sintropia, por estarem aliados a princípios naturais. Neste contexto é que se insere a Agricultura Sintrópica.

3.3. A AGROFLORESTA DA AGRICULTURA SINTRÓPICA COMO EXEMPLO DE MATERIALIZAÇÃO TERMODINÂMICA

Ao procurar aplicar o conceito de sintropia para uma prática de implantação e de manejo de agroflorestas, Ernst Götsch cunhou e propôs o termo Agricultura Sintrópica. Na Agricultura Sintrópica, parte-se do pressuposto de que a abertura de clareiras através de podas controladas e o consequente aporte e disposição de matéria orgânica oriunda destas podas para o solo, potencializam os fluxos de nutrientes e de vida no sistema florestal, gerando uma espiral de decomposição, nutrição e potencialização de vida animal e vegetal.

Ernst Götsch é um suíço que imigrou para o Brasil na década de 1980, atraído pelo interesse em produzir cacau. Fixou moradia no município de Pirai do Norte, estado da Bahia, depois de adquirir uma fazenda que serviu historicamente para extração de madeira, cultivo de mandioca e criação extensiva de animais. A área, denominada de “Fazenda Fugidos da Terra Seca”, tinha aproximadamente 480 hectares. Segundo Ernst, no local, havia áreas com alto nível de degradação, salvo algumas extensões com floresta secundária (capoeira). A maioria da área se encontrava com processos erosivos e pastagens degradadas. A prática de se atear fogo era frequente, como forma de manejo da pastagem seca. Os rios da Fazenda tinham seu fluxo intermitente, dependendo das condições pluviais locais, pois se encontravam assoreados, devido aos processos erosivos a montante.

Com o foco no plantio do cacau, Ernst Götsch iniciou seus experimentos de implantação conjunta de espécies na área. Uma das plantas utilizadas para o processo inicial de crescimento do cultivo cacaueiro foi o uso do abacaxi. Caracterizado como uma planta resistente a solos levemente ácidos (pH 4,5 a 5,5) (Sanches et al., 2013), o abacaxizeiro (*Ananas comosus*) foi implantado na fazenda justamente por sua capacidade produtiva, sua resistência a solos mais degradados e benefícios na recuperação da fertilidade. Outras espécies

foram utilizadas, como a bananeira (*Musa*), que, mais tarde, também serviu para garantir renda à família.

O processo de recuperação da área se estendeu por décadas e, atualmente, a Fazenda se encontra ocupada por uma floresta tropical (**Figura 11**).

Figura 11: Ao fundo, vista da fazenda de Ernst Götsch totalmente florestada



Fonte: Josué Gregio, 2017.

Dentre os 480 hectares de área, no ano de 2000, Ernst formou uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) denominada Reserva Fugidos, com 450 hectares, destinada à um processo de regeneração natural e de preservação.

Dos 30 hectares restantes, aproximadamente 5 hectares são utilizados para fins produtivos, através das agroflorestas implantadas e manejadas por Ernst. O manejo é feito com enfoque no cacau, mas também são cultivados Açaí (*Euterpe oleracea*), Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), Pupunha (*Bactris gasipae*), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), noz-moscada (*Myristica fragans*), Mangostão (*Garcinia mangostana*), entre outras dezenas de plantas alimentícias (**Figura 12**).

Figura 12 - Área produtiva da fazenda Olhos D'Água com consórcios, diversidade e sucessão de espécies.



Fonte: Josué Gregio, 2017.

Hoje, na Fazenda, são encontrados rios com fluxo perene de água. Isso se deu devido a um intenso e árduo trabalho manual de desassoreamento dos cursos d'água existentes por Ernst, que levou três décadas.

No âmbito faunístico, são encontrados mamíferos em situação de perigo de extinção. Como atesta Ernst (*depoimento oral*), já foi avistada a presença de onça na fazenda. A paisagem florestal é evidente, sendo que as áreas da reserva e as áreas de manejo agroflorestal são muito semelhantes. Nos espaços cultivados são encontrados talhões, com aproximadamente 2.000 m², formando clareiras. Nestes locais encontra-se uma vegetação mais baixa, decorrente das podas planejadas e controladas, que são utilizadas para gerar distúrbios drásticos para renovação do sistema e a implantação de plantas de ciclo curto, como tomate, rúcula, mandioca, inhame, entre outros legumes e hortaliças (**Figura 13**). As clareiras abertas permitem maior ação do sol no sistema agroflorestal, intensificando a vida e os fluxos de matéria e de energia.

Figura 13 - Poda drástica realizada para cultivo de plantas de ciclo curto



Fonte: Josué Gregio, 2017.

Na Fazenda é possível visualizar áreas mais podadas do que outras. O motivo está no fluxo de manejo da poda, que ocorre várias vezes ao ano no mesmo ponto, formando mosaicos mais fechados e outros mais abertos, que dentro de alguns meses invertem-se, à medida que a poda vai sendo realizada.

Outro ponto importante é a quantidade de material orgânico no solo (**Figura 14**). Pela poda, são acrescidas ao solo grandes quantidades de material lenhoso e foliar, um acúmulo de energia, promovendo um processo de decomposição altamente benéfico para o sistema.

Figura 14 - Material proveniente da poda do solo



Fonte: Josué Gregio, 2017.

Ernst, um agricultor que por meio de suas práticas desenvolveu técnicas de manejo baseadas nos processos de surgimento e desenvolvimento dos ecossistemas, é o criador da Agricultura Sintrópica, sendo reconhecido mundialmente por suas agroflorestas e tendo adeptos de suas práticas de manejo em todos os continentes.

Diferentemente dos métodos convencionais de agricultura, sobretudo da simplificação promovida com a agricultura convencional monocultora, na Agricultura Sintrópica, a ênfase está no bem estar dos indivíduos e não no interesse produtivo a qualquer custo. O método agrícola/industrial se pauta no processo de imposição produtiva, ao ter em seu manejo, tanto animal como vegetal, a aplicação de agrotóxicos, adubos químicos, rações com composições indutivas a engorda rápida e podas que provocam estresse nas plantas em situações de alta exposição ao sol ou nas temperaturas frias do inverno, como quando ocorrem geadas. Já para a agricultura desenvolvida por Götsch, o processo produtivo está focado na “função ecofisiológica das espécies” (Götsch, *depoimento oral*).

O termo função ecofisiológica está relacionado ao modo como cada indivíduo influencia seu entorno. De acordo com o suíço, é diferente da ecofisiologia que, segundo Dias (2018, p. 09) trata dos “processos e respostas vitais dos vegetais em função das alterações nos fatores ambientais”. Desta forma, o mais importante no cultivo sintrópico é o entendimento da relação da espécie com o meio, sendo ela, um fator de modificação ambiental.

Para Götsch, as espécies são equipadas para realizar sua função, e este desempenho significa contribuir com o aumento da “quantidade e qualidade de vida consolidada em cada lugar com a qual interage” (Andrade; Pasini, 2022, p. 62). Neste sentido, os seres biológicos têm um fluxo de energia e matéria que vai se complexificando, de modo que “vai do simples para o complexo” (Götsch, *depoimento oral*). Aqui se insere o ser humano, que também tem sua função no meio natural. Tratar o ser humano como natureza, para que haja integração com o ecossistema, é essencial para existirem implantadores de tal agricultura. Nesta visão, a Agricultura Sintrópica emerge como uma conciliadora do processo de relação sociedade/natureza, onde o ser humano é parte do procedimento e agente atuante dos processos de aumento de complexidade.

Para o plantio, é importante haver “critérios de estética” (Götsch, *depoimento oral*). Esta ideia está relacionada com a organização do cultivo, pois o sistema deve ser conduzido de forma a criar um ambiente favorável ao trabalho humano e ao bem estar, mas, também, uma harmonia paisagística. Isso torna o sistema mais propício à difusão e divulgação.

Ernst desenvolveu a Agricultura Sintrópica com um trabalho de experimentação e bases tradicionais de manejo florestal. Neste caso, percebe-se uma intencionalidade de distinção do termo comumente chamado de agrofloresta. Isso porque a Agricultura Sintrópica atravessa o espaço confuso ou pouco entendido do contexto agroflorestal, para se agarrar em uma conceituação, que vai além da floresta, pois incorpora outros tipos de ecossistemas, como o campestre, savânico etc. Ou seja, a Agricultura Sintrópica, abordando um pensamento mais sistêmico, está fundada na dinâmica da sucessão natural da vida, da Terra como um organismo vivo, pulsante e diverso, com princípios de desenvolvimento comuns a todos os ecossistemas.

Nas palavras de Götsch (1996, p. 03), este tipo de agricultura “é uma tentativa de se imitar a natureza, onde diversas espécies vivem consorciadas, necessitando umas das outras para seu pleno desenvolvimento”. Percebe-se que existe uma biomimética na forma de interpretar e aplicar o sistema. Criado por Otto Schmitt na década de 1950 e difundido pela engenheira florestal Janine Benyus (Leote, 2021), a biomimética (do grego *bios*, vida, - *mimesis*, imitação) é uma área de estudo que se concentra na interpretação dos aspectos naturais para servir como modelo para fins humanos, sendo o exemplo mais comum o velcro, que foi desenvolvido baseado nos arpêus (ganchos) das sementes. Neste contexto, copiar os princípios que existem nos meios naturais torna-se algo que está baseado em milhões de anos de evolução da vida. Significa não o que se pode fazer para extrair dos meios naturais, mas o que se pode aprender com todos os aspectos e relações naturais (Benyus, 1997).

3.4. BENEFÍCIOS ECOLÓGICOS DA AGRICULTURA SINTRÓPICA

Um dos principais benefícios deste tipo de agrofloresta está na otimização de crescimento do sistema através de processos naturais. Assim, ao implementar um sistema, por meio de estratégias que garantam uma relativa velocidade de crescimento, ocorrem circunstâncias favoráveis para a produção agrícola. A produção de biomassa através das podas e o adensamento de plantas por área, utilizando também os diferentes estratos verticais (dosséis), são metodologias para usufruir o máximo possível da taxa fotossintética e, consequente, de determinadas condições microclimáticas.

A utilização de biomassa nos sistemas agroflorestais da Agricultura Sintrópica proporciona grande vantagem no aspecto ambiental e produtivo. Nos estudos de Higuchi et al. (1998), a estimativa de biomassa em uma área de floresta amazônica foi de 324 toneladas por hectare. Caldeira (2003), ao analisar a estimativa de biomassa da Floresta Ombrófila Mista

Montana, localizada no clima subtropical, concluiu que a produção de biomassa total da floresta analisada foi de 280,7 toneladas por hectare, somando galhos, madeira do fuste, casca, folhas, miscelânea, raízes e serapilheira acumulada. Em comparação, a produção de biomassa em florestas tropicais é maior, porém, em climas mais amenos, a vegetação também tem sua própria dinâmica, o que a torna suficientemente produtiva.

Comparando ao ambiente florestal, a produção de soja convencional tem quantidade bem menor, de seis toneladas de grãos e biomassa residual por hectare (Pierri, 2014), evidenciando o potencial ambiental perdido por tal tipo de agricultura. Assim, a floresta tropical úmida (amazônica) produz 54 vezes mais biomassa por hectare do que uma lavoura de soja.

Por esta razão, trabalhar com a produção de biomassa, que se constitui na produtividade primária de um ecossistema, pode ser considerado um ponto essencial para a complexidade de nutrição do solo, principalmente em solos degradados. A simbiose entre fungos, bactérias e plantas pode tornar o sistema autossuficiente “em nitrogênio e também podem ter sua capacidade de absorção de nutrientes incrementada, principalmente de fósforo, devido a colonização de suas raízes por fungos micorrízicos” (Andrade; Caballero; Faria, 1999, p. 09). O papel da biodiversidade é essencial neste processo. A diversidade de indivíduos provoca maior garantia de disponibilidade de nutrientes. Neste caso, segundo Andrade, Caballero e Faria (1999, p. 09), “algumas associações entre microrganismos e plantas desempenham um papel importante para a obtenção de certos nutrientes”.

A poda da vegetação não auxilia na nutrição do solo somente pelo acréscimo de biomassa no solo, mas, também, pelo teor de micronutrientes mais elevados contido nas áreas mais ativas metabolicamente da planta (Gonçalves; Valeri, 2001). Deste modo, as brotações têm um papel importante no processo de ciclagem de nutrientes no manejo agrícola agroflorestal, principalmente pelo constante manejo que ocorre nas áreas.

A poda, quando feita de forma mais drástica, ou seja, retirando quase todo material foliar, provoca um distúrbio, que, por consequência, oportunizará maior incidência solar no sistema. A Agricultura Sintrópica trabalha com a ideia de clareira de floresta. Estas, que ocorrem naturalmente nos ecossistemas, podem acontecer por diversos motivos, como tornados, furacões, fogo, queda de árvores etc. Mas a importância está na abertura de luz que influenciará o despertar e o desenvolvimento das espécies de ciclo mais rápido. Estas espécies predecessoras de outros indivíduos de ciclo mais longo criam um ambiente mais propício para o desenvolvimento de um fluxo de vida que renova o ambiente.

Após a poda, imediatamente, a taxa fotossintética aumenta nas partes mais baixas do sistema, influenciando na produção de elementos cultiváveis dos extratos baixo e médio. No caso das áreas subtropicais, o processo de poda auxilia principalmente na presença de luz solar para o inverno, já que a radiação do sol passa a incidir mais setentrionalmente no Hemisfério Sul e mais meridionalmente no Hemisfério Norte. Com menor radiação nos meses frios, caso contrário, a falta de poda acarretaria um alto sombreamento, tornando o sistema mais estagnado.

Um ponto importante é o adensamento da vegetação. Isso está relacionado ao número de espécies por área, pois existe uma grande importância na extrapolação de indivíduos para a ocupação máxima da energia fotossintética, como também abre possibilidade de selecionar as espécies com mais vigor. À medida que o sistema vai crescendo, é possível haver o raleamento dos indivíduos, até um adensamento favorável à insolação e à formação de um consórcio produtivo de plantas. Quando é realizada a ocupação quase total do espaço produtivo na agrofloresta da Agricultura Sintrópica, o nascimento e desenvolvimento de plantas espontâneas indesejadas e sem interesse produtivo é inibido, de modo que não são necessários herbicidas.

Quando surgem espécies que não estão planejadas para o processo do sistema, ocorre a técnica de capina seletiva, tendo importância essencial no processo de manutenção do sistema. Esta, consiste em “arrancar seletivamente aquelas ervas que vêm amadurecendo e aquelas que têm sido ecofisiologicamente substituídas por plantas cultivadas” (Götsch, 1997, p. 08). Aqui, não se trata de uma capina exaustiva, que é motivo de sofrimento em lavouras pelo mundo, onde tudo é retirado do solo, deixando somente uma cultivar, mas, sim, da seleção de espécies por meio do corte ou arranque com propósito pensado e cuidado.

A Agricultura Sintrópica utiliza o poder da fotossíntese para a criação de biomassa e fluxo de vida para haver constante crescimento e adição de elementos ao solo. Neste sentido, o sistema agroflorestal sintrópico funciona como fixador de carbono, pois, por meio da fotossíntese, retira-o da atmosfera e acumula-o na forma de biomassa.

Com a produção constante de biomassa, a vida no solo recebe um fornecimento de material que a alimenta constantemente, proporcionando um húmus extremamente vivo e dinâmico em processos. Estes processos e relações entre os indivíduos provocam um ambiente resiliente às condições de estresse que podem acontecer, como secas, chuvas torrenciais, geadas fortes etc.

Um exemplo da importância dos processos naturais está nas florestas caducifólias, onde o outono é acompanhado pelo cair das folhas, que forma uma camada protetora do solo

no frio intenso do inverno, enquanto a primavera marca o florescer da atividade biológica, que refaz o dossel e consequentemente protegerá o sistema nos dias quentes do verão (Andrade, Pasini, 2022).

Isso está relacionado com as palavras de Primavesi (2016). Segundo ela, “o solo tem de ser sadio, ou seja, com equilíbrio entre todos seus fatores” (Primavesi, 2016, p.12). Os ensinamentos da autora recaem muito sobre o manejo agroflorestal, pois, considera essencial trabalhar com solos vivos, com dinâmica intensa de vida.

Seja pivotantes ou fasciculadas, as raízes das plantas provocam intenso movimento de material no solo. As pivotantes, por sua característica de crescimento vertical, tem sua função para além da sustentação. Elas captam nutrientes e água que estão nas profundidades do subsolo. Isso propicia, na soltura das folhas ou na morte, a disponibilidade nutritiva mais próxima da superfície, pela decomposição das partes da planta. As fasciculadas, que tem como característica a sua capilaridade subsuperficial no solo, contribui para a manutenção concisa da superfície do solo, evitando a erosão. Neste sentido, ao cultivar em diversidade de espécies, os diferentes tipos de raízes, com suas diferentes características, tornam o solo muito mais protegido e com maior disponibilidade nutritiva. Com um sistema radicular forte, o solo passa a conter agregados com tamanho maior que 2 milímetros. Desta forma, em solos com boa agregação, existe a maior resistência à erosão, maior capacidade de infiltração de água, boa aeração etc. (Salton; Tomazi, 2014).

Com a atuação das raízes, que estão em constante renovação, ocorre a liberação de nutrientes pela sua decomposição, propiciando melhor estruturação e melhor condição química do solo para a absorção de nutrientes (Salton; Tomazi, 2014).

É essencial entender que a fertilidade de um solo deve ser analisada através da interação da espécie que está sendo cultivada. Desta forma, considerar a vida e sua diversidade é utilizar da complexidade das interações para benefício de um sistema mais saudável. Para Primavesi (2016, p. 94), graças à “animação da vida do solo se mobilizam nutrientes e fixa-se nitrogênio”, pois não importa, no caso do nitrogênio, a quantidade, mas a capacidade do solo em fixar este elemento do ar.

Juntos, o micélio dos fungos e as raízes das árvores geram uma rede complexa de troca de informações e alimentos. A ecologista canadense Suzanne Simard (2022) identificou grande relação de comunicação e alimentação entre árvores do mesmo tipo e entre diferentes espécies, principalmente quando se trata da relação entre plantas mais jovens e as plantas mais velhas, que ela chama de “Árvore-mãe”. De acordo com a autora, as árvores se comunicam através de sinais químicos, passando informações cruciais para suas descendentes com o

auxílio da rede fúngica que se espalha por toda a floresta fazendo ligações, criando um sistema de comunicação da floresta.

Como resultado da poda, acontece a cobertura do solo. Isto impacta diretamente na temperatura, que influencia na alocação da biomassa no solo e no crescimento das raízes (Domisch, Finér e Lehto, 2001). Para Primavesi (2016, p. 94), “não é tão importante fornecer ao solo um material rico em nitrogênio [...] Somente a celulose e a lignina agregam ao solo, graças ao trabalho de bactérias celulolíticas”. Neste sentido, o material lenhoso em um sistema, proveniente do material podado, provoca um benefício essencial à saúde do solo.

Em um solo coberto, a incidência de geadas, vento e radiação solar podem ser mitigados, pois tais elementos matam ou diminuem a vida contida na parte mais superficial de um solo desprotegido.

3.5. A IMPORTÂNCIA DO CULTIVO EM DIFERENTES ESTRATOS VERTICAIS (ESTRATIFICAÇÃO) E DA SUCESSÃO NATURAL

Durante o estágio inicial de plantio de uma agrofloresta da Agricultura Sintrópica, devem ser selecionadas espécies com níveis de crescimento distintos no estrato vertical do ecossistema (dosséis), para otimizar o processo de sucessão natural. A sucessão natural consiste em plantar espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, que possuem ciclos de desenvolvimento diferentes, ao mesmo tempo. Assim, as primeiras plantas a serem colhidas e utilizadas para fins alimentares em uma agrofloresta sucessional são as herbáceas, como hortaliças. Em seguida, conforme as arbustivas vão crescendo, elas tendem a ocupar o espaço das espécies herbáceas. De acordo com o pensamento de Ernst, a sucessão natural tem ligação direta com a estratificação (andares) das plantas. Nesta concepção, pode haver diversos estratos em uma floresta, porém são resumidos em: rasteiro, baixo, médio, alto e emergente. Este último define-se como aquele estrato que se sobressai na floresta, sendo responsável pela menor porcentagem de sombra. De acordo com Rebello e Sakamoto (2021), os estratos a serem manejados devem constituir a seguinte porcentagem de sombra: Baixo – 80%, Médio – 60%, Alto – 40%, Emergente – 20%.

Quando se utiliza toda a estratificação, é possível obter uma sombra de 200%, devendo ter uma composição equilibrada, pois se a estratificação estiver com porcentagens diferentes, por exemplo, se houver maior porcentagem de estrato alto, o processo apenas levará à formação de um bosque (Götsch, *depoimento oral*).

A estratificação possibilita a implantação de uma grande diversidade de espécies. Quando o processo da estratificação é utilizado, as possibilidades são muitas, já que, por exemplo, em um cultivo com enfoque na laranja, pode-se inserir a maçã, nogueira (*Juglans regia*), castanha-portuguesa (*Castanea sativa*), pereira, entre outras espécies com estrato diferente. Não só no espaço é feita a produção, mas também na sazonalidade (tempo). Quando existe somente uma monocultura, o período de colheita fica concentrado. Já, neste sistema, existe a possibilidade da colheita escalonada, feita em diferentes épocas graças as diferentes espécies, facilitando na mão-de-obra, principalmente quando é familiar.

Um processo que a maior parte das agriculturas do mundo deixou de considerar é o fluxo da sucessão natural. Segundo Götsch (*depoimento oral*), “a floresta não é conserva”, sendo um ambiente dinâmico, mesmo quando se considera que o estágio sucessional já atingiu seu clímax. Os processos de vida são complexos e o funcionamento está diretamente ligado à sucessão natural das espécies. O fluxo de manejo de um agroecossistema florestal deve ser constante para se garantir que o mesmo tenha uma dinâmica produtiva.

Desde o primeiro processo de colonização de uma área, a vida cria um fluxo sucessivo de complexificação ambiental. As primeiras formas de vida em uma área de rocha em campo de lava vulcânica, por exemplo, são compostas pelas espécies que são mais adaptadas a tais condições. Elas vão contribuir para o início do processo de criação de um solo, que, mais tarde, irá receber outras espécies adaptadas às condições de um solo que já possui um estágio inicial de desenvolvimento. As gramíneas têm um importante papel neste processo, já que o “amplo desenvolvimento do sistema radicular das gramíneas é o principal agente agregador de partículas nos solos tropicais” (Salton, Tomazi, 2014, p. 02). Um grupo de plantas, que necessita de melhores condições para se estabelecer, sucede este último grupo de plantas pioneiras. As espécies, descritas pela ecologia de secundárias, são compostas por plantas que têm capacidade de se desenvolver em locais onde o processo sucessional já acontece por meio das plantas de ciclo mais rápido. Tais espécies complexificam cada vez mais o processo de interação entre espécies, promovendo solos mais férteis e amenidade climática.

O que comumente é denominado como “estágio final” da sucessão é o termo clímax. Neste estágio sucessional, um ambiente com grande diversidade já está constituído, com altura maior e ciclo mais longo.

É possível citar diversos autores [Clements (1916); Odum (1985); Begon; Harper; Townsend (1988)] que utilizam diferentes termos para a sequência pioneiras-secundárias-clímax. Contudo, os mais distintos termos descrevem a mesma lógica: desenvolvimento, crescimento e complexificação dos ecossistemas.

Vale lembrar que tal sequência pode ser interrompida por processos diversos, como tornados, fogo etc., que ocasionam distúrbios, fazendo com que o sistema seja reconstituído pela própria sucessão das espécies.

Na concepção de Ernst Götsch, a sucessão se materializa pela seguinte formulação: Placenta, Secundárias, Clímax e Transicionais. No geral, pode haver acréscimos nesta configuração, adicionando Placenta II, Secundária II, etc. O que vai definir as classes de sucessão é a complexidade do sistema e os tipos de cultivo existentes.

O termo placenta, mostra-se autoexplicativo, pois refere-se a plantas de ciclo curto (até um ou dois anos de idade), que fazem, em conjunto, o processo de criação e alimentação do sistema. A placenta do sistema sintrópico está vinculada à primeira fase da sucessão.

As secundárias são as espécies que sucedem as placentárias dos primeiros anos, podendo ocupar o espaço sucessional por décadas. Em algumas áreas do Brasil, principalmente no Sul, existe popularmente a expressão “capoeira”. Esta seria pertencente ao processo sucessional secundário, onde são encontradas vegetações arbustivas e, posteriormente, arbórea, mas com pouca robustez em sua configuração, pois não são encontrados indivíduos com grandes diâmetros de fuste, e a presença de animais é limitada àqueles com menor porte.

As espécies do estágio sucessional clímax, caracterizam-se por indivíduos com vida longa, passando das centenas de anos. Em florestas com incidência pluvial considerável (acima de 1.000 mm anuais), podem existir indivíduos com espessura de fuste superior a 1 metro de diâmetro. Todavia, é importante lembrar que, em alguns ecossistemas, o clímax pode existir em conjuntos florestais de baixa altura, como no caso de ambientes com uma composição savânica, arbustiva ou campestre.

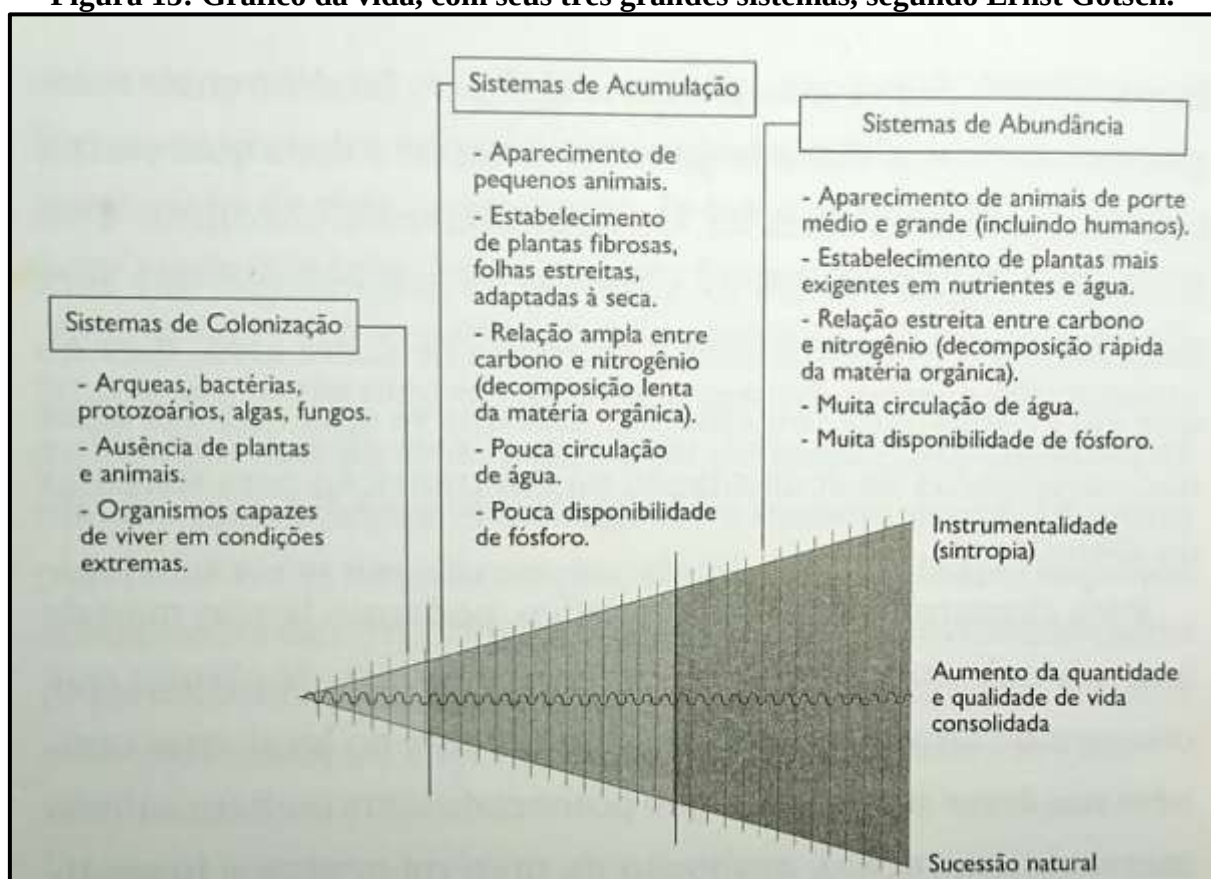
As espécies transicionais, com atributo emergente, se caracterizam pela resiliência de tempos que ultrapassam o estágio clímax. Estas plantas específicas têm característica de suportar mudanças na composição sucessional de um ambiente e continuar com a copa sobre os demais indivíduos da floresta, como por exemplo, a Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) (Andrade; Passini, 2022).

No processo agrícola de Götsch, a sucessão das espécies é regra. Utilizar da potência sucessional para cultivo agrícola proporciona um ganho de energia e matéria maior que outros tipos de cultivo. Na visão do suíço, o processo de criação de florestas está ligado a três sistemas:

- 1) *Sistemas de Colonização*: trata-se do processo inicial de ocupação de uma área, que ocorre naturalmente em campos de lava entre outros locais onde o estrato é ainda rocha ou subsolo;
- 2) *Sistemas de Acumulação*: são sistemas com pouca resiliência, que não suportam grande fauna mamífera. São constituídos por plantas com pouca exigência nutritiva do solo. Apesar de tais condições, esta fase é crucial para um aumento dos processos de melhoramento do solo para o ambiente seguir para o novo estágio. É importante observar que, para Ernst, o ser humano moderno constitui seus sistemas alimentares convencionais em locais com sistemas de acumulação, pois a espécie humana descende da interação com sistemas de abundância (Götsch, depoimento oral);
- 3) *Sistemas de Abundância*: é o estágio onde a capacidade de relações entre espécies é mais avançada, permitindo um suporte para animais de porte grande, com a presença de grande quantidade de frutos, com solos férteis e existência de uma vegetação mais exigente em termos de condições de fertilidade.

Este processo está na figura **Figura 15**.

Figura 15: Gráfico da vida, com seus três grandes sistemas, segundo Ernst Götsch.



Fonte: Andrade e Pasini (2022, p.70)

É importante ressaltar que cada grande “Sistema” possui sua própria configuração sucessional, podendo conter espécies que formem a Placenta, as Secundárias, o Clímax e as Transicionais (Emergentes).

Em geral, ao iniciar um cultivo, Ernst Götsch usufrui do potencial gerador de cobertura e biomassa feito pelas gramíneas. Estas são roçadas tanto para cobertura, quanto para o acúmulo de material nos berços (bases) de árvores que são inseridas no início do processo. Aqui, também podem ser inseridas espécies de interesse produtivo, como por exemplo, hortaliças, grãos e legumes, pois elas também cumprem a função primeira de iniciar o processo. É o que Ernst chama de Placenta.

Já no início do plantio todas as espécies de interesse são inseridas concomitantemente: as de ciclo curto, médio e longo. Algumas exceções podem acontecer, de modo que espécies particulares podem ser inseridas posteriormente. Porém, de forma geral, a inserção de todas as plantas acontece no momento inicial.

A organização pode ocorrer no formato de filas, círculos, curvas etc. podendo variar pela incidência solar, declividade do terreno, obstáculos (Ex: pedras, tocos, construções), tipos de ferramentas disponíveis etc. O essencial é a organização sucessional, que é a introdução de espécies com diferentes funções e atuações no tempo. Podem ser inseridas mudas, sementes, estacas ou qualquer tipo de material que possa brotar ou germinar. São consideradas espécies que geram níveis mais altos de produção de biomassa, espécies com função de cobertura e espécies com interesse produtivo.

Objetiva-se atingir o mesmo princípio que acontece nos meios naturais. Por exemplo, quando existe a intenção de plantar pepino, ervilha ou outra trepadeira, é pensado um manejo que possibilite a inserção destas espécies da mesma forma em que se comportariam os cipós dos ecossistemas.

Na concepção de Ernst Götsch, a inserção de espécies provenientes de outros ecossistemas não é vista como um problema. Se para muitos, as chamadas espécies invasoras ou exóticas, são um problema ambiental, para o suíço elas podem auxiliar em processos de implantação, crescimento, aumento de fertilidade, produção de biomassa e sombreamento, em função do manejo. Em muitos casos, no manejo do sistema, são utilizadas espécies consideradas exóticas, para o auxílio no crescimento das plantas do ecossistema local e para posterior utilização como biomassa. Geralmente, espécies exóticas como o eucalipto, são

plantadas, usadas como cobertura de solo através de podas e, após um período, deixam o espaço a outras espécies, que podem ser do ecossistema local.

As condições criadas pelo sistema agroflorestal sucessional provocam um efeito de flexibilidade na produção. O leque de possibilidades de manejos a partir da potencialização da vida denota um estado de vigor produtivo, resultando em espécimes muito mais preparados às possíveis complicações ambientais. As circunstâncias favoráveis criadas para a produção agrícola são a ausência de problemas com doenças (“pragas”), pois quando são inseridas informações ambientais de que em certo espaço haverá a recuperação ambiental, os animais, fungos etc., ou seja, essa biodiversidade, potencializa a produção ou o desenvolvimento do sistema. Isso vai contra o princípio do agronegócio, que tem o costume de matar todos os indivíduos que tentam trazer novamente um fluxo ambiental favorável para o local.

Perante as concepções descritas, é possível perceber a profundidade teórica em que a Agricultura Sintrópica está ancorada. É possível afirmar que a Agricultura Sintrópica carrega uma aprofunda interação agrícola com fins produtivos, mas seu diferencial é que ela está embasada nos princípios de colonização, crescimento e sucessão da vida. Tratar a vida e a sucessão dos indivíduos no enriquecimento dos cultivos agrícolas mostra-se fundamental para a expansão quantitativa e qualitativa da produção agroecológica. Trata-se de usar a sintropia para potencializar a diversidade e a complexidade de ecossistemas e agroecossistemas, produzindo alimentos e restaurando processos ecológicos.

Os princípios da Agricultura Sintrópica são fundamentais para a constituição de agroflorestas complexas e biodiversas, contribuindo para o avanço da agroecologia. Por outro lado, nas agroflorestas da Agricultura Sintrópica, outras práticas agroecológicas podem ser implantadas.

Através de estudos anteriormente realizados (Gregio; Silva; Candioto, 2017; Gregio, 2018) é possível observar a viabilidade de produção deste tipo de agricultura, mesmo em pequenas áreas, podendo ser realizada inclusive em lotes urbanos, desmistificando a falácia da necessidade de grandes áreas agrícolas para a produção expressiva de alimentos.

Neste sentido, Guzmán e Molina (2013, p. 16) defendem que a resolução do problema socioambiental deve ser pautada no “manejo ecológico dos recursos naturais, em que apareça a dimensão social e política que traz a agroecologia e que esteja baseada na agricultura sustentável que [...] busca por uma soberania alimentar”.

3.6. AGROFLORESTA ENQUANTO PRÁTICA ESPACIAL NO NSGA SÍTIO DOSSEL

Estruturar uma prática de agrofloresta pautada na agroecologia é estar intrinsicamente atrelado aos aspectos da soberania alimentar, da autogestão e da autonomia camponesa. A diversificação produtiva oriunda da implantação de sistemas agroflorestais sucessionais, que são, por natureza, biodiversos e complexos, é um importante elemento de soberania alimentar. Por mais que o sistema vá evoluindo e mudando ao longo do tempo, em virtude da sucessão das espécies, (placentas, como hortaliças, feijão e milho; secundárias, como canela (*Nectandra lanceolata*), fumeiro (*Solanum mauritianum*); transicionais, como Eucalipto (*Eucalyptus*); e clímax, composta por árvores de extrato superior, onde predomina a produção de frutas e de espécies nativas como a Araucária (*Araucaria angustifolia*)) o aprendizado adquirido neste processo sucessional, permite que os mais variados tipos de alimentos sejam cultivados de forma agroecológica, garantido a segurança alimentar e contribuindo para a soberania alimentar da família agricultora. Assim, a expansão de novos canteiros baseados na lógica da agricultura sucessional leva à produção de alimentos de ciclo curto por um período de, no mínimo, três anos. E, mesmo que os sistemas evoluam para agroflorestas de maior porte, é possível manejar essas plantas de ciclos curtos em canteiros de hortas, utilizando princípios agroecológicos, como o aporte de matéria orgânica vegetal, o consorciamento de espécies, o uso de plantas repelentes etc.

A possibilidade de escolher o que produzir – apesar de condicionamentos relacionados a questões climáticas e estações do ano, bem como à demanda dos mercados consumidores por determinados tipos de alimentos e produtos – é um importante elemento de autogestão. Logicamente, a autogestão camponesa geralmente está ligada ao emprego de força de trabalho da família, demandando mão-de-obra para diversas atividades. É possível que a família contrate trabalhadores temporários ou permanentes para auxiliar no trabalho. Mas esse tipo de decisão, também é um indicador de autogestão.

O elemento mais importante da autogestão está na condição da família camponesa tomar decisões e ser protagonista de suas práticas espaciais em seu território, ou seja, no NSGA. Por outro lado, quanto mais a gestão do NSGA estiver sob o controle da família, mais próxima ela estará dos princípios da independência e, conseqüentemente, da autonomia.

Com relação ao conceito de autonomia, apesar da influência das concepções de Castoriadis (2007) e de Souza (2012, 2017) no debate sobre o “projeto de autonomia”, que é complexo e envolve diversos tipos de ações e de mudanças sociais, espaciais e territoriais, entende-se aqui, no contexto da autonomia camponesa, que a autonomia é antagônica à

subordinação. Desta forma, quanto menos subordinação existir nas condições de produção e de comercialização, mais autonomia determinada família camponesa possuirá.

Todos os aspectos relacionados à produção, à comercialização e à gestão do NSGA estão vinculados a práticas espaciais realizadas pela família camponesa e por seus membros. Neste contexto, o conceito de prática espacial se torna uma ferramenta de análise importante nesta tese. As práticas efetivadas pela família diretamente no NSGA correspondem a práticas espaciais que podem modificar suas paisagens. Essas práticas envolvem processos de tomada de decisão e de ações que se materializam no NSGA. Determinada prática espacial pode modificar significativamente uma paisagem, como no caso da implantação de agroflorestas, ou manter características visuais na paisagem, como no caso de áreas de pastagem ou um aviário.

O NSGA também é um território, onde a família possui poder para tomar decisões (em maior ou menor grau), dependendo da influência de agentes externos. Conforme Candiottto (2019, 2020), o núcleo pode ser composto por um ou mais territórios de gestão. No caso do Sítio Dossel, no início da implantação das primeiras agroflorestas, existiam diferentes territórios de gestão, pois, determinadas parcelas do NSGA eram gerenciadas por diferentes membros da família. Assim, a agrofloresta, era o território de gestão do integrante jovem, enquanto a área de agricultura convencional, manejada por outro integrante da família, sendo a área de pastagem e criação de bovinos, eram outros territórios de gestão.

Ao entender o NSGA como um ou mais territórios de gestão, o principal elemento caracterizador está no fato de ser o espaço onde a família camponesa produz e retira sua sobrevivência, seja através da renda, seja suprimindo suas necessidades alimentares (ou parte delas). Nesse território, a família projeta e materializa relações de poder, através de relações com sujeitos externos e de relações intrafamiliares.

Por outro lado, o NSGA também corresponde ao lugar dos membros da família, de modo que há toda uma relação identitária e topofílica com este recorte espacial. Além de lugaridades relacionadas a memórias passadas, é, também, o espaço vivido, que Candiottto (2019 e 2020) denominou lugar de vida. Assim, além de relações econômicas e produtivas o NSGA corresponde ao local de residência, de interação entre os membros da família, de projeção de sonhos e da realização de sonhos coletivos e individuais.

As práticas espaciais relacionadas ao manejo agroflorestal com base na Agricultura Sintrópica podem ser caracterizadas como uma prática espacial insurgente, pois, conforme já exposto, está pautada na agroecologia, que consequentemente está ligada diretamente à busca pelo fortalecimento da autogestão e da autonomia camponesa, materializada na soberania

alimentar e no protagonismo para a tomada de decisões dentro do NSGA. A saída de um espaço degradado, com caráter entrópico de uso dos meios locais, para a utilização de um espaço produtivo agroflorestal, com bases no ganho de processos e, conseqüentemente, de energia, caracteriza-se como uma prática espacial insurgente, que Souza (2013) classifica como refuncionalização/reestruturação do espaço material, e que está baseada no “ajuste do substrato espacial material a novas necessidades, decorrentes de novas relações sociais.” (Souza, 2013, p. 252).

A paulatina conversão agroflorestal e agroecológica promovida no NSGA Sítio Dossel (e trabalhada no Capítulo 3), está intimamente ligada a uma prática espacial insurgente, de reestruturação do espaço material, que modificou parte da paisagem e do território do sítio, bem como de sentidos de lugar dos membros da família camponesa. Esta insurgência de um de seus membros (o autor desta tese), implicou um questionamento da heteronomia, da concentração de poder e da hierarquia. Ao mesmo tempo, abriu condições para demonstrar a importância da segurança e soberania alimentar, da autogestão do NSGA pela família e da liberdade e autonomia camponesa.

4 ELEMENTOS HISTÓRICOS DA COMUNIDADE LAJEADO BONITO E DO SÍTIO DOSSEL, SANANDUVA/RS

4.1 BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE SANANDUVA E DA COMUNIDADE LAJEADO BONITO

Muitas das áreas agrícolas situadas na Região Sul do Brasil estão em estado avançado de degradação. A condição monocultural predominante e o manejo de extração constante dos recursos vegetais ou do solo, encravados em costumes de gerações que empregaram o corte e a queima pelo fogo como metodologia de abertura de áreas, transformaram a floresta em campo.

A formação da Colônia de Sananduva, hoje município de mesmo nome, localizado no estado do Rio Grande do Sul, se deu no ano de 1902, com a chegada de imigrantes/colonos que haviam se estabelecido, por alguns anos, na região da Serra Gaúcha, logo após a chegada do continente europeu (VIANNA, 2007). Esta ocupação de áreas florestadas e habitadas por indígenas era incomum aos recém-chegados. Habitados com uma Europa já desflorestada, onde havia intensidade de agricultura, os colonos estabelecidos logo iniciaram a derrubada do ecossistema florestal local, seguindo o padrão referencial de seu continente natal.

Amparados por políticas governamentais brasileiras de desflorestamento e exploração, ali encontraram um ambiente com árvores de troncos robustos, tais quais araucárias (*Araucaria angustifolia*), cedros (*Cedrela fissilis*) e angicos (*Parapiptadenia rigida*). É importante ressaltar que a floresta de araucária foi considerada pela indústria o ecossistema com maior volume de madeira útil por hectare no Brasil, superando inclusive a floresta amazônica. Isso se deu pelo fato de a araucária possuir um tronco retilíneo, o que possibilita seu máximo aproveitamento no momento da serra, além da grande quantidade de indivíduos por hectare, em média 26 (CARVALHO, 2010).

Para Carvalho (2010) a exploração da araucária colaborou para a expansão urbana das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Buenos Aires e Montevideu, já que contribuiu consideravelmente com sua madeira na construção civil. As primeiras serrarias eram pequenos estabelecimentos rústicos embrenhados na imensidão da floresta de araucária. Elas foram essenciais para o avanço da fronteira agrícola regional (*Idem*).

Na fauna mamífera de maior porte, existiam, por exemplo, onças, tamanduás-mirins, jaguatiricas e veados. Estes e outros animais foram amplamente caçados para a alimentação humana, caça esportiva ou pelo medo de ataques, principalmente os felinos.

Após a derrubada das florestas, o material sofria queima, com intuito de “limpeza” da área para posterior plantio. As árvores de cerne mais espesso que não tinham, portanto, sido consumidas pelo fogo, eram deixadas para apodrecerem no local. O plantio era realizado entre estes materiais lenhosos. Destacam-se o plantio de milho, trigo e videiras, juntamente com a criação de animais, como porcos e galinhas. Todos estes alimentos faziam parte da cultura alimentar do norte da Itália, local de origem da maioria dos colonos no antigo continente. Com a abertura de estradas e certa infraestrutura sendo criada, instalaram-se as serrarias, devido à grande quantidade de espécies madeireiras, principalmente a araucária.

O modo de vida estabelecido pelos colonos era organizado em “pequenas propriedades rurais, expressando, na divisão da área, três áreas com funções distintas, demonstrando assim a trilogia agrária europeia (*ager*, *saltus* e *silva*: lavoura, potreiro e mato)” (PETRY, 2019 p. 65). A construção de benfeitorias deu-se por meio da madeira e de rochas. As casas, em geral, eram compostas de telhado, assoalho e paredes de madeira de araucária. Muitas habitações continham, no primeiro pavimento, o ambiente em que dormiam ou eram ordenhados os animais, mas o mais difundido era a construção de galpões de madeira separados da casa, onde, além dos animais, eram armazenados os grãos das colheitas anuais, como milho e trigo. A organização social se dava em comunidades, com uma sede central, regidas pela igreja católica. Em geral, tais sedes eram compostas por uma igreja (**Figura 16**) e salão para eventos (**Figura 17**). Uma porcentagem significativa continha também, cancha de laço (local para competição com cavalos para laçar bois), e, mais tarde, campo de futebol e escola.

Figura 16 - Inauguração da igreja da Comunidade Lajeado Bonito – Sananduva –RS (1922)



Fonte: Acervo da Comunidade Lajeado Bonito – Sananduva – RS.

Figura 17 - Salão de convivência e eventos da Comunidade Lajeado Bonito - Sananduva – RS (1955)



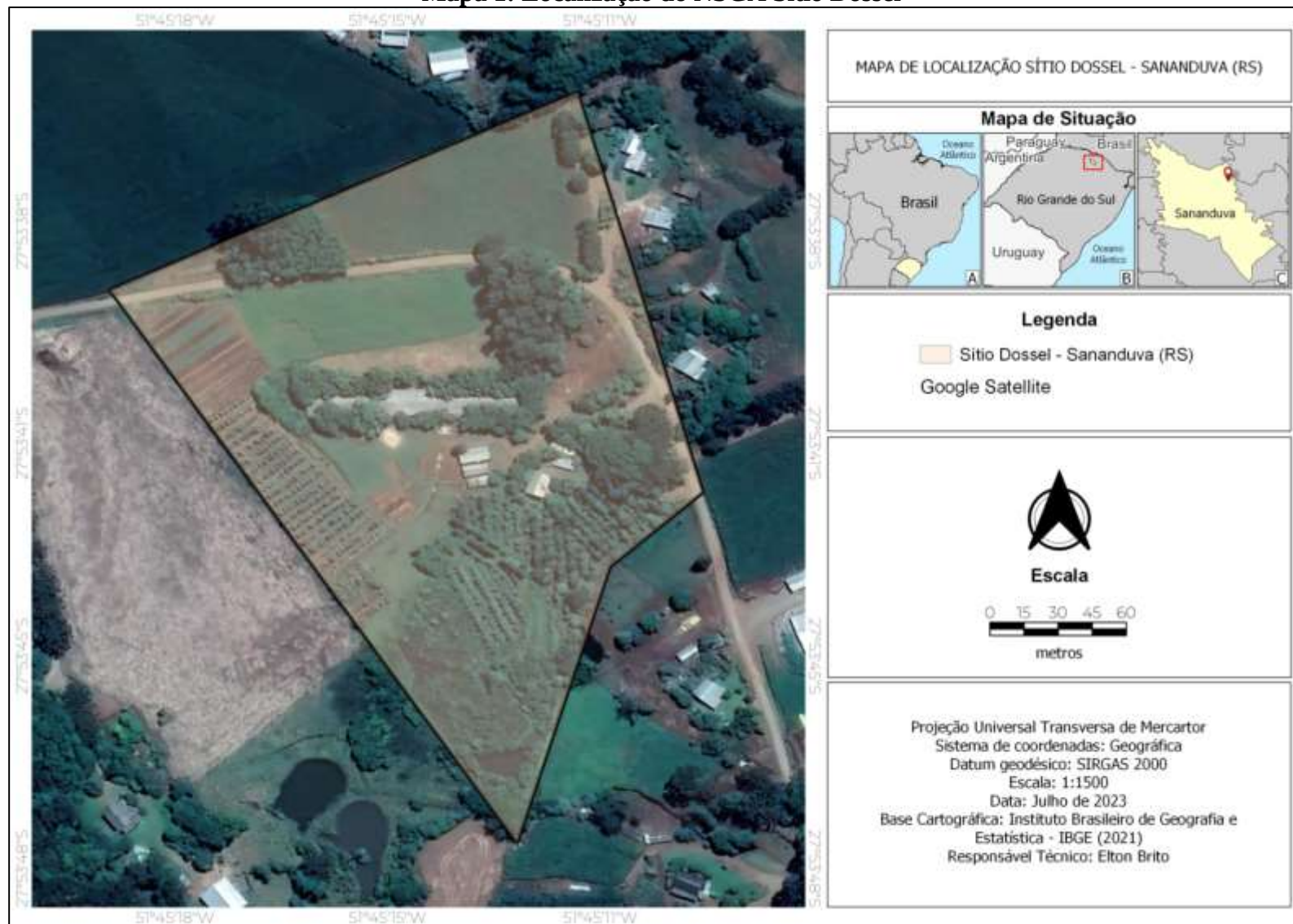
Fonte: Acervo da Comunidade Lajeado Bonito – Sananduva – RS.

No processo de organização produtiva da propriedade rural familiar, as terras antes vistas com fertilidade abundante por seu passado florestal, com o passar do tempo, começaram a sofrer as consequências da degradação proporcionada pela retirada da maior parte da floresta. Assim, avançou-se no que ainda restava das matas primárias da região. Décadas se passaram e uma pequena fertilidade era possível de se conseguir graças à criação de animais, que proporcionava a utilização do esterco, e o uso da técnica de pousio, que geralmente deixava a terra sem uso por cerca de dois anos. A utilização de tração animal para transporte de pessoas e para a produção, bem como o arado para revolvimento do solo, foram essenciais na sobrevivência desses colonos. Os bovinos e equinos proporcionaram um aumento da área cultivada e tinham seu valor monetário comparado aos automóveis atuais. Neste contexto, existia a necessidade de produzir também para a mercantilização, com a produção sendo vista como forma de territorialização, sendo necessário tornar tais áreas, agricultáveis e produtivas (TEDESCO; FERRARI, 2022).

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA E DA ÁREA QUE DEU ORIGEM AO SÍTIO DOSSEL

A área de estudo, desde 2018, denominada Sítio Dossel, está localizada na Comunidade de Lajeado Bonito, zona rural do município de Sananduva, pertencente à porção norte do estado do Rio Grande do Sul, conforme evidenciado no mapa a seguir (**Mapa 1**).

Mapa 1: Localização do NSGA Sítio Dossel



O sistema agroflorestal implantado no Sítio Dossel, que se encontra em fase de ampliação, apresenta-se como uma ilha em um mar de monoculturas de soja, milho, trigo e criação animal intensiva. Frente a esta realidade, é de fundamental importância trazer o resgate histórico da ocupação da terra e as passagens ocorridas até a consolidação da agrofloresta, para, assim, compreender o significativo contraste relativo aos padrões de cultivo comparado ao seu entorno. Da mesma maneira, evidenciam-se as potencialidades da área em análise, no que tange ao alinhamento de restauração florestal e conservação dos recursos naturais, com a produção de alimentos.

O histórico agrícola da localidade está intrinsecamente ligado à ocupação de colonos italianos e descendentes. O que veio a se chamar comunidade de Lajeado Bonito, numa porção rural sananduense, recebeu seu primeiro morador imigrante no ano de 1909.

Chegada da Itália em embarcações superlotadas, deixando para trás a Província de Vicenza, a família Morello habitou, inicialmente, a região da Serra Gaúcha, a partir de 1893 (VIANNA, 2007). Fortunato Morello e, seu irmão, Cirilo Morello, ambos solteiros, saíram da vila de Antônio Prado (atualmente município de Antônio Prado/RS), no ano de 1910, para efetuar a compra de 31 hectares de área. A terra foi comprada de terceiros, que não habitavam a localidade. Os irmãos foram adentrando uma mata fechada, com seus pertences e animais. Montaram um acampamento próximo a uma nascente encontrada, em função da necessidade constante de água potável, e ali, montaram suas primeiras lavouras. Gradualmente o meio natural foi se transformando em uma meio tecnificado.

Fortunato Morello, após dividir proporcionalmente as terras com seu irmão, adquiriu mais um terreno correspondente a 18 alqueires (aproximadamente 43 hectares). Este se uniu em casamento posteriormente com sua circunvizinha Ângela Fabian, em 1916. Neste sentido, Ângela também era possuidora de 10 alqueires de terra (aproximadamente 24 hectares), sendo então, unida à área de Fortunato, formando um terreno conjunto maior após a união, de 82,5 hectares. Ambos, tiveram de abrir clareiras na mata para estabelecerem lavouras, construir sua moradia e outras benfeitorias. A primeira área administrada pelo casal, onde se desenvolveu muito milho, trigo e videiras, já incluía a fração concernente ao que seria o Sítio Dossel. Com uma base familiar consolidada, possuindo 6 filhos, no ano de 1945, instalaram um parreiral de aproximadamente um hectare para a produção de vinho. Sendo no mesmo ano, iniciada a derrubada extensiva da floresta para a venda da madeira, que até então não era comercializada.

Com base em relatos do agricultor Benedito Morello de 95 anos de idade, filho de Fortunato e Ângela, antigo proprietário da área onde localiza-se o Sítio Dossel, por volta de

1940, em alguns pontos da atual Sananduva, então pertencente ao município de Lagoa Vermelha, existia, praticamente, uma serraria por quilômetro quadrado. Nestas serrarias, movidas a vapor ou força hidráulica, somente as araucárias eram utilizadas para corte, sendo cortadas unicamente as duas primeiras “toras” (medida de corte do caule com aproximadamente 5,50 metros), ou seja, eram utilizadas somente os primeiros 11 metros da araucária, sendo que, em alguns casos, chegava-se a utilizar 16,50 metros. Ao restante do fuste era ateadado fogo, por não haver madeira homogênea, devido à presença de nós, de onde afloravam os galhos. As demais espécies de árvores, que hoje são consideradas nobres, como o cedro, eram desconsideradas, por não possuírem valor significativo de comércio. Abaixo, uma foto de controle da serraria localizada na propriedade da família Morello, no ano de 1947.

Figura 18 - Controle da comercialização de madeira de araucária feita no ano de 1947

Serraria a Vapor
— DIC —
JOSÉ E JULIO RODIGHERO
 Lagoa Vermelha - Inscrição n. 403 *
 Lagoado Bonito, 8 de 1947
 Sr. *Reinaldo Orlando*
 Condutor
108 pesa 1 x 12 x 18
Morello
 Esta nota não vale como recibo

Fonte: Acervo Família Morello, 2023.

As madeiras, oriundas das terras da família Morello, já beneficiadas, seguiam em caminhões até a antiga Estação Ferroviária de Sertão/RS, há 70 km de Sananduva. Esta estação fazia parte da Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande, que ligava o município de Santa Maria/RS à Itararé/SP (ESPIG, 2012). Tal processo, de corte da floresta originária de domínio da família, teve duração de aproximadamente seis anos, pois, após este tempo a extração da madeira tornou-se inviável, já que os indivíduos restantes eram de diâmetro menor. Consolidava-se assim a escassez de araucárias para corte. Por esse motivo, a família fez um plantio de araucárias, com intuito de se criar um bosque para futuro corte.

A ação de plantio das novas araucárias ocorreu em forma de monocultura, com exposição direta ao sol. Contudo, já se constatava o desequilíbrio do ambiente, haja vista a atuação de formigas cortadeiras que apararam praticamente todos os indivíduos de araucária. Com isso, a área foi toda transformada em lavoura, com plantio de grãos.

De acordo com Benedito Morello, o processo de modificação da paisagem das terras de sua família aconteceu de forma rápida diante do corte total da floresta. Nestas terras, onde se inclui o espaço correlato ao Sítio Dossel (4,8 hectares), em 1949, houve cultivo de milho, feijão e abóbora no verão, somados ao trigo no inverno, além da construção de um cercado de madeira para a criação extensiva de porcos. Com aproximadamente 30 hectares, abrigando cerca de 60 animais, o criatório visava o abastecimento familiar em forma de carne, salame, banha, torresmo, entre outros derivados.

Foi na década de 1960 que os primeiros adubos químicos chegaram à localidade. A consequência disso foi vista na intensidade de uso dos solos, não sendo mais necessária a técnica de pousio. Um efeito deste processo foi o aumento exponencial do valor da terra.

Relatos de moradores evidenciam que os primeiros usos de agrotóxicos se deram na década de 1970, onde era utilizado o Herbicida Trifluralina para eliminar plantas indesejáveis. A chegada deste herbicida desobrigou os agricultores de boa parte do trabalho de capina. Isso foi imprescindível para que o método de controle de ervas se difundisse na região. Com a sensação de trabalho mais facilitado, por conta do uso do herbicida, foi inevitável o aumento descontrolado da quantidade e intensidade de outros agrotóxicos, que passaram a ser utilizados posteriormente, principalmente para controle de formigas. Outros relatos locais afirmam que, em um primeiro momento, não havia o conhecimento de que “aquele produto” que utilizavam na lavoura era algo tóxico. Utilizavam de forma indiscriminada, sendo inspirado e ingerido o veneno no momento da aplicação.

4.3 FORMAÇÃO DA FAMÍLIA GREGIO E DO NSGA SÍTIO DOSSEL

Acrescentamos a este breve histórico, outro marco, o ano de 1973, quando a filha mais velha de Benedito Morello e Zenaide Galon Morello, chamada Jureni, passou a administrar com seu cônjuge, Florisbal Gregio, sua propriedade herdada, de 4,8 hectares (48.000 m²), denominada, atualmente, Sítio Dossel. A união matrimonial de Jureni e Florisbal deu início à Família Gregio. O primeiro filho nasceu em 1974 e viveu na propriedade até 1988. O segundo filho nasceu em 1978, e viveu no local até outubro de 2024. E eu, o terceiro filho, Josué, nascido em 1992 e vive até hoje no sítio.

Inicialmente, além de cerca de 0,4 hectares de remanescentes florestais, praticamente toda a área do sítio era composta por pastagens (chamada de potreiro), onde os animais (porcos) eram criados soltos. No primeiro momento foi escavado manualmente um poço de água com três metros de profundidade para o uso doméstico, com a extração feita em balde de madeira. Em seguida, foi construída a residência, em estilo colonial local, com madeira bruta e, posteriormente, foram construídos o galpão para armazenagem de grãos e o chiqueiro para a criação de porcos. As primeiras árvores do sítio foram plantadas no primeiro ano, sendo para fins madeireiros, sombreamento e frutíferas. Também foi construído um parreiral para a produção de uvas em estilo horizontal (latada).

Em 1978 foi construída a infraestrutura necessária para o beneficiamento da erva-mate (*Ilex paraguaiensis*). O chamado “carrijo” necessário para a desidratação da erva e o “soque” utilizado na trituração da erva-mate foram construídos comunitariamente, sendo este último todo confeccionado em madeira entalhada, inclusive as rodas e engrenagens. Dali, retirava-se a erva-mate para a utilização familiar do chimarrão e como forma de geração de renda a partir de sua comercialização.

As mudanças significativas protagonizadas pelos novos proprietários consistiram na criação de galinhas e uma vaca de leite. A lavoura da terra dependia do uso de ferramentas arcaicas, tais quais arado, enxada e foice. Jureni Morello, muitas vezes, foi a responsável por guiar o arado, encravado na terra, puxado por dois bois, o que precedia a semeadura de milho e feijão. O trabalho do casal na área do sítio não significou, de início, prosperidade. As dificuldades se apresentaram de diversas maneiras: carência de materiais mais modernos para preparação dos plantios; falta de capital para investir na aquisição de novos animais, no processamento de suas carnes e em meios de transporte para o escoamento da produção, entre outros. O uso de insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) na tentativa de conter as pragas se fez presente logo nos primeiros anos do estabelecimento do casal na propriedade.

Consequentemente, o uso contínuo de arado e insumos químicos, bem como o cultivo de monoculturas, amplificaram a degradação dos solos. Relatos do casal, colhidos durante a elaboração desta tese, revelam sua visão sobre a razão pela qual, apesar dos esforços, sobreviver no campo representava um enorme desafio. Segundo eles, o trabalho com bois para tração do arado e plantio em terras declivosas, com muitas rochas, tocos e raízes, causou muito esforço físico e sofrimento. Além do mais, Jureni relata seu trabalho com o arado em sua gravidez, tendo feito tal serviço até o final de sua gestação. A década de 1970 ficou lembrada, também, pelos problemas com estiagens e perdas da produção nas lavouras. Para poder garantir certa renda, deslocavam-se até a área urbana do município para vender produtos processados pela família. Porém, muitas vezes, não encontravam compradores de imediato. A venda ocorria após muita caminhada e oferta aos estabelecimentos comerciais de recebimento dos produtos.

O ano de 1982 foi marcante para a família. Com a evolução tecnológica avançando no Brasil e o poder aquisitivo familiar melhorando, ocorreu a compra de um fusca, automóvel da marca Volkswagen, para a locomoção da família. O veículo representou conforto e facilitou a ida até à sede da comunidade e à área urbana do município, sendo muito utilizado em emergências hospitalares da família e vizinhos. Também foi o ano da chegada da energia elétrica residencial. A conquista destes dois elementos possibilitou uma mudança significativa na qualidade de vida da família, pois facilitou a conservação dos alimentos pela compra de geladeira e mais comodidade na agricultura mediante aquisição de motor para bombeamento de água.

Um período crítico para a família, que possuía dois filhos na idade de 11 e 7 anos, foi o ano de 1985, quando o patriarca sofreu sérios danos na coluna vertebral, necessitando de uma cirurgia, arriscada para a época. Sem acesso a políticas públicas de saúde como o atual Sistema Único de Saúde (SUS), implantado em 1988, a família entrou em processo de decadência financeira, necessitando vender praticamente todos os animais e bens que haviam conquistado anteriormente. Mesmo com o bom andamento do procedimento cirúrgico e posterior melhora de Florisbal, a economia familiar demorou um tempo significativo para se recompor. Apesar de tudo, foi este processo que incentivou mudanças para a nova forma de renda, a produção leiteira. A família foi uma das primeiras da Comunidade de Lajeado Bonito a produzir leite bovino, ainda que com dificuldades iniciais para efetuar a comercialização, tendo em vista a infraestrutura que demanda o bom andamento desta atividade, somada à necessidade de armazenamento e transporte adequado, equipamentos como refrigerador e animais saudáveis, bem-nutridos, com potencial produtivo.

A aquisição do primeiro bovino se deu em 1986 e a entrega para a indústria leiteira com apenas um indivíduo produzindo no mesmo ano. Um laticínio estava em processo de implementação na região e passou a comprar o leite. A entrega era feita a cada dois dias por meio de vasilhame de metal com capacidade de 50 litros, chamado regionalmente de “taro” de leite. Para a entrega, era necessário possuir no mínimo dois destes vasilhames numerados com o código da família, pois a indústria os transportava, um por vez, em caminhão aberto, cumprindo o sistema de troca de “taro”, a cada entrega. Superando dificuldades de ligação viária, infraestrutura, desconforto financeiro e trabalhista, dentro de alguns anos ocorreu a ampliação do número de animais e, conseqüentemente, o aumento da produção leiteira e da renda familiar.

Através de apoio do governo estadual e municipal, foi perfurado o primeiro poço artesiano no entorno do sítio, no ano de 1988. Toda a infraestrutura e maquinário eram disponibilizados pelo poder público, sendo de responsabilidade comunitária a compra dos encanamentos, instalação elétrica, caixas d’água e bomba (motor de água).

Do início da década de 1990 tem-se o marco da demanda industrial relativa à produção avícola, que era destinada à Empresa Perdigão (Atual BRF). Sob o método de relação entre agricultor e empresa, chamado de Integração Vertical, a propriedade “passou a contar com o apoio da indústria no que se refere ao fornecimento dos principais insumos da atividade, como ração e medicamentos, além de assistência técnica e reposição de lotes” (Zen *et al.*, 2014, p. 01). Neste sistema, ainda vigente na região, toda a produção é repassada à indústria, que remunera o agricultor por seu trabalho de criação das aves. Porém, coube à família a construção de um aviário de madeira, com capacidade máxima, naquele momento, para 7.500 aves, em estilo para criação intensiva, com medidas de 12 metros de largura com 50 metros de comprimento. Os custos com água, energia e outros insumos, como maravalha, além da força de trabalho na alimentação e cuidado com os animais, eram de responsabilidade da família.

Para efetivação das exigências da indústria e do início da criação em 1990, houve um alto endividamento da família, haja vista o pouco orçamento e poucas opções de crédito. A alternativa foi o financiamento em linha de crédito bancário, com juros altos. Este foi considerado pela família como um período de muito sofrimento, pois ocorreu uma alta alienação, pois era necessário seguir todas as diretrizes da indústria, havendo constantes investimentos, além do pagamento do financiamento e de juros altos. Transpondo adversidades, a família foi consolidando a renda, primordialmente, pela produção avícola e venda do esterco originado. A limpeza do galpão era feita, em média, a cada seis meses. O

adubo gerado pelo aviário também beneficiou uma melhor nutrição do solo para o cultivo de grãos e pastagens, gerando um fluxo de renda complementar.

Uma década depois, já em 2003, por pressão da indústria “parceira”, a família teve a necessidade de ampliar o tamanho do aviário e, conseqüentemente, o número de aves instaladas. Nesta época, quatro membros da família exerciam atividades no aviário e no restante do sítio: o casal, o segundo filho e o filho mais novo, então com 11 anos. Por tais esforços, o aviário conseguiu passar de 600 m² para 1.200 m², duplicando sua capacidade. Com isso, toda a produção do sítio de cinco hectares foi remodelada, para possibilitar a escavação e terraplanagem do terreno. Este processo gerou mais um impacto na dinâmica familiar, pois deste momento em diante, o consumo de lenha, água, energia elétrica e trabalho havia sido duplicado.

Foi no ano de 2008 que a alimentação das aves foi automatizada, em função do excesso de trabalho diário para nutrir os animais. A **Figura 19** evidencia a fachada do aviário em segundo plano. Em primeiro, estão as madeiras destinadas ao aquecimento das aves em período mais frio, mediante queima nos aquecedores. Na área direita da imagem, estão os silos que armazenavam a ração dos frangos, com capacidade de 18 toneladas cada um.

Figura 19 - Aviário de integração da família no ano de 2010 com silos de armazenagem de ração para o trato automático



Fonte: Josué Gregio, 2010.

Outro ponto importante para a família foi a compra de um pequeno trator Agrale, em 1982, com potência de 36 cavalos. Tal aquisição modificou intensamente o trabalho na área, pois aumentou a capacidade de plantio, carga e outros manejos a partir da aquisição de implementos que se adequam a tal tipo de trator, como carreta agrícola, grade revolvedora e subsolador. Alguns destes equipamentos, acopláveis ao trator, foram custeados e eram de uso conjunto com vizinhos próximos.

A fim de demonstrar outros ângulos da paisagem estabelecida na propriedade familiar que constitui o Sítio Dossel (NSGA), à época em que o aviário e a produção de leite eram foco exclusivo, foi incluído a este histórico um mosaico com três fotos (**Figura 20**). A foto A indica que o porte vegetativo de parte do sítio era predominantemente baixo, dada sua função de pasto, o que justifica a escassez arbórea e de hortaliças. O primeiro plano da foto B evidencia o solo descoberto, marcado pelo pisoteio do gado. Ao fundo, uma pequena área florestada, onde existe um rio que passa pela propriedade. Na foto C a paisagem característica de pastagem predomina, com algumas araucárias plantadas em linha ao fundo. Nenhuma das três imagens demonstra que as pastagens eram densas e abundantes, sugerindo sobrecarga do solo nos espaços de criação de gado. Tais imagens confrontam com outras atuais, incluídas mais à frente no texto, com a instauração do sistema agroflorestal.

Figura 20 - Mosaico de figuras da propriedade familiar com pastagens predominantes



Fonte: Rutt Keles, 2013.

Foi no ano de 2013 que ocorreu a construção da primeira casa em alvenaria da família, possibilitando a melhora na qualidade de vida. Poucos anos depois, em 2016, a família teve acesso à internet, por fibra óptica. A conexão amplificou as possibilidades de comunicação da família, sobretudo pela insatisfatória cobertura de sinal telefônico na comunidade (o que ainda perdura). O uso irrestrito da rede beneficiou a consulta da previsão do tempo diariamente, algo essencial ao planejamento dos afazeres no campo. Este meio técnico-científico-informacional com o acesso a notícias, entretenimento e conteúdos de estudos acadêmicos otimizou a vida interiorana. A propósito, a minha formação acadêmica no curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) de Erechim, concluída no ano de 2014, constitui um marco positivo de mudanças no NSGA. Através desta formação universitária, abriu-se o caminho para a implantação das agroflorestas e, consequente, constituição do Sítio Dossel.

4.4. A ORIGEM DAS AGROFLORESTAS DO SÍTIO DOSSEL

4.4.1. Conhecimentos adquiridos sobre agrofloresta

É preciso deixar claro, como relato próprio, que a formação geográfica estimulou a percepção das relações entre natureza e sociedade. Ao cursar as disciplinas de climatologia, geologia, geografia agrária, epistemologia da geografia, planejamento ambiental, entre outras, possibilitou uma mudança de olhar, analisando de forma mais crítica o contexto produtivo, social e ambiental em que eu estava inserido. Após a conclusão do curso de graduação em Geografia, passei a cursar uma especialização *lato sensu* em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) de Sananduva/RS. Isso possibilitou uma aproximação com integrantes do Centro de Tecnologias Alternativas Populares (CETAP). Esta Organização da Sociedade Civil, sem fins lucrativos, é uma entidade de assessoramento a camponeses. Conforme descrição de seu site, objetiva “estimular o desenvolvimento de uma agricultura sustentável que se orienta nos princípios da agroecologia e protagonismo de quem a realiza. Dedicamos especial atenção ao acompanhamento aos agricultores na produção de alimentos com qualidade e diversidade.” (CETAP, online¹⁵).

Por meio do contato com o CETAP, ocorreu o início da formação de uma rede de apoio sobre aplicação de uma agricultura ecológica; acesso a pessoas engajadas com agrofloresta; participação em eventos voltados à agroecologia; disponibilização de maquinário útil às rotinas agrícolas agroflorestais, tais quais: podadeira, escadas, roçadeiras etc. Ou seja, por razões evidentes, o CETAP representa uma parceria significativa em termos de estímulo e facilitação ao emprego dos primeiros sistemas agroflorestais no Sítio Dossel. No despertar do interesse sobre a agrofloresta, pesquisas independentes sobre o tema e o apoio do CETAP, foram passos iniciais fundamentais. Porém, o intuito de implantação de um sistema agroflorestal no Sítio, se consolidou durante o mestrado em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), iniciado em 2016. Ao ter contato com os princípios da Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch, foram iniciadas as primeiras experimentações agroflorestais, fundamentadas em um conhecimento científico mais profundo sobre a temática que envolve a produção de alimentos agroecológicos.

O título da pesquisa desenvolvida no mestrado, entre os anos de 2016 e 2018, foi “Agricultura Sintrópica: Produzindo Alimentos na Floresta, das Raízes do Aipim ao Dossel

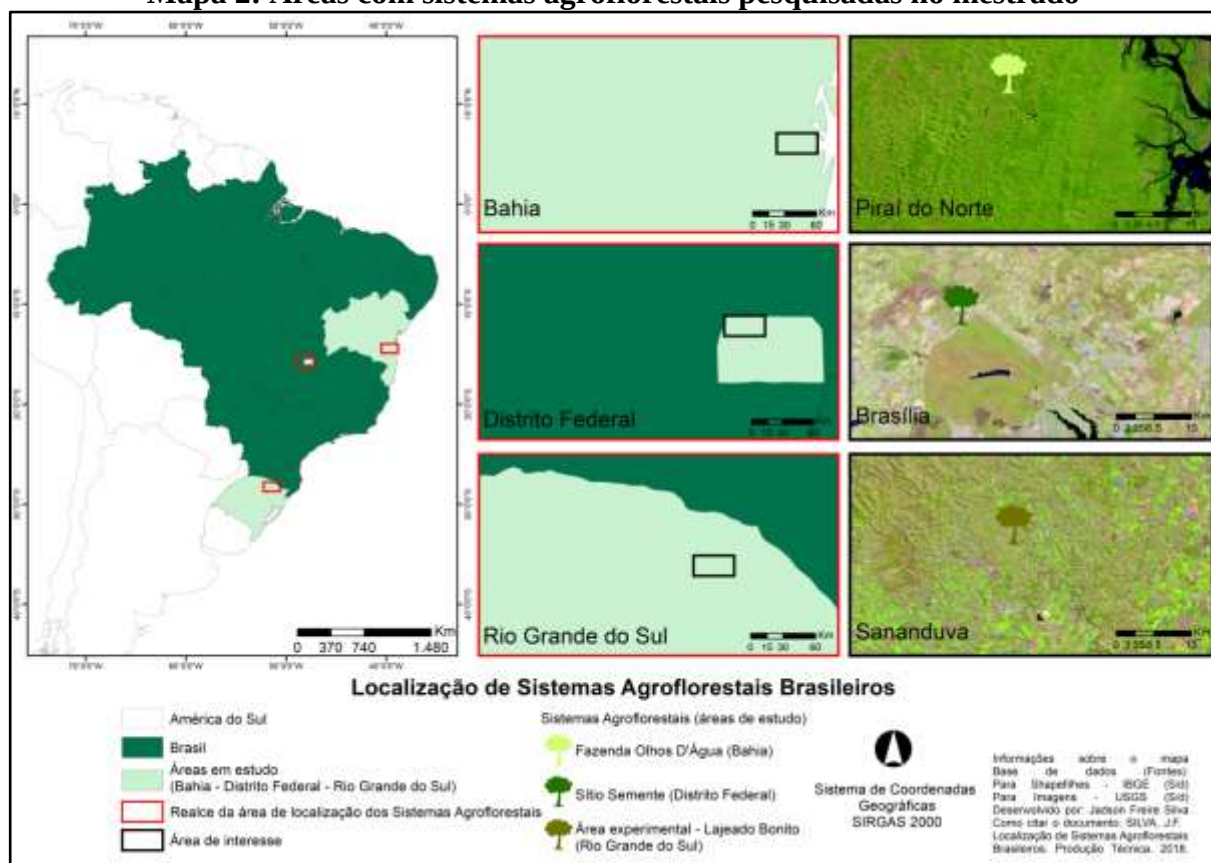
¹⁵ <https://www.cetap.org.br/site/quem-somos/>

das Castanheiras”, a qual demonstrou que a Agricultura Sintrópica possui grande potencial para recuperação florestal, a qualidade e quantidade de alimentos que esta produz, potencial de aplicabilidade em diversos ecossistemas e maior autonomia na agricultura.

Para a realização da dissertação de mestrado, bem como para a implementação das primeiras agroflorestas no Sítio Dossel, algumas pesquisas de campo foram de suma importância para convivência e entendimento de como é trabalhar com agroflorestas da Agricultura Sintrópica. A primeira delas ocorreu na Bahia, no município de Pirai do Norte, com Ernst Götsch, em 2016, em um curso em sua Fazenda, chamada Olhos D’Água, local em que são aplicados os métodos de cultivo da Agricultura Sintrópica há quarenta anos. Na Fazenda, foi possível ter contato direto com Ernst durante uma semana, e conhecer a evolução do sistema em longo prazo, caracterizando-se em uma floresta produtiva, com alta biodiversidade produtiva e natural.

Em 2017, ao ter contato com a experiência do Sítio Semente, na zona rural de Brasília, tivemos a oportunidade de vivenciar os processos de implantação e manejo da Agricultura Sintrópica em outro ecossistema, o Cerrado, distinto em diversos aspectos (menor pluviosidade, temperatura mais fria no inverno e umidade relativa do ar mais baixa), se comparado à Fazenda Olhos D’água, situada no Bioma Mata Atlântica e caracterizado por formações florestais. Abaixo o **Mapa 2** com as áreas pesquisadas no mestrado.

Mapa 2: Áreas com sistemas agroflorestais pesquisadas no mestrado



Fonte: Gregio (2018).

Em 2018 foi realizada outra experiência em campo, desta vez no sul da Suíça, na propriedade de um filho de Ernst Götsch, pelo período de um mês. O objetivo foi o de conhecer os processos de manejo agroflorestal em um ambiente bem mais frio, de clima temperado. Essa viagem foi importante, pois permitiu vivenciar atividades que foram essenciais para entender a origem de muitas espécies, cultivos tradicionais e a relação montanha-floresta-agricultura. Muitos plantios e manejos realizados no Sítio Dossel atualmente derivam desta experiência.

Em seguida, a busca de conhecimentos teóricos e empíricos sobre agroflorestas se manteve, para a conclusão da dissertação de mestrado, em 2018 (Gregio, 2018), e para a continuidade das práticas espaciais de implementação e manejo de agroflorestas no Sítio Dossel, que fazem parte do meu trabalho e da minha vida, até hoje.

4.4.2. A implantação da agrofloresta no Sítio Dossel

Em 2018, foi iniciada a implantação da primeira área de agrofloresta no Sítio Dossel, levando a significativas melhorias em minhas práticas espaciais e a mudanças na dinâmica do

NSGA, em termos econômicos, produtivos, de trabalho e da própria vida dos membros da família. Essas mudanças se constituem na base desta tese de doutorado.

Conforme já mencionado, a iniciativa de implantar uma agrofloresta se deu em virtude dos conhecimentos adquiridos por mim (autor deste trabalho) através da universidade (graduação e mestrado). A ideia era produzir alimentos em um sistema agroflorestal para melhorar a renda da família e recuperar a área. Antes de 2018, já existia a experimentação e aplicação de esparsas e diminutas áreas agroflorestais para consumo familiar próprio, totalizando 400 m² (0,04 hectares). No entanto, como forma de substituir a renda obtida na produção aviária, a agrofloresta foi uma alternativa com grandes esperanças futuras, apesar dos entraves para sua efetiva instauração, os quais já foram informados anteriormente, relativos à: resistência familiar pelo novo uso da terra, mais diverso e trabalhoso que o plantio em monocultura, geralmente automatizado e, na visão convencional, de retorno mais imediato e maior; a carência de ferramentas como perfuradora de solo; encanteiradora; mangueira de água, entre outros elementos.

Com a implantação de uma área de 200 metros quadrados de agrofloresta, ao lado da residência da família, parte da paisagem do NSGA foi se modificando. Inicialmente, foram plantadas espécies de ciclo curto, médio e longo, de forma concomitante, conforme os princípios da Agricultura Sintrópica. Antes do plantio, foram realizadas diversas ações, iniciadas pela descompactação do solo por meio do uso de enxada, pá e cavadeira. Logo após, a inserção de calcário, esterco de aves e cinzas. Com todos estes fertilizantes adicionados ocorreu o revolvimento do solo e a formação de canteiros. Todos os espaços foram preenchidos com cobertura de folhas, maravalha e capim, para a proteção imediata do solo.

O desenho ocorreu na forma de linhas de árvores paralelas, com espaçamento de cinco metros entre as mesmas. Nas linhas das árvores foram adicionadas bananeiras, citros diversos, eucalipto, cinamomo, pessegueiros, figueiras e espécies nativas, como a araucária e angico. A compra destas mudas ocorreu em viveiro localizado na própria comunidade, e acomodadas todas em berços com diâmetro de 50 centímetros (cm) e profundidade de 40 cm. Para a formação de uma sucessão, foram adicionadas, ainda, na linha de árvores plantas de ciclo mais rápido: alface, rúcula, beterraba, couve-flor, brócolis, salsa, cebolinha, rabanete, repolho, mandioca, inhame, tomate, pimentão, batata-doce, abobrinha, mostarda, chicória, pepino e feijão de vagem, todas consorciadas.

Após este primeiro plantio, realizado em setembro de 2018 (**Figura 21**), os primeiros alimentos foram colhidos 40 dias depois, que foram a rúcula e o rabanete. Em seguida, foram colhidos, com dois meses, a alface, a salsa e a chicória. O brócolis, cebolinha, repolho, couve-

flor, feijão de vagem, mostarda e beterraba foram cultivados entre 80 e 90 dias. As demais espécies foram sendo colhidas até completar 9 meses, momento em que o inverno de 2019 (junho) já estava se fazendo presente e fechava o ciclo destas plantas adaptadas a temperaturas mais altas.

Figura 21 - Primeiro plantio agroflorestal do Sítio Dossel



Fonte: Josué Gregio, 2018.

A **Figura 22** traz algumas fotos do sistema agroflorestal. A foto A indica a primeira produção de frutas cítricas (quatro anos do sistema). A foto B, mostra o sistema com um ano de idade. A foto C, o sistema com dois anos de idade e a foto D, com três anos.

Figura 22 - Mosaico de fotos que evidenciam a diversidade de cultivos no Sítio Dossel em vários extratos e em anos diferentes



Fonte: Josué Gregio (2019 (B), 2020 (A e C) e 2021 (D)).

Em 2019, a família encerrou a atividade de criação de aves no sistema de integração com a empresa, por entender que a atividade gerava muito trabalho, muitas exigências por parte da empresa, e pouco retorno financeiro, principalmente devido a concentração destas atividades em estabelecimentos com alto grau de produção e investimento. A renda proveniente da agrofloresta implantada em 2018 foi um elemento fundamental nessa decisão. Também ficou evidente a melhora nas condições ambientais e a alta produção de alimentos, somente um ano após o início de um trabalho mais intenso com agroflorestas.

A certificação orgânica dos produtos da agrofloresta foi obtida no ano de 2019, através da Rede Ecovida de Agroecologia, que trabalha com o sistema de certificação participativa. A Rede incentiva um movimento horizontal e descentralizado, baseado na organização das famílias agricultoras, grupos informais, associações e cooperativas (ECOVIDA, 2023). A Rede Ecovida de Agroecologia tem sua atuação nos três estados do sul do Brasil (RS-SC-PR) e é constituída de núcleos, que são regiões organizativas, para facilitar a construção coletiva da agroecologia e para viabilizar o processo de certificação participativa (Sistema

Participativo de Garantia), que consiste em um método de verificação de conformidade orgânica, oficializada pela Lei nº 10.831/2003 e o Decreto nº 6.323/2007.

As primeiras formas de escoamento da produção foram conquistadas com um movimento de jovens com a mesma necessidade de comercialização. As primeiras vendas dos produtos agroflorestais do Sítio Dossel ocorreram por meio da Feira Pé na Terra, formada por um casal representante do Sítio Viva Flor e outro casal proprietário da Utopia Gastronomia Artesanal, que sediou a feira por cinco anos, incluindo o período pandêmico, onde a entrega de alimentos era feita por meio de sacolas pré-organizadas. Outra feira que marcou o início da comercialização agroflorestal foi a Feira Orgânica de Passo Fundo/RS (**Figura 23**), localizada a 80 km de Sananduva.

Figura 23 - Produtos provenientes da agrofloresta comercializados na Feira Orgânica de Passo Fundo



Fonte: Josué Gregio, 2018.

Da feira orgânica que ocorria nas dependências da Utopia Gastronomia (**Figura 24**), nasceu o Grupo Pé na Terra. Os agricultores envolvidos foram responsáveis pela venda anual de 150 espécies de plantas alimentícias, sendo, em média, comercializado durante um dia de feira, a quantidade reduzida de 60 espécies, devido a sazonalidade. Com um espaço cedido pelo estabelecimento, era possível atender um público que já era cliente do local para a comercialização. Um ponto importante estava na sobra da feira. Todo o produto excedente era recolhido pelo estabelecimento e transformado em refeições servidas todos os dias, ou seja, o

restaurante formava seu cardápio a partir dos excedentes da feira. O processo praticamente não gerava desperdício, e ainda, os feirantes recebiam certo valor por tais produtos.

Figura 24 - Feira Pé na Terra



Fonte: Josué Gregio, 2018.

Com o processo de produção orgânica em meios agroflorestais, em diversidade, venda direta ao consumidor e aproveitamento de todo o excedente com processamentos de alimentos servidos a um preço acessível, o Grupo Pé na Terra foi contemplado com o Prêmio Juventude Rural Inovadora da América Latina e do Caribe, na categoria de Segurança Alimentar, com o projeto/relato de experiência intitulado: “Plantar, colher e difundir: a geração de ciclos sustentáveis em busca da segurança alimentar”.

Esta premiação foi concedida pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola, agência da Organização das Nações Unidas, sediada em Roma. Tal prêmio teve o intuito de identificar e difundir experiências feitas por jovens para inovação no ambiente rural, buscando por soluções sustentáveis, avaliando a inovação e o compromisso com o desenvolvimento rural da América Latina e do Caribe.

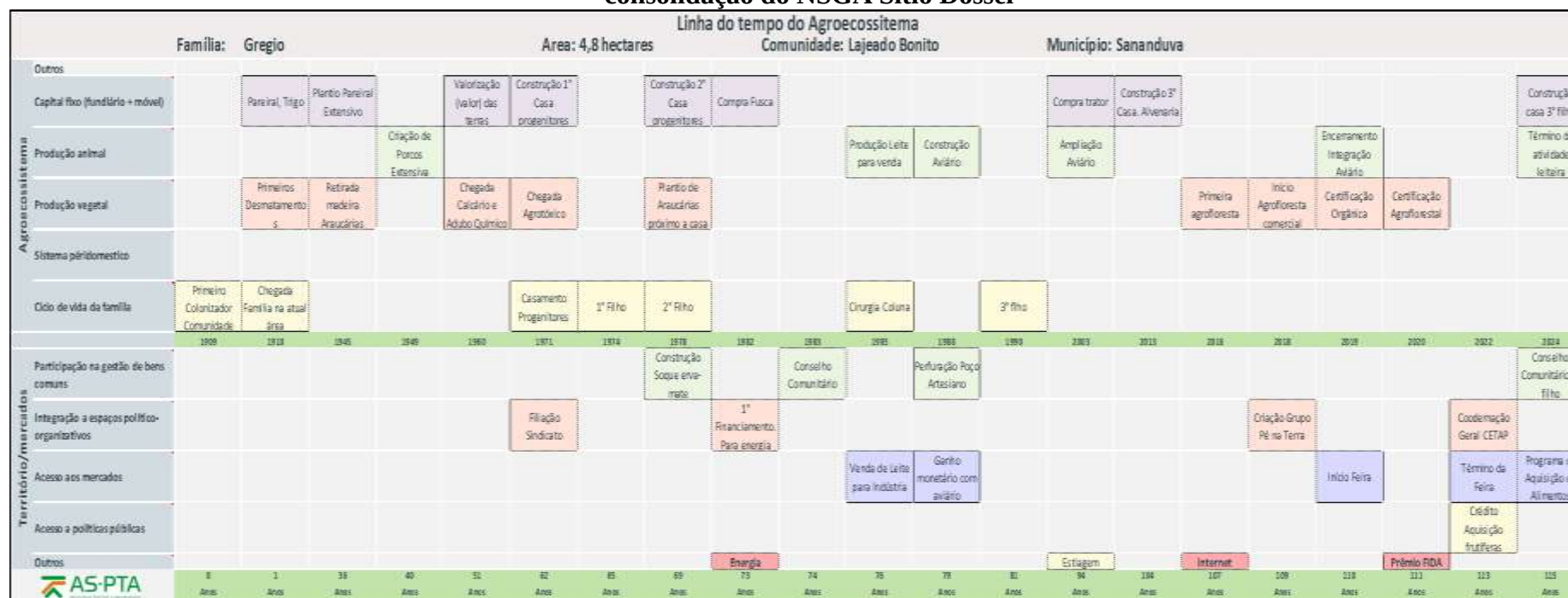
Outro passo dado foi a comercialização por intermédio da Associação Regional de Cooperação e Agroecologia (Ecoterra). Essa organização, com raízes na produção orgânica com pequenos agricultores e organizações da sociedade civil, tem por meio principal de comercialização, o Circuito Sul de Circulação e Comercialização de Produtos Agroecológicos da Rede Ecovida de Agroecologia, coloquialmente chamado de “Circuito Sul”. Trata-se de

uma rota de comercialização entre produtores orgânicos e consumidores localizados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Com tal rota de comercialização, é possível encaminhar a produção excedente do sítio, como batatas, alhos, frutas entre outros produtos menos perecíveis.

Acrescenta-se a informação sobre outra importante ferramenta regulatória conquistada pelo Sítio Dossel, que foi a certificação ambiental para a produção agroflorestal e extrativista, concedida pela Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA-RS), em 2020. Este certificado tem o intuito de estimular ações de restauração ecológica em ambientes de práticas agrícolas, com destaque para os sistemas agroflorestais. Com o certificado, é possível realizar manejos da vegetação nativa implantada no sistema pelo agricultor, dentro da regularidade ambiental prevista por lei, porém sem a necessidade de licença ambiental.

A seguir, foi inserido o **Quadro 3** com a *Linha do tempo* do NSGA Sítio Dossel, que sempre foi conhecido na região apenas pelo sobrenome da família Morello ou Gregio, mas que, desde 2018, passou a ser conhecida como Sítio Dossel. A tabela sintetiza as informações relatadas até o momento sobre a origem do NSGA, seguindo a proposta do Método LUME.

Quadro 3 - Linha do Tempo de 1909-2024 período correspondente à primeira ocupação da atual Comunidade de Lajeado Bonito e consolidação do NSGA Sítio Dossel



Fonte: Método LUME. Informações coletadas pelo autor.

5. O NSGA SÍTIO DOSSEL: CONFIGURAÇÃO ATUAL E A IMPLANTAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ÁREAS DE AGROFLORESTA

5.1 O SÍTIO DOSSEL

No contexto atual do entorno externo ao NSGA Sítio Dossel, o cultivo de soja, milho e a criação de gado leiteiro dominam a paisagem. Nessas atividades, são utilizados agrotóxicos para o preparo da área e para o cultivo.

A região caracteriza-se com um domínio do agronegócio, apesar do predomínio de estabelecimentos agropecuários com até 4 módulos fiscais, ou seja, 80 hectares e com área média dos estabelecimentos de 30 hectares (IBGE, 2017) no município de Sananduva/RS¹⁶, caracterizando o que alguns denominam agronegocinho, ou seja, a adoção da lógica do agronegócio por parte de agricultores que se enquadrariam como familiares, conforme a Lei nº Lei 11.326/2006. Dos 1.338 estabelecimentos agropecuários do município de Sananduva/RS (IBGE, 2017), apenas seis possuem produção orgânica certificada (CNPO, 2024). Isso demonstra como esse tipo de prática é incipiente, pois corresponde a 0,45% dos estabelecimentos do município.

Ao perceber a grande degradação provocada pelas atividades características da agricultura convencional no NSGA em questão, bem como em núcleos do entorno, foi decidido iniciar, em 2016, os primeiros experimentos relacionados a sistemas agroflorestais, seguindo os princípios da Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch e outros conhecimentos adquiridos. Assim, naquele momento, foram implantados, em seis pequenas áreas, com 100 m² cada uma, sistemas agroflorestais com o intuito de experimentar a aplicabilidade de tal atividade nas condições ambientais locais (clima subtropical, área ocupada por pastagens, solo degradado etc.). Este período foi de aprendizado constante, pois trabalhar com agrofloresta, consiste em realizar determinadas práticas, observar o desenvolvimento do sistema, aprender com ele e ajustar possíveis problemas. Trata-se de um trabalho contínuo de observação e interação com a natureza. A partir de avanços e dificuldades, novos experimentos e práticas no âmbito agroflorestal foram implementados no Sítio Dossel. De modo geral, a ampliação da diversidade, quantidade e qualidade dos alimentos produzidos é nítida, apesar da agrofloresta ainda não ocupar toda a área do NSGA.

¹⁶ O tamanho de um estabelecimento rural varia conforme o município.

Dos 4,8 hectares que formam o Sítio Dossel, atualmente 0,8 são de mata e silvicultura; 2,3 hectares correspondem a agrofloresta; e 0,7 hectare é usado para plantio de pasto para animais ou grãos para comercialização. O restante da área, de 1 hectare, é ocupado por benfeitorias e perfaz o espaço de residência e de convivência da família, além de um aviário em processo de desmanche.

Influenciado pelo clima subtropical, o Sítio Dossel tem em seus cultivos o uso de espécies adaptadas a temperaturas baixas no inverno (incluindo geadas) e altas no verão. Apesar de uma boa distribuição pluviométrica ao longo de todo o ano (entre 1.700 e 2.000 milímetros), ocorrem períodos de estiagem. Essa dinâmica climática faz com que seja necessário um planejamento da produção agrícola no NSGA. Assim, as estações do ano, sobretudo o período primavera-verão e outono-inverno, são determinantes na seleção dos plantios, do desenvolvimento das agroflorestas e das colheitas.

Atualmente, são produzidas aproximadamente 200 espécies de plantas alimentícias, sendo hortaliças, legumes, frutas etc, todas constituintes das áreas atuais de agrofloresta. Os alimentos produzidos são comercializados localmente, por meio da venda direta em domicílios ou por feira. No NSGA também são criados porcos e galinhas, que são alimentados com excedentes da produção das agroflorestas que não é comercializada, em virtude da aparência, do tamanho ou de alguma deformação no alimento. Isso já é um ganho econômico indireto e um indicador de autonomia produtiva, pois não se gasta dinheiro com a alimentação dos animais, de modo que parte dos insumos para sua criação são oriundos do próprio NSGA. Por outro lado, os dejetos dos animais também se tornam insumos para a produção, pois, o esterco, após um período de compostagem, é utilizado para a fertilização do solo em novas áreas onde outras agroflorestas serão implantadas. Esta prática também reduz o potencial de contaminação de solos e águas por dejetos de animais, sendo uma contribuição ecológica importante.

Parte da produção que não é comercializada é dividida com a circunvizinhança. Da mesma forma, acontece a reciprocidade, de modo que a família Gregio também recebe outros produtos excedentes das famílias vizinhas (de origem animal e vegetal). Entre os alimentos doados estão verduras, frutas, raízes e chás. Entre os recebidos estão queijos, carnes e temperos. Este fato indica cooperação entre as famílias do entorno, que estreita laços de amizade e de solidariedade, característicos da vida camponesa.

Na realização do trabalho no NSGA, são utilizadas ferramentas e maquinários próprios, como um trator, roçadeira, além de outras ferramentas de trabalho, utilizadas nos sistemas agroflorestais, como escadas, serras, motosserras e materiais de poda e corte.

É importante ressaltar que toda a madeira necessária para a construção das benfeitorias, cercas etc. é retirada de árvores do próprio sítio, com autorização da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio Grande do Sul e Ministério do Meio Ambiente/IBAMA. A parte florestal constitui de um bosque com 0,2 hectares de eucaliptos com 34 anos de idade para retirada de madeira para uso familiar (**Figura 25**), além de floresta de araucária plantada com idade de 47 anos, também em uma área de 0,2 hectares (**Figura 26**).

Figura 25: Bosque de eucaliptos



Fonte: Josué Gregio, 2025.

Figura 26: Floresta de araucárias



Fonte: Josué Gregio, 2025.

O NSGA é cortado por uma estrada geral, além de caminhos secundários para acesso às próprias áreas de cultivo e benfeitorias. O aviário, que foi desativado em 2019, serve como galpão, sendo que boa parte deste se encontra em processo de desmonte. Há também uma garagem para maquinários, garagem para automóveis, uma residência, chiqueiro e estrebaria.

No âmbito hídrico da propriedade, existe um córrego contínuo, além de haver uma nascente perene e um açude para criação de peixes. Toda a área circundante a tais corpos hídricos é composta por vegetação nativa com manejos agroflorestais, seguindo as normas previstas no Código Florestal Lei 12.651/2012. Existem também as barreiras necessárias para o isolamento das áreas. Na medida em que os lotes de agrofloresta foram sendo ampliados, as barreiras foram constituídas em conjunto. Para isso, foram implantados eucaliptos com espaçamento de 1 metro entre indivíduos para rápido fechamento do espaço a ser cercado, principalmente pela circunvizinhança ser constituída em sua maioria de produtores convencionais.

5.2 O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SÍTIO DOSSEL

A quantidade 2,3 hectares que compõem as agroflorestas atuais foram implantadas em áreas que, anteriormente, eram ocupadas por pastagem (**Figura 27**), ou em áreas degradadas.

Figura 27: Área com pastagem anterior à implantação da agrofloresta



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Em todas as parcelas das agroflorestas, o enfoque principal está na produção de espécies cítricas, sobretudo laranjas, limões e tangerinas/bergamotas, muito bem adaptadas ao clima subtropical. A densidade aproximada é de 400 plantas cítricas por hectare. O fato das espécies do gênero *Citrus* estarem colocadas como indivíduos centrais, se deve pela garantia de comercialização, devido à demanda de cooperativas de produção orgânica e às características ambientais muito favoráveis ao cultivo deste grupo de plantas, adaptando-se muito bem no meio agroflorestal. Nesse subsistema do agroecossistema que compõe o NSGA, há sistemas com sete anos de idade, implantados em setembro de 2018 com início da produção voltada à comercialização planejada para o ano 2021. Tal implantação ocorreu próxima à residência familiar, pois havia o intuito de aproveitar a produção agroflorestal para sombreamento do entorno da casa, de forma a amenizar o calor do verão e os ventos frios do inverno, além de servir como quebra-vento para tempestades.

Figura 28 - Área do primeiro plantio de sistema agroflorestal para fins de renda no NSGA Sítio Dossel (2018)



Fonte: Josué Gregio, 2018.

O processo de implantação desta primeira área, de 0,25 hectares, foi bastante trabalhoso, sobretudo pelo fato de não possuímos ferramentas adequadas à produção dos canteiros. Aqui, é importante ressaltar que toda a implantação de novos sistemas ocorre através da produção de canteiros, como forma de facilitar o plantio e organização da produção. Neste ponto, houve a aquisição de implementos acopláveis ao trator para tal trabalho no ano de 2019. Portanto, a primeira área implantada no ano de 2018 ocorreu de forma manual, o que tornava o processo bastante desgastante e demorado. Graças à aquisição desses implementos, a produção pôde ganhar uma escala maior, e assim, ampliar os meios de comercialização. Na **Figura 29**, localização da área aplicada em 2018.

Figura 29 – Área de agrofloresta implantada no ano de 2018



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado pelo autor, 2023.

Em 2019 foi o ano em que houve a duplicação da área de agrofloresta implantada. Na nova área foi iniciada uma experiência de plantio de videiras no sistema, para a produção de uva na copa das árvores. Foram selecionadas árvores com o máximo de três metros de altura, para facilitar o manejo e a colheita (**Figura 30**). As principais culturas inseridas no início do processo foram brócolis, alface, rúcula, cenoura, beterraba e couve-flor, todas comercializadas diretamente com os consumidores.

Figura 30 - Videiras no sistema agroflorestal, em consórcio com árvores com porte de altura de até três metros.



Fonte: Josué Gregio, 2020.

A **Figura 31** apresenta a localização da área implantada em 2019 (em amarelo) e a área da primeira agrofloresta (em vermelho).

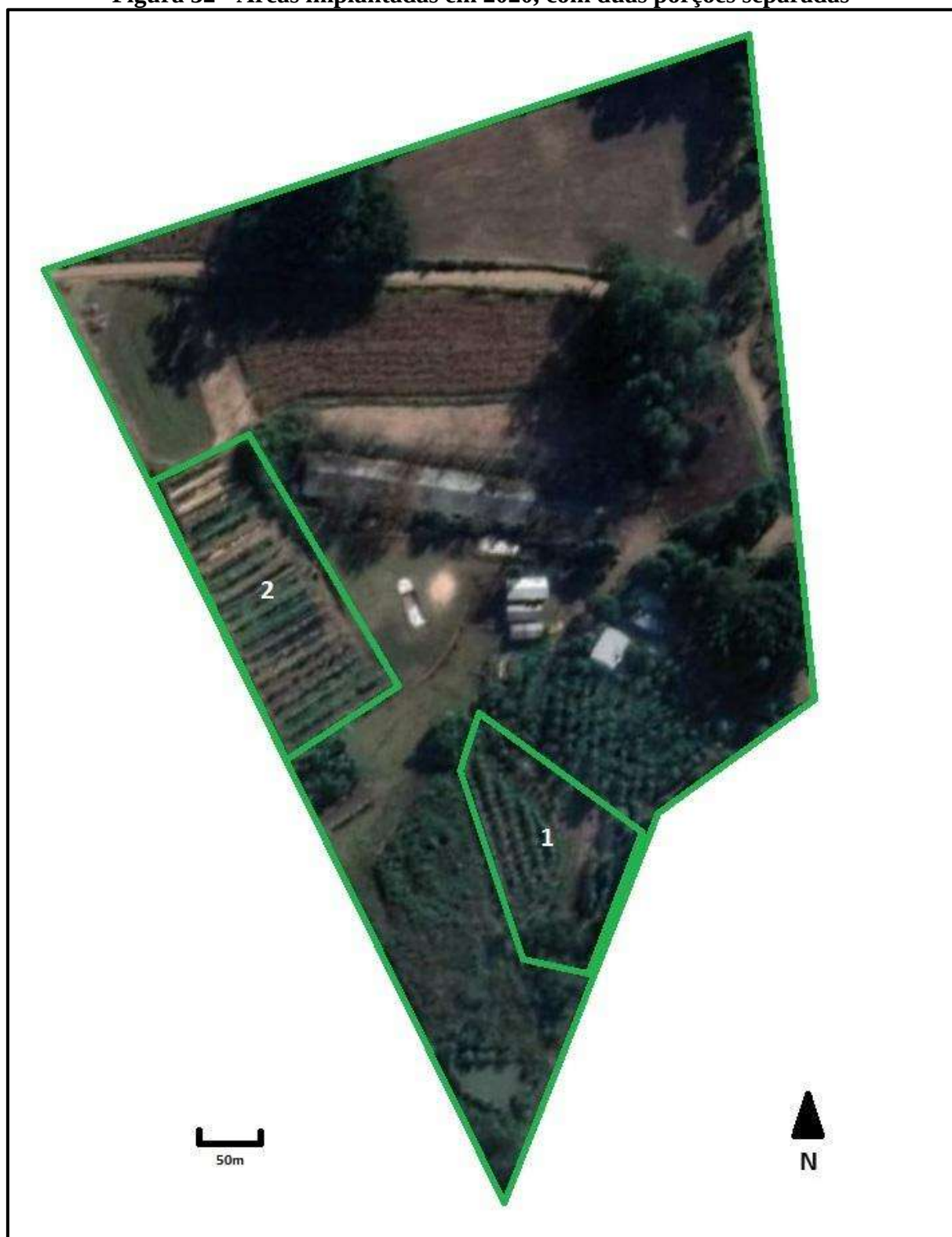
Figura 31 - Área de implantada no ano de 2019



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado pelo autor, 2023.

No ano de 2020 as áreas foram duplicadas novamente, chegando a 0,5 hectare em uma mesma implantação (**Figura 32**, linhas verdes). O número 1 corresponde a 0,2 hectares, e o 2, a 0,3 hectares.

Figura 32 - Áreas implantadas em 2020, com duas porções separadas



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado pelo autor, 2023.

Em 2020, o trabalho nas novas agroflorestas esteve centrado na produção de hortaliças, mas, também, foram plantadas 40 unidades de pessegueiro, 150 de romanzeiros, 30 macieiras, 40 figueiras, 7 pereiras entre outras espécies frutíferas com menor quantidade. Tal implantação aconteceu em duas porções diferentes, sendo a primeira porção (número 1 na **Figura 32**), em área assoreada (**Figura 33**), e a segunda (número 2 na **Figura 32**), em pastagem com solo compactado pelo pisoteio do gado (cerca de 70 anos com circulação de animais) (**Figura 34**).

Figura 33 - Primeira porção com local assoreado antes da implantação



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Figura 34 - Segunda porção com pastagem e solo compactado



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Optou-se por aplicar um sistema no ambiente assoreado com a intenção de recuperar o solo e as condições florestais do local. Resquícios de antigas construções, como pontes e cernes de árvores derrubadas na colonização (**Figura 35**), estavam, em média, a um metro de profundidade abaixo de uma camada de solo trazida por décadas dos morros ao redor, em um período de aproximadamente 40 anos de intensa aração do solo e sua consequente erosão.

Figura 35 – Nó de araucária abaixo de um metro de camada de solo



Foto: Josué Gregio, 2020.

No local, havia um córrego assoreado. Para efetuar a recuperação, foi demarcado o possível caminho que o córrego percorria em tempos passados. Logo após, utilizou-se de máquina escavadeira para retirada da lama (**Figura 36** e **Figura 37**). Com a calha aberta, a água novamente começou a escoar a partir da nascente próxima. A acidez do solo foi corrigida com calcário, sendo a fertilidade recuperada com esterco compostado e cinzas. Atualmente, o córrego tem seu fluxo perene (**Figura 38**), com grande quantidade de animais frequentadores, tais quais: Jacus (*Penelope*), Furões (*Mustela putorius furo*), Cutias (*Dasyprocta azarae*), entre outros. Esta ação é outro indicador de recuperação ecológica de parte do Sítio Dossel. Desassorear um rio, mesmo que pequeno, não é uma tarefa fácil. Contudo, restaurar o fluxo natural de águas fluviais, é de grande importância hidrológica, geomorfológica e biológica. Por fim, a recomposição da mata ciliar, completa este processo de recuperação. Tal recomposição se deu através da implantação de outra agrofloresta, conforme pode ser visto na sequência.

Figura 36 - Desassoreamento por meio de máquina escavadeira



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Figura 37 - Área com canais abertos



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Figura 38 - Córrego com fluxo perene de água após o desassoreamento



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Logo após o processo de abertura dos canais, foram lançadas ao solo sementes de aveia de inverno (*Avena strigosa*) para cobertura do solo e criação de massa verde para posterior plantio (**Figura 39**).

Figura 39 - Área desassoreada com cobertura de aveia de inverno (*Avena strigosa*)



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Após 5 meses da recuperação e plantio, a área desassoreada foi totalmente ocupada por plantas alimentícias e árvores para recuperação florestal (**Figura 40**).

Figura 40 - Área implantada em local desassoreado



Fonte: Josué Gregio, 2020.

É importante ressaltar que em todas as aplicações é utilizada a irrigação somente para o processo de fixação e enraizamento das plantas. Após este período não é utilizado a rega, com exceção de períodos de estiagem.

Esta área, com nove meses da implantação, já se encontrava em um ambiente mais sombreado e com grande força vegetativa de crescimento (**Figura 41**).

Figura 41 - Local do desassoreamento após nove meses



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Atualmente, esta área é composta por uma agrofloresta produtiva com ambiente florestal, como mostra a **Figura 42**, feita no mesmo ângulo da figura anterior.

Figura 42: Local do desassoreamento após quatro anos



Fonte: Josué Gregio, 2025.

Este processo de desassoreamento foi essencial para a manutenção da água no Sítio. O processo de recuperação proporcionou um ambiente florestal úmido, com solo coberto de matéria orgânica. A produção neste local tem sido significativa, principalmente com a colheita de pêssegos e laranjas.

Já na segunda porção, localizada em área de pasto compactado, foram realizados os plantios também em linhas, com distanciamento de 5 metros (**Figura 43 e Figura 44**). No entremeio destas filas de árvores, foram cultivadas cerca de 40 espécies de ciclo curto, predominando moranga cabotiá, feijão, milho, mandioca e batata-doce (**Figura 45**).

Figura 43 - Momento do plantio das linhas das árvores



Fonte: Josué Gregio, 2020.

A opção de plantio por meio de mudas se dá pela aceleração da produção e crescimento. A inserção de sementes, muitas vezes, ocasiona maior demora para cultivo.

Figura 44 - Área implantada em pasto compactado após todos os canteiros concluídos e adicionada a cobertura



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Figura 45 - Área implantada em pasto compactado com três meses de implantação



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Após nove meses de implantação, a área já se encontrava em estado florestal, restando apenas a mandioca para ser colhida (**Figura 46**).

Figura 46 - Área implantada em pasto compactado com nove meses de implantação



Fonte: Josué Gregio, 2021

Passado um ano, em 2021, foi implantada uma porção de 0,25 hectares em área até então ocupada com pastagem de gado leiteiro, e, conseqüentemente, com solo compactado pelo pisoteio (**Figura 47**). O foco principal do plantio foi batata, mandioca, batata-doce e couve-folha, porém muitas outras espécies foram inseridas. Entre as arbóreas, foram priorizadas nogueiras, pessegueiros, macieiras e figueiras.

Figura 47 - Área implantada no ano de 2021



Fonte: Josué Gregio, 2021.

A localização da área implantada no ano de 2021 está delimitada na **Figura 48**.

Figura 48 - Limitação da área implantada no ano de 2021



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado pelo autor, 2023.

O processo de implantação ocorreu de forma semelhante às outras áreas, com a linha das árvores sendo planejadas com espaçamento de 5 metros cada (**Figura 49**), e plantio de plantas de ciclo curto nas entrelinhas. A diferença esteve na ênfase produtiva, onde o enfoque

se deu na batatinha, por sua fácil produção no sistema de cobertura com galhos e folhas de árvores, estas, provenientes de outras áreas (**Figura 50**). A colheita foi realizada em janeiro de 2022, após 130 dias da implantação (**Figura 51**).

Figura 49 - Área implantada em 2021, com linhas de árvores sendo descompactadas com trator e encanteiradora



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Figura 50 - Área implantada em 2021 com dois meses da implantação, com foco na produção de batatinha



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Figura 51 - Colheita da batatinha em janeiro de 2022, com 130 dias da implantação



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Houve também a implantação de uma pequena porção em área com solo compactado, de 200 metros quadrados, como forma de aproveitamento de um local até então utilizado como área de dormitório dos bovinos leiteiros (**Figura 52**).

Figura 52 - Localização de pequena porção implantada no ano de 2021



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado pelo autor, 2023.

Neste ano de 2021, houve uma grave estiagem que impactou a produção e o crescimento das plantas. Porém, com o manejo agroflorestal, foi possível amenizar as perdas e

conseguir passar pela estação do verão com certa reserva de umidade no solo, graças ao uso de cobertura (matéria orgânica oriunda de podas).

No ano de 2022, optou-se por não implantar espaços maiores de agrofloresta, mas, outra experiência de recuperação ecológica foi realizada. Uma área onde havia passagem constante de animais (gado) teve seu solo compactado e exposto, ao longo de 15 anos de pisoteio. Isso acabou gerando o escoamento superficial de águas pluviais, e consequentemente, um processo erosivo que levou à formação de uma ravina (**Figura 53**). Na tentativa de recuperar esta área, optou-se por implantar outro pequeno sistema agroflorestal, com 200 m².

Figura 53: Área com erosão laminar provocada pela passagem constante de gado.



Fonte: Josué Gregio, 2022.

A referida área necessitou de isolamento da presença e passagem do gado leiteiro. Em seguida, foi feito um processo de adubação, calagem e cobertura de palhada (**Figura 54**). Sobre essa cobertura, foi feita semeadura de aveia ucraniana (*Avena strigosa*), espécie plantada para servir como cobertura verde.

Figura 54: Área após a adubação e posterior cobertura com matéria seca



Fonte: Josué Gregio, 2022.

O processo de cobertura imediata possibilitou a proteção do solo e a retenção de umidade para germinação das sementes de aveia. Após o crescimento e cobertura total, foram abertas linhas de um metro de largura, com cinco metros entre as linhas, por meio de roçadeira. A ação ocorreu para possibilitar a descompactação manual, por meio de enxadão, nos locais em que foram inseridas as árvores (**Figura 55**).

Figura 55: Área após roçagem e perfuração do solo



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Com a calagem e a devida adubação, todas as espécies foram inseridas. As arbóreas frutíferas comerciais foram: bergamoteiras, laranjeiras, macieiras, caquizeiro, pessegueiros, figueiras, bananeiras, amoreiras (*Morus nigra*). Entre essas árvores, também foram plantadas outras espécies para otimizar o sombreamento, a geração de cobertura para o solo (através de podas) e a futura comercialização. Essas espécies foram o eucalipto (*Eucalyptus*), ipê amarelo (*Handroanthus albus*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*). No entremeio destas espécies supracitadas, foram inseridas as seguintes plantas de ciclo curto: brócolis, tomate, alface, cenoura, rabanete, rúcula, pimentão, couve-flor, mandioca, feijão-de-vagem, milho e berinjela. Ao final do primeiro ano de implantação foi realizada a primeira contagem dos dados coletados de produção. Eles estão apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1: Produção obtida na agrofloresta em área degradada (2022), com um ano de implantação

Espécie	Quantidade	Espécie	Quantidade
Tomate	40 kg	Alface	74 unidades
Pimentão	5 kg	Cenoura	5 kg
Berinjela	5 kg	Rabanete	13 unidades
Inhame	10 kg	Feijão-de-vagem	8 kg
Mandioca	100 kg	Milho	4,5 kg
Brócolis	31 unidades		
Couve-flor	24 unidades		
Rúcula	180 unidades		

Fonte: Josué Gregio, 2023.

Com sete meses, esse sistema agroflorestal já se encontrava em processo de consolidação (**Figura 56**).

Figura 56: Sistema com sete meses de implantação



Fonte: Josué Gregio, 2023.

No ano de 2024, essa área já se encontrava em processo de consolidação florestal produtiva (**Figura 57**).

Figura 57: Área com dois anos da implantação



Fonte: Josué Gregio, 2024.

Após esta implantação no ano de 2022, foi optado por não haver ampliação de novas áreas no ano de 2023, pois as demais áreas necessitaram de manejos mais intensivos, devido a um período significativo de estiagem. Informações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) mostram que o fenômeno La Niña influenciou o regime de chuvas em três anos consecutivos (2021, 2022 e 2023) (INMET, 2023). Este período de menor umidade na região foi sucedido pelo fenômeno El Niño, fazendo com que a primavera de 2023 fosse marcada por fortes e constantes precipitações, bem acima da média para a região (INMET, 2024). Com tais anomalias, houve o replanejamento de diversas ações, de modo que optou-se por não expandir a área de agroflorestas, também pela impossibilidade de revolver o solo, devido ao excesso de água. De acordo com dados aproximados da produção do Sítio Dossel, organizados em planilhas, ocorreu uma perda de 43% de toda a produção no segundo semestre de 2023. A produção restante, de 57%, pôde ser colhida e teve relação com a resiliência provocada pelos sistemas agroflorestais, onde são utilizadas práticas de manejo

como cobertura de solo e ampla diversidade de espécies. Caso contrário, em uma lavoura monocultora e convencional, as perdas poderiam ser maiores.

Vale lembrar que, a cada nova área implantada, mais trabalho é necessário para a manutenção da área produtiva. Portanto, mesmo não implantando novas agroflorestas, o manejo intensivo nos demais 2,5 hectares demandou muito trabalho.

Apesar destes percalços, na primavera de 2024 foi implantada uma nova área, como mostra a **Figura 58**.

Figura 58: Localização da porção implantada no ano de 2024



Fonte: Imagem do Google Earth, modificado por Josué Gregio, 2024.

A área implantada foi de 0,2 hectares (**Figura 59**), com ênfase na produção de Bergamotas. Todos os manejos foram semelhantes às demais áreas, havendo grande diversidade de plantas de ciclo curto. As linhas de árvores foram inseridas no sentido leste-oeste, com intuito de facilitar o manejo com o maquinário.

Figura 59: Área de agrofloresta implantada no ano de 2024



Fonte: Josué Gregio, 2024.

A área, que também era ocupada com pastagem para bovinos, foi descompactada e seguiu todos os processos de recuperação, conforme descrito anteriormente. O processo produtivo desta nova aplicação teve um ótimo início, com condições climáticas favoráveis, com chuvas regulares e término das geadas no mês de agosto.

Considerando estas ampliações, um aspecto fundamental é estabelecer um equilíbrio entre a capacidade de trabalho de uma família (considerando seus membros e o tempo de trabalho que podem dispende) e a área de agrofloresta que ela consegue manejar. Cada família deve ter autonomia para saber e definir quais são os limites no processo de expansão produtiva, seja em agroflorestas, seja em outros tipos de cultivo.

Outro fato relevante diz respeito a outras atividades que fazem parte do trabalho de uma família camponesa adepta da agroecologia. Além das atividades produtivas, existem atividades direcionadas ao transporte, comercialização, certificação, bem como atividades organizativas, como participação em reuniões de cooperativas, da Rede Ecológica de Agroecologia e em outros espaços, ligados à produção, mas, também, ao lazer, estudo,

religião, convívio social etc. Esses elementos são fundamentais para que a família defina e divida seu tempo.

5.3 ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DO SÍTIO DOSSEL

Quando um terreno se constitui de solo compactado e com fertilidade baixa, várias ações devem ser tomadas para a recuperação deste ambiente. No caso do Sítio Dossel, o solo é analisado quimicamente, por método de coleta de amostras, por tradagens sucessivas. Trata-se de um método baseado na EMBRAPA (2023), onde a coleta é feita de modo aleatório, em zigue-zague, e são coletadas amostras com profundidade de 10 centímetros, excluindo uma primeira camada do solo onde encontram-se plantas, folhas e maior quantidade de raízes. Em cada amostra são retirados aproximadamente 300 gramas de solo, todas misturadas em um só recipiente. Em seguida, retira-se uma só porção de 300 gramas, que é embalada, identificada e enviada ao laboratório. Para cada novo sistema aplicado, é realizada uma análise.

A recomposição da fertilidade do solo é feita a partir do resultado da análise. Também são considerados aspectos empíricos, pois existe um conhecimento das capacidades de produção dos solos do Sítio pelos anos de prática agrícola e pela observação da vegetação encontrada no local, considerando sua forma e coloração.

Em geral, as análises realizadas identificaram os seguintes elementos: baixos teores de Fósforo, Potássio e Boro, e baixa porcentagem de matéria orgânica no solo. Os níveis de Nitrogênio foram mais significativos devido à utilização do esterco de aviário, utilizado constantemente.

Após a etapa da análise de solo, parte-se para a aplicação de fertilização orgânica, especificamente compostagem, o uso de cinzas e, em algumas ocasiões, é aplicada a calagem em pequenas quantidades. A compostagem é feita a partir da junção de esterco de aves, suínos e bovinos, além de resíduos orgânicos do próprio Sítio (**Figura 60**), todo este material é revolvido periodicamente e após alguns meses, dependendo da estação do ano¹⁷, é retirado para uso. A cinza provém da queima de lenha para aquecimento residencial e cozimento dos alimentos.

¹⁷ A temperatura e a umidade do ambiente influencia no tempo de decomposição do material.

Figura 60 - Compostagem com esterco e cinzas.



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Na sequência, é realizada a descompactação do solo, utilizando o implemento subsolador, acoplado ao trator (**Figura 61**). Em muitos tipos de solos agrícolas, a compactação é um problema sério, pois prejudica o desenvolvimento do sistema radicular, provocando menor alcance para a planta na busca de nutrientes, além de seu próprio crescimento e sustentação. A profundidade de alcance do subsolador fica em torno de 40 centímetros, considerada aqui, uma profundidade mínima para a implantação de mudas de árvores, pois, nesta altura, as raízes conseguem um estabelecimento radicular inicial, possibilitando uma maior estruturação para que quando os indivíduos estiverem mais robustos, possam ter força suficiente para romper as camadas subsuperficiais também compactadas.

Figura 61 - Implemento subsolador do solo



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Após a quebra da camada compactada, o solo é revolvido com a utilização de implemento revolvedor e encanteirador. O revolvimento ocorre para misturar o material fertilizante e a encanteiração facilita o trabalho, criando canteiros de 1,30 metro de base, com 1 metro de topo, e espaços para circulação de 30 centímetros entre cada canteiro (**Figura 62**).

Figura 62 - Encanteiradora revolvendo o solo e modelando canteiros



Fonte: Josué Gregio, 2020.

A partir do momento em que os canteiros estão feitos, inicia-se o plantio das árvores. Cada espécie é alocada de forma a seguir o sentido da sucessão e estratificação. Todas são dispostas em linhas, em uma distância de cinco metros entre cada linha. Tal distanciamento ocorre devido ao melhor aproveitamento da área para cultivo. Trata-se de um espaçamento que não é tão grande, a ponto de demorar para o sistema se consolidar como um ambiente florestal produtivo, nem tão pequeno, ao ponto de impossibilitar o cultivo de plantas de ciclo curto nos primeiros anos de implantação.

No subsistema agrofloresta do NSGA, o foco está no plantio de plantas do gênero *Citrus*, podendo ser, laranja, tangerina, lima etc. Portanto, o arranjo agroflorestal é organizado a partir deste enfoque, em que os cítricos ficam em uma distância de cinco metros entre cada indivíduo. Outras plantas frutíferas, como pereira, macieira, figueira, noqueira, pessegueiro etc., são alocados entre os espaços não ocupados dos cítricos. Estas frutíferas são plantadas em buracos entre 40 e 50 centímetros de profundidade, com 30 centímetros de largura.

Depois de inserir as frutíferas comerciais, o foco são as demais árvores que farão o papel de sombrear e gerar biomassa ao sistema. Como exemplo, o eucalipto (*Eucalyptus*), cinamomo (*Melia azedarach*), amora preta (*Morus nigra* L.) e algumas espécies arbóreas regionais com crescimento mais rápido. Também são inseridas sementes de arbóreas de ciclo longo, como guajuvira (*Patagonula americana*), cedro (*Cedrela fissilis*), araucária (*Araucaria angustifolia*) etc. É importante destacar que o plantio de espécimes arbóreos locais acontece somente com aquelas plantas que serão mantidas em determinado local, ou que são de difícil dispersão, devido ao nível de degradação do ambiente. As demais espécies locais são naturalmente dispersas pelo vento ou por animais que circulam no sistema, não sendo necessário plantá-las.

Com todo o plantio das arbóreas concluído, é iniciada cobertura do solo, podendo ser maravalha, folhas, serragem, madeira triturada, entre outras (**Figura 63**). Tal material é disposto sobre o solo em camada de 1 a 3 centímetros. Este processo é necessário para a proteção do solo com vento, sol e compactação pela chuva. Também beneficia as folhas das plantas, por possibilitar o isolamento do contato com o solo, evitando boa parte das doenças que ocorrem na área foliar.

Figura 63 - Canteiros sendo cobertos após o plantio das arbóreas



Fonte: Josué Gregio, 2020.

Em virtude das circunstâncias do clima subtropical, o plantio é realizado na primavera, após os frios intensos que poderiam matar a planta inserida. É importante atentar para o período de plantio, para ocorrer o enraizamento e crescimento foliar satisfatório nos meses quentes do ano, resistindo assim às temperaturas frias do inverno, principalmente às geadas.

Após a inserção das espécies de ciclo mais longo, são implantadas as espécies de ciclo curto, ou seja, as placentas, conforme a terminologia utilizada por Ernst Götsch. Estas, são dispostas de acordo com o espaçamento e formato que cada uma ocupa. Seu plantio é planejado a partir do interesse por comercializá-las ou consumi-las. Os consórcios são preparados das mais diversas formas. A **Figura 64** ilustra um tipo de consórcio.

Figura 64 - Consórcio placentário com plantas de ciclo sazonal, conhecido como consórcio Milpa (milho, feijão e abóbora)



Fonte: Josué Gregio (2020).

Na imagem acima, o consórcio milpa, composto por milho (2), feijão (3) e abóbora (1), muito utilizado na América pré-colombiana, foi realizado nos sistemas agroflorestais como forma de placenta, ou seja, um primeiro estágio sucessional do processo. Tais plantas de ciclo curto efetivam um primeiro estágio de sombra e fluxo de vida para o processo de crescimento e desenvolvimento das plantas de ciclo mais longo, como a macieira (4), eucalipto (5) e laranjeira (7). Também foram inseridas plantas para a produção primária de matéria orgânica, como a espécie *Tithonia diversifolia*, o conhecido margaridão (6). Outras espécies também fizeram parte do consórcio, como aipim, pimentão, tomate, abobrinha, rúcula e rabanete, porém não se destacam na imagem. Todas elas estão localizadas nas linhas de árvores.

Após a colheita de tais consórcios e de oito meses de implantação deste tipo de agrofloresta, um ambiente florestal já se encontra formado (**Figura 65**).

Figura 65 - Área com oito meses da implantação



Fonte: Josué Gregio, 2021.

Com um ano de produção é efetuada a poda da “saia”, ou seja, são feitas podas das partes mais baixas das árvores para estimular o crescimento vertical. Neste ambiente, ainda é possível cultivar algumas espécies antes do sombreamento maior, em geral, plantas que suportam nível maior de sombra, como é o caso do alho-poró. Já no segundo ano de produção e manejo, são realizadas podas drásticas para abertura de clareiras e cultivo, principalmente, de batatinha. Os eucaliptos são podados em altura aproximada de 5,50 metros, para que fiquem em estrato alto. Neste caso, o solo é revolvido e, em seguida, as batatas de várias espécies são inseridas para que todo o material proveniente da poda drástica seja acomodado de forma a cobrir a superfície com o material da poda do eucalipto (**Figura 66**)

Figura 66 - Mosaico de fotos em área com eucalipto e plantio de batatinha feito após dois anos de implantação deste sistema agroflorestal



Foto 1: Área com um ano de idade. Foto 2: Poda drástica dos eucaliptos com dois anos. Foto 3: Acomodação das batatas no solo. Foto 4: Folhas e galhos da poda do eucalipto acomodadas sobre as batatas e o solo. Foto 5: Batateiras com dois meses. Foto 6: Batatas após a colheita.

Fonte: Josué Gregio, 2021.

Com todos os galhos e folhas acomodados no solo por cerca de nove meses, todo este material fica decomposto e incorporado ao solo, fertilizando-o. Enquanto isso, o sombreamento das árvores vai acontecendo novamente, sendo possível cultivar, mais uma vez, a batata com tal material vegetal. Somente depois de quatro anos, as plantas de ciclo curto dão lugar à produção de frutas na linha lateral ao canteiro (**Figura 67**).

Figura 67 - Área com quatro anos de idade, com produção consolidada de frutas



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Nas áreas com sistema consolidado de quatro anos, a base é a produção de frutas e, esporadicamente, a venda de madeira para plantio de cogumelos. Existe também a produção de ervas medicinais e temperos, além de criação de aves de postura, por meio de cercado rotativo (**Figura 68**). Diariamente, o cercado com as aves é mudado de lugar, para possibilitar que elas cisquem e, conseqüentemente, se alimentem de insetos e ervas espontâneas. Essa rotação também contribui para aportar nutrientes no solo, através dos dejetos das galinhas.

Figura 68 - Cercado rotativo para aves



Fonte: Josué Gregio, 2022.

Em termos de diferenciação paisagística, as agroflorestas se destacam sobre qualquer tipo de lavoura ou área de pastoreio. A **Figura 69** apresenta um mosaico de três fotos. A foto A foi incluída pela possibilidade de observação de dois contrastes evidentes no NSGA Sítio Dossel. No primeiro plano da foto, é possível observar uma área de pasto, com parte do solo compactado pelo pisoteio do gado e totalmente exposto à erosão, seu uso é intensivo e ininterrupto. Em segundo plano, está uma área de agrofloresta. Observam-se fileiras sobressalentes de eucaliptos, nas quais estão intercaladas frutíferas como bananeira e laranjeira, que podem ser vistas, de forma nítida, nas fotos B e C (capturas mais aproximadas da vegetação vista ao fundo da imagem A, na parte florestada).

Figura 69 - Diferenciação de área de pastagem com área de sistema agroflorestal do Sítio



Fonte: Josué Gregio, 2023.

Nestas fileiras visualizadas, constam ainda, pessegueiros, figueiras e até mesmo parreiras, menos ressaltadas na paisagem fotografada em período de inverno, estação em que suas folhas caem. Para emergir nestas sequências arbóreas constam ainda araucárias que, futuramente, produzirão pinhão, bem como cedros e guajuviras, que servirão para sombreamento, pois são árvores de estrato alto e estrato emergente.

Nas fotos B e C, é possível visualizar folhas ressecadas, oriundas da poda drástica do eucalipto ocorrida no mês de maio, dispostas no solo, na base das árvores, para sua nutrição. Entre os enfileiramentos pode haver cultivo de raízes como batata doce, inhame, nabo e cenoura, além de hortaliças, como beterrabas e alfaces.

Ao observar a foto A, a paisagem parece ser composta somente por eucaliptos. Contudo, ao olhar as fotos B e C, correspondentes aos cultivos entre as linhas das árvores da

foto A, é possível perceber parte da riqueza e diversidade de alimentos dentro da agrofloresta. Isso é um exemplo de como o plano de observação influencia na apreensão da paisagem, de modo que em uma agrofloresta, muitos detalhes ficam ocultos dependendo do ângulo e da proximidade de onde se observa. Além disso, conforme mencionado na descrição da **Figura 64**, várias espécies não são perceptíveis ao olhar em uma agrofloresta, mesmo que esse olhar seja dentro dela e em nível de detalhe.

O trabalho de mudança e gestão dos meios agrícolas do sítio é constante e diverso. Com um manejo totalmente agroecológico, a produção agroflorestal do Sítio Dossel tem seus desafios, de modo que a observação e o cuidado constantes são essenciais para realizar todas as atividades necessárias no processo. A diversidade produtiva é um destaque evidente, decorrente de bastante trabalho, para que não haja perdas de espécies. Os fluxos ecológicos internos no NSGA contribuem para o suprimento de insumos utilizados na produção, de modo que a presença de animais torna-se importante para a dinâmica de fertilidade do solo e das próprias agroflorestas do NSGA.

A introdução das agroflorestas foi fundamental para a transformação de paisagens do NSGA. Apesar das áreas serem pequenas, sua composição é diversa, fazendo com que a paisagem mude significativamente, conforme foi possível observar neste capítulo, que tratou da trajetória de aplicação e desenvolvimento da produção agroflorestal no NSGA Sítio Dossel. Contudo, existem outras nuances e detalhamentos do processo de produção, vivência e trabalho, que serão detalhadas nos próximos capítulos, com base na metodologia proposta nesta tese. Assim, o próximo capítulo se debruça sobre a aplicação do Método LUME de avaliação econômico-ecológica do agroecossistema/NSGA Sítio Dossel, com base nas análises quantitativa e qualitativa. Por fim, o capítulo 6 amplia o debate sobre os ganhos de autonomia conquistados no Sítio Dossel entre 2018 e 2024.

6 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS ECONÔMICOS-ECOLÓGICOS DO NSGA SÍTIO DOSSEL (2018, 2021 E 2024)

A construção desta avaliação transpassará o ano de 2018 a 2024, se caracterizando como uma análise de seis anos, desde a implantação da primeira área de agrofloresta como um subsistema, em 2018. Conforme já informado na metodologia desta pesquisa, a tese será composta pela aplicação do Método LUME nos anos de 2018, 2021 e 2024.

Em um primeiro momento, foram coletadas todas as informações relevantes do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA) através do conhecimento do autor, que também é membro da família do NSGA Sítio Dossel. Para o ano de 2018, as informações coletadas foram realizadas entre o período de 1 de setembro de 2017 a 31 de agosto de 2018, caracterizando um ano completo. Para o ano de 2021, o período analisado também foi de 01 de setembro de 2020 a 31 de agosto de 2021, da mesma forma que para o ano de 2024 (01/08/2023 a 31/08/2024). O motivo da escolha destes recortes temporais diz respeito ao ano agrícola local, que geralmente se inicia no mês de setembro. Devido à transição do inverno para a primavera, no mês de setembro diversos plantios são realizados, com foco na produção até meados do ano seguinte.

Seguindo a Metodologia LUME, os dados coletados do **agroecossistema** foram referentes aos seguintes aspectos:

- Trabalho;
- Rendas não agrícolas;
- Capital fundiário;
- Capital fixo (equipamentos);
- Capital fixo vivo (animais);
- Pagamento a terceiros;
- Reserva de insumos.

No ano de 2018 o NSGA Sítio Dossel continha quatro Subsistemas: Frangos Integração; Bovinos; Horta; e Floresta, sendo os dois primeiros responsáveis pela maior parte do fluxo monetário. Os Subsistemas Horta e Floresta estavam reservados ao consumo e uso interno pelo NSGA, trocas e doações com o território. Na Horta, o consumo era variado, com cerca de 15 tipos de alimentos, como verduras, legumes e raízes. As trocas e doações eram estabelecidas com o entorno da vizinhança, mas muito pouco significativas, sobretudo com

produtos como a alface. Na Floresta, o consumo era de lenha e erva-mate. As trocas e doações eram estabelecidas com a vizinhança mais próxima, sobretudo com a erva-mate, trocada, muitas vezes, com outra erva-mate, em diferentes épocas do ano.

Toda a produção, com exceção do Subsistema Horta, teve seu manejo no modelo convencional de agricultura. Neste ano de 2018, no NSGA, viviam quatro pessoas, sendo uma mulher e três homens, todos envolvidos com a atividade agrícola interna.

Em 2018, o NSGA Sítio Dossel era composto por uma área de 4,8 hectares, com seus subsistemas divididos da seguinte forma:

Tabela 2: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2018)

Subsistema	Área (hectares)
Floresta	0,4
Bovinos	3,4
Horta	0,13
Frangos Integração	0,2

Fonte: planilha do Método Lume, preenchida pelo autor.

O restante do NSGA era composto estradas, por 0,3 ha de outras benfeitorias, 0,1 ha do açude e área de convivência. Aqui é perceptível que o sistema agroflorestal ainda não havia sido aplicado no NSGA Sítio Dossel. Portanto este só aparecerá na análise do ano de 2021.

No ano de 2021 o NSGA Sítio Dossel continha quatro Subsistemas: Agrofloresta; Bovinos; Floresta e Suínos (**Tabela 2**). O Subsistema Horta deixou de existir, pois a produção vegetal deste passou a integrar a Agrofloresta. O Subsistema Frangos Integração foi extinto, devido ao término das atividades avícolas vinculadas às empresas externas. Criou-se o Subsistema Suíno, com foco principal na criação de leitões para venda e produção de carnes, embutidos e outros derivados para a família. Parte da estrutura do Subsistema Frangos Integração foi utilizada para esta nova atividade.

O Subsistema Floresta continuava com sua função reservada ao consumo e uso interno pelo NSGA, trocas e doações com o território, porém, agora, com certificação de área de manejo agroflorestal concedido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Se antes, toda a produção, com exceção do Subsistema Horta, tinha seu manejo no modelo convencional de agricultura, neste ano de 2021, somente o Subsistema Bovinos havia tal manejo. O restante da área já se incluía no processo orgânico de produção, inclusive com a certificação orgânica pela Rede Ecovida de Agroecologia, utilizando-se de um plano de

manejo orgânico para a certificação. Neste momento, no NSGA, continuavam a viver quatro pessoas, sendo uma mulher e três homens, todos envolvidos com a atividade agrícola.

Em 2021, o NSGA Sítio Dossel continuava tendo uma área de 4,8 hectares, com seus subsistemas divididos da seguinte forma:

Tabela 3: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2021)

Subsistema	Área (hectares)
Bovinos	2,0
Agrofloresta	1,0
Floresta	0,4
Suínos	0,005

Fonte: planilha do Método Lume, preenchida pelo autor.

O restante da área era composto por estradas, um açude e área de convivência.

É importante salientar que, neste período de transição produtiva, a produção bovina foi significativamente reorganizada para dar espaço à agrofloresta. Junto ao fim da atividade de criação de aves, esses elementos provocaram mudanças na ocupação produtiva do espaço. Se desconsiderar a área de convivência familiar, uma parte expressiva do sítio, de quase um hectare, ficou ociosa, até o momento de organizá-la para o plantio das agroflorestas.

O fluxo de material para a alimentação dos suínos, seja gramíneas, frutas, legumes ou raízes, foi retirado do Subsistema Agrofloresta, em grande parte. Da mesma forma, o fluxo de esterco que é produzido, vai para a produção agroflorestal, ocorrendo uma retroalimentação. Esta troca de materiais provou-se essencial na ampliação do sistema agroflorestal.

A maior percepção da família, nesta remodelação de atividade, esteve ligada à autonomia que o NSGA conquistou ao abandonar a criação de frangos por meio do modelo da integração industrial. Sem as obrigatoriedades que o vínculo exigia, abriram-se novas possibilidades de planejamento e organização da produção e da comercialização, já que foram introduzidas criações de outras espécies de aves e de suínos, antes proibidos pelo meio empresarial¹⁸. Assim, atividades realizadas em tempos passados pelo NSGA voltaram a ocorrer, como a produção de ovos, produção de embutidos e criação de frangos caipiras (criação das aves de forma livre).

¹⁸ Especialmente neste aspecto a possibilidade de retornar com a escolha das espécies a serem criadas é algo importante, pois impacta diretamente nos aspectos culturais da família e na qualidade dos alimentos produzidos, contribuindo, também, para a autonomia do Sítio.

O tempo de trabalho em horários noturnos diminuiu. Com a criação de aves, muitas horas noturnas eram gastas em trabalhos manuais de manutenção do fogo nas fornalhas para aquecimento do aviário em dias frios, e no carregamento para abate, que ocorria predominantemente à noite. Em noites de precipitações ou tempestades, era necessário a vigia para fechamento das aberturas laterais de lona, que deviam ser reabertas no momento da calmaria para não superaquecer o ambiente interno. Deste modo, se antes uma chuva noturna representava trabalho e horas sem dormir, após o término da atividade a chuva passou a ter conotação diferente, não com a mesma preocupação.

Ainda na questão do trabalho, o contato insalubre com gases tóxicos, como amônia, era frequente, principalmente no período de inverno, quando não poderia haver aberturas para troca de ar, devido à perda de aquecimento neste processo. Desta forma, todo gás gerado pelo acúmulo de esterco ficava preso no aviário, ocasionando a inalação destes gases pelos que ali trabalhavam.

Um ponto sentido pelos integrantes do NSGA foi a perda do esterco gerado pelo Subsistema Frangos Integração. Este fertilizante era utilizado nas demais áreas do sítio, principalmente, para a adubação da pastagem no Subsistema Bovinos. Contudo, esta questão foi sanada pela introdução do Subsistema Suínos, que passou a gerar a fertilização principal para o NSGA.

No ano de 2024, o NSGA Sítio Dossel continha quatro Subsistemas: Agrofloresta; Bovinos; Floresta e Suínos. O Subsistema Milho foi plantado em setembro, nos locais onde ainda existiam pastagens, substituindo o Subsistema Bovinos, interrompido no mesmo mês. Optou-se pelo término da atividade de bovinocultura leiteira por sua instabilidade financeira, com oscilação de preços, altos custos e pouco retorno monetário. Por se caracterizar, neste caso, como uma atividade convencional, com dependência de fertilizantes químicos e agrotóxicos, além da pouca resiliência diante das recentes mudanças no regime de chuvas, a atividade tornou-se altamente degradante, provocando compactação dos solos e de fácil perda de nutrientes pela lixiviação. É importante salientar que o Subsistema Milho tem seu manejo no modo convencional.

O Subsistema Agrofloresta, neste período de 2024, teve sua área quase dobrada, passando de 1 hectare para 1,8 hectare. Inicialmente, o planejamento tinha como meta chegar a 2,5 hectares, porém, no ano de 2023, o Fenômeno El Niño provocou fortes e constantes chuvas na primavera, impossibilitando a ampliação de novas áreas. Da mesma forma, no ano de 2022, uma forte estiagem dificultou a ampliação das agroflorestas, devido a condições de carência de umidade. Apesar destes problemas envolvendo questões climáticas terem

dificultado a produção, as áreas do Subsistema Agrofloresta com maior idade apresentaram alta resiliência, sustentando a produção de alimentos do sítio e gerando renda com suas frutas, raízes e folhas. O Subsistema Floresta continuou com seu papel de consumo interno. Já para o Subsistema Suínos, a produção teve leve alta no número dos indivíduos. O principal motivo foi a alta disponibilidade de alimentos advindos do Subsistema Agrofloresta. Desta forma, as agroflorestas possibilitaram a alimentação dos animais, mesmo em tempos de mudança climática.

Em 2024, o NSGA Sítio Dossel continuava apresentando uma área de 4,8 hectares, com seus subsistemas divididos da seguinte forma:

Quadro 4: Subsistemas do Agroecossistema/NSGA Sítio Dossel (2024)

Subsistema	Área (hectares)
Agrofloresta	1,8
Floresta	0,4
Milho	0,8
Suínos	0,005

Fonte: planilha do Método Lume, preenchida pelo autor.

O restante da área era composto por áreas sem produção (onde antes eram pastagens), além da área das benfeitorias e estradas.

Considerando os anos de 2018, 2021 e 2024, a linha temporal dos subsistemas do NSGA Sítio Dossel tem o seguinte formato:

Quadro 5: Subsistemas existentes no NSGA em cada ano

Subsistema	Ano	2018	2021	2024
Floresta				
Horta				
Frangos Integração				
Bovinos				
Suínos				
Agrofloresta				
Milho				

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, os dados e indicadores dos subsistemas serão apresentados individualmente, por cada ano selecionado (2018, 2021 e 2024). No final serão avaliados de forma conjunta, para abordar o Agroecossistema como um todo.

6.1 SUBSISTEMAS

6.1.1 Subsistema Floresta

É neste Subsistema que são gerados os produtos lenha e madeira. Vale ressaltar que ele é composto por três áreas separadas entre si dentro do agroecossistema. Nestes ambientes ocorre a produção de eucalipto (*Eucalyptus*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), araucária (*Araucaria angustifolia*) e outras espécies do ecossistema local. Em 2018, a lenha retirada do sistema era utilizada no próprio NSGA, principalmente para o aquecimento das aves do Subsistema Frangos Integração e para o aquecimento e cozimentos dos alimentos da residência da família. Dali, também eram retirados os mourões das cercas para os animais no Subsistema Bovinos, e algumas madeiras para benfeitorias. O **Quadro 6** apresenta a planilha do método LUME, com dados do subsistema Floresta em 2018.

Quadro 6: Valores monetários no ano de 2018 do Subsistema Floresta

Produtos e Insumos Gerados			Produtos										Total Produtos e Insumos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos		Qtde	Valor Total
			Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total		
lenha	metro cubico	50,00	-	-	45	2.250,00	2,00	100,00	100	5.000,00	147	7.350,00	147	7.350,00
madeira	metro cubico	1.000,00	-	-	2	2.000,00	-	-	30	30.000,00	32	32.000,00	32	32.000,00
Totais						4.250,00		100,00		35.000,00		39.350,00		39.350,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Como é aparente no Quadro 6, o autoconsumo referente ao item lenha tinha um consumo significativo, com estoque em que se considera também às árvores em pé, com possibilidade de transformação em madeira para venda, já que no NSGA existe maquinário para este tipo de processamento. Foram utilizados 45 metros cúbicos de lenha e 2 de madeira. Também, eram utilizados insumos para a retirada e transporte do material extraído, provenientes de fora do território, como combustível e lubrificantes (Quadro 7).

Quadro 7: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2018

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
Combustível	litros	4,00	42	168,00	F
Lubrificantes	litros	15,00	4	60,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				228,00	
Total de Insumos Comprados				228,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Em 2021, o Subsistema Floresta continuava com sua função anterior. No entanto, com a produção avícola industrial finalizada, a retirada de lenha foi reduzida drasticamente, de 45 para 4 metros cúbicos, destinado ao consumo doméstico. Neste período, foi iniciada a colheita de erva-mate (*Ilex paraguaiensis*), que é altamente adaptada ao ecossistema local de Floresta Ombrófila Mista. Tal produção está relacionada a espécies com nascimento natural e de plantio na forma de mudas.

Quadro 8: Valores monetários no ano de 2021 do Subsistema Floresta

Produtos e Insumos Gerados			Produtos									
			Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
lenha	metro cúbico	100,00	4	400,00	15	1.500,00	3,00	300,00	110,00	11.000,00	132	13.200,00
madeira	metro cúbico	1.300,00	-	-	3	3.900,00	-	-	30,00	39.000,00	33	42.900,00
erva mate	aroba (15kg)	12,00	15	180,00	-	-	-	-	-	-	15	180,00
Totais				580,00		5.400,00		300,00		50.000,00		56.280,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Na questão dos insumos, foram utilizados itens provenientes de fora do território, como Combustível e Lubrificantes, necessários para manutenção do maquinário de corte e transporte (**Quadro 9**). Porém, os gastos reduziram pela metade.

Quadro 9: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2021

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
Combustível	litros	5,00	15	75,00	F
Lubrificantes	litros	18,00	2	36,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				111,00	
Total de Insumos Comprados				111,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Com a introdução da erva-mate, gerou-se uma renda direta no Subsistema Floresta. Anteriormente, todo produto proveniente deste subsistema tinha a função de auxiliar outra produção do sítio, no caso, lenha, mourões e madeiras. Desta forma, em 2021, iniciou-se um ganho direto com a venda da planta. Também, parte desta, teve destino no consumo interno.

No ano de 2024 o Subsistema Floresta teve seu fluxo de materiais próximos de 2021, porém, já não mais se extraía mourões para cercas, pois o Subsistema Bovinos deixou de existir. Outra mudança esteve no aumento do estoque. Com o crescimento das plantas e a

redução expressiva no consumo de lenha pela inexistência do Subsistema Frangos Integração, a floresta tem seu aumento de indivíduos e no diâmetro de seus materiais lenhosos. Se em 2018, o estoque de lenha era estimado em 100 metros cúbicos, em 2024 passou para 130. Outro fator que impactou o crescimento da floresta foi o desenvolvimento do Subsistema Agrofloresta, pois muitos materiais florestais passaram a ser coletados neste outro ambiente. A produção de erva-mate também ficou maior devido ao aumento do tamanho dos indivíduos, passando a contribuir com R\$ 460,00 no ano.

Quadro 10: Valores monetários no ano de 2024 do Subsistema Floresta

Produtos e Insumos Gerados			Produtos									
			Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
lenha	metro cúbico	120,00	4	480,00	15	1.800,00	3,00	360,00	130,00	15.600,00	152	18.240,00
madeira	metro cúbico	1.300,00	-	-	2	2.600,00	-	-	30,00	39.000,00	32	41.600,00
erva mate	arroba (15kg)	20,00	21	420,00	2	40,00	-	-	-	-	23	460,00
Totais				900,00		4.440,00		360,00		54.600,00		60.300,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

O total de produtos e insumos gerados no subsistema Florestas ficou em R\$ 60.300,00 em 2024, composto pelos produtos lenha, madeira e erva-mate. Se comparar os anos de 2018 e 2024, houve um aumento do total monetário dos produtos gerados em 53,2%, passa de R\$ 39.350,00, em 2018, para R\$ 60.300,00. É importante ressaltar que, boa parte deste montante está em estoque na forma de floresta viva, sendo 90,5% do total monetário. O Subsistema Floresta, apesar de seu pouco manejo, em 2024, mostrou-se muito significativo no fluxo de produtos do sítio, em comparação com os anos anteriores. Além dos aumentos do valor monetário estimado, a ampliação do estoque de floresta significa ganhos ecológicos incalculáveis, como ampliação da biodiversidade, dispersão de sementes, otimização de ciclos biogeoquímicos de nutrientes, como oxigênio, carbono, água, entre outros.

Em 2024, os custos intermediários também diminuíram, em comparação com os anos anteriores.

Quadro 11: Insumos utilizados no Subsistema Floresta no ano de 2024

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
Combustível	litros	5,20	12	62,40	F
Lubrificantes	litros	18,00	2	27,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				89,40	
Total de Insumos Comprados				89,40	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Neste caso também, os insumos foram provenientes de fora do território. Custos com combustível aumentaram por litro em R\$ 0,20, em comparação com 2021. Contudo, os custos com insumos, na comparação entre 2018 e 2024 reduziram 60,7%, devido à diminuição da extração de lenha.

6.1.2 Subsistema Bovinos

Este subsistema é constituído por quatro áreas separadas entre si, onde, em 2018, eram alocados 14 bovinos, dividindo-se em: 7 vacas, 3 novilhas prenhas e 4 bezerros. Tais animais eram criados com as finalidades de produzir leite e carne, que eram consumidos pela família e comercializados. Na atividade leiteira, a produção foi de 26.600 litros de leite em 2018, com valor médio mensal pago pela indústria de R\$ 1,50 por litro, resultando em R\$ 39.900,00. Na carne, foram produzidos 200 kg, em uma venda que gerou R\$ 1.400,00, sendo comercializado à R\$ 7,00 ao kg. Abaixo, o **Quadro 12** com os valores monetários da produção bovina.

Quadro 12: Valores monetários no ano de 2018 do Subsistema Bovinos

Produtos e Insumos			Produtos									
			Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
Leite	Litro	1,50	26.600	39.900,00	250	375,00	30,00	45,00		-	26.880	40.320,00
Carne	Kg	7,00	200	1.400,00	250	1.750,00	30,00	210,00	20	140,00	500	3.500,00
Totais				41.300,00		2.125,00		255,00		140,00		43.820,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

É importante ressaltar que o Método Lume atribui um valor monetário aos produtos autoconsumidos pelo NSGA, assim como para as doações e trocas, pois considera a complexidade e o diversificado “processo de trabalho realizado [...] para garantir por meio da diversidade produtiva e da redução de custos a otimização do valor agregado por seu trabalho aos bens produzidos”, pois tais bens “são portadores de valor gerado pelo trabalho dos produtores e produtoras” (PETERSEN *et al.*, 2017, p.19). A coluna “estoque” se refere aos alimentos congelados reservados à família.

O total monetário gerado pela produção ficou em R\$ 43.820,00, sendo R\$ 41.300,00 comercializados. Em outra planilha (**Quadro 13**), são lançados os dados de custos produtivos.

Quadro 13: Insumos adquiridos no Subsistema Bovinos

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
AGROTOXICOS	LITROS	45,00	12	540,00	F
ADUBO QUIMICO	SACAS	120,00	10	1.200,00	F
UREIA	SACAS	220,00	15	3.300,00	F
MEDICAMENTOS	UNIDADE	55,00	16	880,00	F
SAL MINERAL	SACA 25 KG	80,00	6	480,00	F
CALCARIO	TONELADA	180	2,00	360,00	F
SEMENTE MILHO	SACA 25 KG	400	2,00	800,00	F
RAÇÃO	SACAS	43,00	120	5.160,00	F
SEMENTE PASTAGEM	SACAS	90,00	10	900,00	F
COMBUSTIVEL (DIESEL)	LITROS	3,60	210	756,00	F
MANUTENÇÃO MAQUINARIO		1.050,00	1	1.050,00	F
LONA (SILAGEM)	M²	2,50	160	400,00	F
SEMEN	UNIDADE	30,00	11	330,00	F
ENERGIA ELETRICA	KW	0,60	1.200	720,00	F
RAÇÃO CONCENTRADO	SACAS	58,00	8	464,00	F
NITROGENIO	LITROS	2,30	300	690,00	F
				-	
				-	
				-	
				-	
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				18.030,00	
Total de Insumos Comprados				18.030,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

É importante ressaltar que neste Subsistema encontram-se plantios de grãos em monocultura. Neste ano de 2018, o plantio foi de milho, utilizado para a produção de silagem e grão moído para a produção de ração. Nestas áreas, foi utilizado o sistema de rotação de cultura, sendo cultivado milho, pastagem e soja, mudando anualmente de espaço, ocorrendo um ciclo de três anos em cada área.

Todos os dados trazidos pelo **Quadro 13** representam custos produtivos. Na última coluna é caracterizado se o insumo tem origem no território (T), correspondente a Comunidade Lajeado Bonito, considerado um mercado socialmente regulado, ou fora (F), caracterizado pelo mercado convencional externo à Comunidade. O total de insumos comprados para a produção do Subsistema Bovinos foi de R\$ 18.030,00, todos provenientes de fora do território. Outro custo referente a este subsistema refere-se ao pagamento à terceiros (**Quadro 14**).

Quadro 14: Pagamento a terceiros para produção do Subsistema Bovinos

Pagamento a Terceiros					
Serviços/Renda da Terra	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
SERVIÇOS MAQUINARIOS	HORAS	170,00	25	4.250,00	T
MAO-DE-OBRA	DIÁRIAS	120,00	3	360,00	T
MEDICO VETERINARIO	HORAS	50,00	13	650,00	T
Pagamentos a Terceiros do Território				5.260,00	
Pagamentos a Terceiros Fora do Território				-	
Total de Pagamentos a Terceiros				5.260,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pela família.

Neste sentido, ao somar o custo de produção dos consumos intermediários (R\$ 18.030,00), com o pagamento a terceiros (R\$ 5.260,00), o total se apresenta no valor de R\$ 23.290,00 (custos de produção). Subtraindo este valor dos R\$ 41.300,00 obtido da venda de leite e de carne, percebe-se que o ganho líquido foi de R\$ 18.010,00. Já o valor do consumo pela família foi equivalente a R\$ 2.125,00. Porém, o valor referente ao tempo de trabalho não foi computado até então.

No dado do tempo de trabalho, o Subsistema Bovinos se apresentava, em 2018, da seguinte forma:

Quadro 15: Horas trabalhadas no Subsistema Bovinos

Horas Trabalhadas									
	Mulher	Homem	Jovens Mulheres	Jovens Homens	Outras	Outros	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas	50	2.190		920			50	3.110	3160

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pela família.

Aqui, na coluna Homem, é somado todo o trabalho feito por homens no NSGA, neste caso, por dois integrantes. Ao juntar todas as horas trabalhadas pelos integrantes do núcleo, o total chega a 3.160 horas no período de setembro de 2017 a agosto de 2018 (ano de 2018). Considerando que um trabalhador rural recebesse um salário-mínimo (R\$ 954,00), com carga horária semanal de 40 horas e carga horária mensal de 160 horas, o valor recebido por uma hora trabalhada seria de R\$ 5,96. Assim, caso a família utilizasse esta força de trabalho de forma assalariada, as 3.160 horas dedicadas ao Subsistema Bovinos equivaleria a um valor de R\$ 18.833,60. Subtraindo o valor desse tempo de trabalho do lucro de R\$ 18.010,00, chega-se à conclusão de que não houve lucro real, mas sim, prejuízo de R\$ 823,60 com a atividade. No

entanto, ao somar o valor de R\$ 2.125,00 do que foi consumido pela família, mesmo não sendo uma renda monetária, entende-se que a atividade pecuária bovina levou, indiretamente, a um lucro não monetário equivalente a R\$ 1.301,40.

Esses dados evidenciam que, muitas vezes, os camponeses “pagam para trabalhar”. Isso é uma forma de exploração do trabalho camponês, que precisa ser considerada e avaliada, pois alguém, certamente, se beneficiará deste trabalho injusto e muito mal remunerado.

Em 2021, o Subsistema Bovinos contava com 17 bovinos, sendo bezerros, novilhas e vacas em lactação. Foram produzidos neste período de um ano, 48.560 litros de leite, com valor médio mensal de R\$ 2,00 por litro. Em números de venda, foram comercializados 48.123 litros, proporcionando um ganho monetário de R\$ 96.246,00. Em carne, foram gerados 471 kg, havendo a comercialização de 213 kg a um preço médio de R\$ 12,00 o quilograma, resultando em R\$ 2.566,00. Os demais números são descritos no **Quadro 16**.

Quadro 16: Valores monetários no ano de 2021 do Subsistema Bovinos

Produtos e Insumos Gerados			Produtos									
			Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
LEITE	LITROS	2,00	48.123	96.246,00	135	270,00	22,00	44,00		-	48.280	96.560,00
CARNE	KG	12,00	213	2.556,00	138	1.656,00	35,00	420,00	85	1.020,00	471	5.652,00
Totais				98.802,00		1.926,00		464,00		1.020,00		102.212,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

O total monetário ficou em R\$ 102.212,00, sendo que a receita gerada pela venda da carne e leite foi de R\$ 98.802,00. Os insumos e outros custos provenientes de compra estão no **Quadro 17**.

Quadro 17: Insumos e compras para o Subsistema Bovinos

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
AGROTOXICOS	LITROS	55,00	10	550,00	F
ADUBO QUIMICO	SACAS	150,00	20	3.000,00	F
UREIA	SACAS	230,00	12	2.760,00	F
MEDICAMENTOS	UNIDADE	55,00	15	825,00	F
SAL MINERAL	SACA 25 KG	100,00	12	1.200,00	F
CALCARIO	TONELADA	200	3,00	600,00	F
SEMENTE MILHO	SACA 25 KG	600	2,00	1.200,00	F
RAÇÃO	SACAS	55,00	180	9.900,00	F
SEMENTE PASTAGEM	SACAS	120,00	8	960,00	T
COMBUSTIVEL (DIESEL)	LITROS	4,30	180	774,00	F
MANUTENÇÃO MAQUINARIO		1.100,00	1	1.100,00	F
MEDICO VETERINARIO	SERVIÇO	60,00	15	900,00	T
SEMEN	UNIDADE	50,00	15	750,00	F
ENERGIA ELETRICA	KW	0,70	2.000	1.400,00	F
RAÇÃO CONCENTRADO	SACAS	70,00	12	840,00	F
NITROGENIO	LITROS	2,60	300	780,00	F
LONA (SILAGEM)	M²	3,00	160	480,00	F
				-	
				-	
				-	
Insumos Comprados no Território				1.860,00	
Insumos Comprados Fora do Território				26.159,00	
Total de Insumos Comprados				28.019,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Cabe ressaltar que estão inseridos no **Quadro 17** todos os custos produtivos para os plantios destinados à alimentação dos animais em questão, sendo que boa parte é proveniente de fora do território. O total monetário da compra dos insumos ficou em R\$ 28.019,00 com somente 6,6% do referente à compra dentro do território, resultando em R\$ 1.860,00, destinados à compra da semente de pastagem e ao pagamento do trabalho de um médico veterinário. Há, também, o custo referente ao pagamento a terceiros, sobretudo de serviços de máquinas, como mostra no **Quadro 18**:

Quadro 18: Pagamento a terceiros para a produção do Subsistema Bovinos

Pagamento a Terceiros					
Serviços/Renda da Terra	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
SERVIÇOS MAQUINARIOS	HORAS	200,00	40	8.000,00	T
MAO-DE-OBRA	DIARIA	150,00	3	450,00	T
Pagamentos a Terceiros do Território				8.450,00	
Pagamentos a Terceiros Fora do Território				-	
Total de Pagamentos a Terceiros				8.450,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Por não haver alguns maquinários específicos para a produção de silagem e colheita de grãos, o valor de R\$ 8.000,00 foi destinado à contratação destes equipamentos de pessoas próximas ao NSGA. A mão de obra contratada teve seu objetivo no trabalho de colheita e preparação da silagem ou outros afazeres na organização do subsistema.

Somando o custo de produção dos consumos intermediários (insumos comprados) (R\$ 28.019,00), com o pagamento a terceiros, que foi de R\$ 8.450,00, o total do custo produtivo em 2021 ficou em R\$ 36.469,00. Ao subtrair este valor com o ganho monetário da venda dos produtos, de R\$ 98.802,00 o lucro ficou em R\$ 62.333,00.

No entanto, ao se computar o tempo de trabalho, o panorama se altera.

Quadro 19: Horas trabalhadas no Subsistema Bovinos

Horas Trabalhadas									
	Mulher	Homem	Jovens Mulheres	Jovens Homens	Outras	Outros	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas		1.250					0	1.250	1250

As horas trabalhadas por dois homens, responsáveis pela atividade bovina, em 2021, foi de 1.250 horas. O número de horas trabalhadas diminuiu consideravelmente, pois, no ano de 2018, foram de 3.160 horas. O motivo está na redução dos animais e na necessidade de se plantar menos pastagem, fato que tornou a atividade menos trabalhosa. Mesmo assim, sabendo que o salário-mínimo de 2021 era de R\$ 1.100,00, ao calcular o valor da hora de trabalho ($R\$ 1.100,00 / 160 \text{ horas}$), o valor seria de R\$ 6,875. Assim, o tempo de 1.250 horas corresponderia a R\$ 8.593,75. Portanto, subtraindo este valor do lucro de R\$ 62.333,00 com a criação do gado e extração de leite e de carne, o lucro real da família foi de R\$ 53.739,25. Tal lucro decorreu de uma redução significativa no tempo de trabalho dedicado a este subsistema.

Além disso, ao somar o valor de R\$ 1.926,00 do que foi consumido pela família, mesmo não sendo uma renda monetária, entende-se que a atividade pecuária bovina levou, indiretamente, a um lucro de R\$ 55.665,25.

Já em 2024, o Subsistema Bovinos não existia mais no sítio. Com a atividade totalmente encerrada e todos os animais vendidos, o espaço desse Subsistema foi ocupado pelo Subsistema Milho e o Subsistema Agrofloresta.

O encerramento do Subsistema Bovinos está ligado a dois motivos principais. O primeiro refere-se a dificuldade de manejo e resiliência em tempos de mudanças climáticas. Com anos em que houve baixos índices de precipitação e outros períodos com altas ocorrências de tempestades e volumes significativos de precipitação, a produção leiteira

tornou-se economicamente inviável e altamente degradante ao solo, devido ao constante pisoteio e o pouco crescimento de vegetação gramínea na área. Todo o recurso proveniente da venda foi destinado a gastos de tratamento médico.

Outro motivo do encerramento está no período de trabalho, em que todos os dias do ano são necessários a presença do agricultor, por pelo menos dois momentos do dia (início da manhã e final da tarde). Neste sentido, o trabalho torna-se maçante e requer a presença diária de pelo menos um membro da família, possibilitando poucos momentos de lazer e dificultando possíveis viagens. Isso não se dá pelo tempo de trabalho, mas pela necessidade de presença constante nos momentos necessários para a realização de duas ordenhas diárias.

Neste sentido, por não haver, no ano de 2024, o subsistema em questão, será apresentado na sequência o processo do Subsistema Milho.

6.1.3 Subsistema Milho

O plantio de milho foi considerado um Subsistema a partir de 2024, por não haver mais gado de leite e corte, restando parte da área para a produção de grãos destinada à comercialização com o mercado de *commodities*. Desta forma, caracteriza-se como uma agricultura convencional, realizado em 0,8 hectares do NSGA.

O processo produtivo do Subsistema Milho está pautado na compra de insumos, seja a semente, a adubação e os agrotóxicos, além do pagamento a terceiros para efetuar a colheita com maquinário. Contudo, neste ano analisado a área em questão ficou boa parte do tempo ociosa, apenas com plantas espontâneas. Foi somente ao final do período de análise que o plantio foi realizado, o que impossibilitou uma análise mais completa do processo produtivo, pelo motivo óbvio da colheita não ter sido realizada.

6.1.4 Subsistema Frangos Integração

Com área de 2.000 metros quadrados ou 0,2 hectares, o Subsistema Frangos Integração constituía-se de um galpão (aviário com 1.200 metros quadrados) e o seu entorno, com árvores, que serviam para sombreamento e conseqüentemente uma amenidade microclimática para as aves que ficavam confinadas. Com capacidade para 15 mil galinhas, o sistema de criação se dava em parceria com uma empresa, através da chamada integração de aves.

Quadro 20: Quantidade de aves e valor monetário no período do ano de 2018

Produtos									
Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
77.000	38.500,00	55	27,50	-	-	0	-	77.055	38.527,50

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Em 2018, o valor pago por animal era de aproximadamente R\$ 0,50, variando de acordo com o consumo de ração e peso adquirido, chamado de “conversão” pela indústria. A receita bruta neste ano foi de R\$ 38.527,50. Deste total, devem ser subtraídos os valores referentes aos insumos comprados (**Quadro 21**) e ao pagamento a terceiros (**Quadro 22**), para se calcular o ganho líquido.

Quadro 21: Insumos comprados no período de um ano

Comprados - Consumos Intermediários					
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
Cal	saco 25kg	10,00	165	1.650,00	F
Gasolina	Litro	4,20	247	1.037,40	F
Diesel	Litro	3,60	192	691,20	F
Manutenção Instalações Aviário		5.000,00	1	5.000,00	F
Energia Elétrica	Kw	0,50	4.800	2.400,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				10.778,60	
Total de Insumos Comprados				10.778,60	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Cabe ressaltar que todos os itens comprados foram provenientes do mercado convencional, fora do território.

Quadro 22: Pagamentos a terceiros do Subistema Frangos Integração

Pagamento a Terceiros					
Serviços/Renda da Terra	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
Equipe carregamento	Lote	600,00	6	3.600,00	T
Retirada Esterco		700,00	1	700,00	T
Pagamentos a Terceiros do Território				4.300,00	
Pagamentos a Terceiros Fora do Território				-	
Total de Pagamentos a Terceiros				4.300,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

A equipe de carregamento, constituída por 14 pessoas, tinha a tarefa de carregar em cinco caminhões, cerca de 15 mil aves. Como cada ciclo produtivo tem em média a duração de 60 dias (45 dias de produção, 15 dias de vazio sanitário), é possível alojar no aviário seis

lotes de 15 mil aves no período de um ano. Outra mão-de-obra paga refere-se à contratação para retirada do esterco, acontecendo anualmente.

Considerando que a receita bruta com o Subsistema Frangos foi de R\$ 38.527,50 e que os gastos com insumos foram de R\$ 10.778,60, e com serviços de terceiros de R\$ 4.300,00, totalizando R\$ 15.078,60, pode-se afirmar que o ganho da atividade foi de R\$ 23.448,90, sem considerar o tempo de trabalho da família na atividade de criação de aves.

Com relação ao tempo de trabalho dos membros da família do NSGA neste subsistema, ele foi de 3.250 horas.

Quadro 23: Horas trabalhadas no Subsistema Frangos Integração no período de um ano

Horas Trabalhadas						
	Mulher	Homem	Jovens Homens	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas	210	1.960	1080	210	3.040	3250

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

O trabalho no aviário se atém aos cuidados dos animais, revolvimento do substrato em que a aves vivem (cama de aviário), retirada de eventuais indivíduos mortos, aquecimento nos dias frios até o vigésimo dia de vida e ventilação nos dias quentes quando os animais estão com mais de 35 dias de vida, entre outros afazeres específicos. Nos demais ambientes do subsistema, as tarefas ficam em torno da roçagem, manutenção da tubulação da água consumida pelos animais, consertos e conservação de acesso dos caminhões para descarga da ração proveniente da empresa responsável, planejamento de ações, entre outros.

Considerando que o valor da hora de trabalho em 2018 era de R\$ 5,96, o tempo de 3.250 horas de trabalho corresponderia a R\$ 19.370,00. Portanto, subtraindo este valor do lucro de R\$ 23.448,90 com a avicultura, o lucro monetário real da família foi de R\$ 4.078,90, além de R\$ 27,50 indiretos, decorrentes do consumo de 55 aves.

Em 2021, o Subsistema Frangos Integração deixou de existir. Com a implantação do Subsistema Agrofloresta, a dinâmica do NSGA mudou, passando a ter seu ganho monetário e alimentar oriundo dos sistemas agroflorestais implantados. No ano de 2024, a área de localização do aviário foi reformulada, restando apenas um galpão de maquinários de 250 m². No restante do espaço, foi iniciado um processo de recuperação do relevo e fertilidade do solo, com intuito de ampliar as áreas de agroflorestas.

6.1.5 Subsistema Horta

O Subsistema Horta se caracterizava por não ter finalidade produtiva comercial. Tratava-se de uma área com finalidade de autoconsumo da família, ocorrendo também relações de reciprocidade (trocas) e o estoque. Existe a necessidade camponesa de produzir para o sustento, já que é inviável se deslocar periodicamente para espaços urbanos para compra de itens no mercado. No **Quadro 24** estão listados os produtos cultivados no subsistema e os valores monetários a eles considerados.

Quadro 24: Produtos cultivados e valores monetários do Subsistema Horta

Produtos e Insumos			Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
alface	Unidade	1,00	50	50,00	4,00	4,00	-	-	54	54,00
rucula	Unidade	1,00	10	10,00	-	-	-	-	10	10,00
repolho	Unidade	2,50	30	75,00	-	-	-	-	30	75,00
cenoura	kg	3,00	10	30,00	-	-	-	-	10	30,00
beterraba	kg	3,00	3	9,00	-	-	-	-	3	9,00
pepino	kg	4,00	10	40,00	-	-	-	-	10	40,00
ervilha	kg	15,00	2	30,00	-	-	3,00	45,00	5	75,00
batata doce	kg	2,00	10	20,00	2,00	4,00	-	-	12	24,00
moranga	kg	2,00	10	20,00	-	-	-	-	10	20,00
alho	kg	15,00	2	30,00	-	-	1,00	15,00	3	45,00
chicória	Unidade	2,00	30	60,00	-	-	-	-	30	60,00
pipoca	kg	15,00	7	105,00	-	-	5,00	75,00	12	180,00
melancia	kg	10,00	12	120,00	2,00	20,00	-	-	14	140,00
melão	kg	4,00	22	88,00	13,00	52,00	-	-	35	140,00
rabanete	Unidade	2,50	10	25,00	-	-	-	-	10	25,00
torrele	kg	3,00	20	60,00	4,00	12,00	-	-	24	72,00
radicci	Unidade	1,00	15	15,00	-	-	-	-	15	15,00
laranja	kg	1,00	30	30,00	5,00	5,00	-	-	35	35,00
Totais				817,00		97,00		135,00		1.049,00

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

A família teve uma receita de R\$ 1.049,00 com a produção do Subsistema Horta, composto por 18 tipos de alimentos (**Quadro 24**). As despesas com insumos foram pouco expressivas, totalizando R\$ 96,00, para a compra de sementes e mudas variadas (**Quadro 25**).

Quadro 25: Insumos comprados para produção do Subsistema Horta

Comprados - Consumos Intermediários					
Insumos	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
sementes	gramas	2,00	40	80,00	F
mudas	Unidade	0,08	200	16,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				96,00	
Total de Insumos Comprados				96,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

O Subsistema Horta tinha a função de alimentar os moradores do NSGA, pois a maior diversidade produtiva garantia o suprimento familiar em termos de vegetais. Outras sementes eram utilizadas, porém se tratavam de espécies crioulas, sem a necessidade de aquisição por compras monetárias. Alguns excedentes deste subsistema eram utilizados para trocas com pessoas da vizinhança. Outros, para alimentação dos animais do Subsistema Bovinos.

A força de trabalho majoritária no subsistema provinha da mulher e de um jovem, sendo 45 horas trabalhadas pela mulher e 32 horas anuais pelo jovem do NSGA (**Quadro 26**). Os afazeres se subdividiam em preparo do solo, plantio ou semeadura das espécies e capina das ervas espontâneas.

Quadro 26: Horas trabalhadas no Subsistema Horta

Horas Trabalhadas						
	Mulher	Homem	Jovens Homens	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas	45	5	32	1	37	82

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Considerando um valor médio de R\$ 6,875 por hora de trabalho, a família deixou de receber R\$ 563,75 pelo trabalho neste subsistema. Assim, a renda monetária da horta foi de R\$ 953,00 (R\$ 1.049 - R\$ 96 de despesas). No entanto, o subtrair o valor indireto de R\$ 563,75 referente ao tempo de trabalho não remunerado, a receita monetária com o Subsistema Horta, em 2018, foi de R\$ 389,25. Além disso, a família deixou de gastar cerca de R\$ 817,00 com o consumo dos alimentos da horta, totalizando um lucro indireto de R\$ 1.206,25.

Com o início da atividade agroflorestal o Subsistema Horta deixou de existir em 2019, para ser uma atividade incorporada ao Subsistema Agrofloresta.

6.1.6 Subsistema Agrofloresta

O Subsistema Agrofloresta teve seu início de análise na primavera de 2018. Por este motivo, não houve dados em 2018, pelo fato de o subsistema ter começado a produzir alimentos somente após a análise daquele ano. Contudo, a primeira análise ocorre em 2021, com destaque para a diversidade produtiva. Neste período, a área do subsistema era de um hectare, relativa à parte da área de pastagem e áreas degradadas do NSGA.

O primeiro aspecto destacável está na quantidade de dados que o subsistema gerou. Foram 15.774 dados de unidades¹⁹ comercializadas, 2.167 dados de pagamentos e recebimentos monetários, que foi também o mesmo número de comercializações. Foram também computados 51.291 de mudas de alimentícias plantadas, sejam de arbóreas, hortaliças, legumes, temperos, etc. Demais dados de despesas pagas, receita, custo unitário e valor por unidade, somados, geraram um montante de 261 dados. Houve também outros dados secundários como, data do pagamento, valor recebido, espécie cultivada, data de compra, mês de implantação, status do pagamento, fornecedor, produto comprado, insumo comprado e valores de manutenção.

Partes destas informações foram inseridas na metodologia Lume. No **Quadro 27** se encontram os 70 produtos gerados pelas agroflorestas, em 2021.

¹⁹ Unidade aqui considera-se quilograma, maço ou planta.

Quadro 27: Produtos gerados pelo Subsistema Agrofloresta em 2021

Produtos		Produtos									
		Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
ALFACE	1,95	4.265	8.314,39	300	584,83	30,00	58,48	-	-	4.595	8.957,71
CHICORIA	2,15	252	542,74	30	64,61	-	-	-	-	282	607,36
TOMATE	4,73	300	1.420,37	40	189,38	10,00	47,35	-	-	350	1.657,10
QUIABO	4,00	4	16,00	3	12,00	-	-	-	-	7	28,00
PIMENTA	0,16	0	0,05	-	-	-	-	-	-	0	0,05
COUVE CHINESA	2,45	249	611,23	10	24,55	3,00	7,36	-	-	262	643,14
PIMENTAO	7,56	15	111,63	2	15,12	-	-	-	-	17	126,74
ABOBRINHA	3,05	271	825,60	30	91,39	44,00	134,05	-	-	345	1.051,04
BETERABA	2,87	755	2.165,87	30	86,10	5,00	14,35	-	-	790	2.266,32
SALSA	1,90	506	960,06	20	37,85	6,00	11,38	-	-	532	1.009,39
COUVE-FOLHA	1,66	606	1.006,50	5	8,31	-	-	-	-	611	1.014,81
RUCULA	1,92	1.690	3.248,08	50	96,10	27,00	51,89	-	-	1.767	3.396,07
REPOLHO	1,81	452	819,43	15	27,19	4,00	7,25	-	-	471	853,87
BROCOLIS	2,80	422	1.181,32	5	14,00	15,00	41,99	-	-	442	1.237,30
ALHO PORO	1,68	728	1.221,99	-	-	-	-	-	-	728	1.221,99
AGRIÃO	2,01	80	161,00	10	20,13	20,00	40,25	-	-	110	221,38
SUCO	20,95	84	1.759,80	25	523,75	7,00	146,65	35	733,25	151	3.163,45
MNHO	16,86	22	371,00	45	758,86	21,00	354,14	40	674,55	128	2.158,55
EXTRATO TOMATE	4,00	60	239,75	33	131,86	3,00	11,99	33	131,86	129	515,46
OVO	6,00	133	798,00	65	390,00	25,00	150,00	-	-	223	1.338,00
MIX	5,00	5	25,00	23	115,00	-	-	-	-	28	140,00
MORANGO	19,52	111	2.174,50	34	663,64	4,00	78,08	-	-	149	2.916,21
LARANJA	2,07	34	70,05	15	31,09	-	-	-	-	49	101,14
PIPOCA	5,63	8	45,00	7	39,38	-	-	-	-	15	84,38
CENOURA	3,00	525	1.575,00	22	66,00	14,00	42,00	-	-	561	1.683,00
RABANETE	3,00	245	735,00	2	6,00	3,00	9,00	-	-	250	750,00
POLPA	9,21	612	5.636,66	5	46,06	1,00	9,21	55	506,70	673	6.198,64
GALINHAS	30,00	-	-	25	750,00	3,00	90,00	-	-	28	840,00
COUVE-FLOR	2,90	118	342,35	15	43,52	5,00	14,51	-	-	138	400,38
CHUCHU	3,00	4	11,10	4	12,00	-	-	-	-	8	23,10
ERVILHA	29,00	32	939,50	15	434,95	2,00	57,99	-	-	49	1.432,45
BATATINHA	4,00	611	2.442,92	29	116,00	20,00	80,00	-	-	660	2.638,92
VAGEM	3,37	80	270,15	4	13,47	4,00	13,47	-	-	88	297,10
CEBOLA	4,06	87	353,95	50	202,95	3,00	12,18	-	-	140	569,08
ABOBORA	2,62	13	34,00	2	5,23	11,00	28,77	-	-	26	68,00
CEBOLINHA	1,94	259	502,87	15	29,12	5,00	9,71	-	-	279	541,70
CONSERVA	7,00	99	693,13	40	280,05	5,00	35,01	-	-	144	1.008,18
CABOTIA	3,18	711	2.259,61	32	101,74	10,00	31,79	50	158,97	803	2.552,12
RADICCI	1,74	17	29,50	14	24,29	-	-	-	-	31	53,79
MARACUJINA	9,50	9	85,50	3	28,50	3,00	28,50	-	-	15	142,50
CAPUCHINHA	2,50	4	10,00	4	10,00	-	-	10	25,00	18	45,00
MEL	18,00	48	855,00	25	450,00	18,00	324,00	23	414,00	114	2.043,00
PEPINO	3,61	4	15,17	2	7,23	-	-	-	-	6	22,40
GELEIAUVA	14,33	3	43,00	7	100,33	2,00	28,67	5	71,67	17	243,67
FIGO	5,00	-	-	10	50,00	-	-	-	-	10	50,00
COENTRO	1,50	5	7,50	-	-	-	-	-	-	5	7,50
FEIJAO	8,00	18	144,00	30	240,00	5,00	40,00	-	-	53	424,00
BERINGELA	5,16	22	113,47	2	10,32	-	-	-	-	24	123,79
HORTELA	1,50	50	75,00	3	4,50	-	-	-	-	53	79,50
GELEIA	9,00	14	126,00	15	135,00	2,00	18,00	-	-	31	279,00
LOURO	5,00	1	6,00	1	5,00	-	-	-	-	2	11,00
MANDIOCA	3,77	513	1.936,30	30	113,15	8,00	30,17	-	-	551	2.079,62
ALECRIM	9,49	42	398,50	7	66,42	-	-	-	-	49	464,92
INHAME	3,00	4	12,00	4	12,00	-	-	-	-	8	24,00
ALHO	19,17	1	19,17	4	76,67	6,00	115,00	-	-	11	210,83
PINHAO	5,50	4	22,00	11	60,50	3,00	16,50	-	-	18	99,00
BATATADOCE	2,44	278	679,00	60	146,37	3,00	7,32	-	-	341	832,68
LIMAO	2,50	2	5,00	12	30,00	13,00	32,50	-	-	27	67,50
PESSEGO	3,00	30	90,00	7	21,00	23,00	69,00	-	-	60	180,00
MANJERICAO	2,00	2	4,00	-	-	2,00	4,00	-	-	4	8,00
AÇAFRÃO	13,27	10	128,10	1	13,27	-	-	-	-	11	141,37
PEIXINHO	1,92	62	119,00	3	5,76	-	-	-	-	65	124,76
MELANCIA	6,00	8	48,00	9	54,00	-	-	-	-	17	102,00
POEJO	2,50	35	87,50	6	15,00	2,00	5,00	-	-	43	107,50
ERVALUIZA	2,50	22	55,00	12	30,00	-	-	-	-	34	85,00
PORONGO	3,00	20	60,00	3	9,00	2,00	6,00	-	-	25	75,00
MILHO VERDE	2,00	60	120,00	20	40,00	10,00	20,00	-	-	90	180,00
REPOLHO ROXO	1,50	90	135,00	4	6,00	6,00	9,00	-	-	100	150,00
GENGIBRE	20,00	1	24,00	0	8,00	-	-	-	-	2	32,00
MORANGA	2,00	4	8,00	5	10,00	4,00	8,00	55	110,00	68	136,00
Totais			49.346,31		7.814,64		2.350,50		2.826,00		62.337,45

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

No **Quadro 27**, estão inseridos produtos *in natura*, como também produtos processados. Vale ressaltar que devido à alta diversidade produtiva, muitas espécies foram agrupadas, como, por exemplo, a batatinha, pois são cultivadas quatro variedades diferentes. O motivo principal está no tamanho das tabelas criadas para aplicação do Método Lume, fazendo com que haja uma limitação de linhas na planilha, que não permite inserir todas as espécies ou produtos. No **Quadro 27** estão relacionados 70 itens, porém a diversidade produtiva do NSGA Sítio Dossel ultrapassa as 200 espécies cultivadas.

Das informações contidas na tabela acima, a venda se destaca, gerando uma receita monetária de R\$ 49.346,31. Grande parte deste valor foi proveniente da comercialização em feiras e cooperativas. É perceptível a importância deste subsistema no autoconsumo do NSGA, pois um valor significativo, de R\$ 7.814,64 em alimentos produzidos na agrofloresta, foi consumido pela família. Neste aspecto, é possível perceber, no **Quadro 27** que apenas dois produtos agricultáveis não foram comercializados: galinhas e figo, que, até o momento, eram produzidos apenas para o consumo familiar.

Na parte de doações/trocas, a quantidade monetária de R\$ 2.350,50 está relacionada com o processo de trocas comunitárias de alimentos e produtos, sendo, em alguns casos, doações de unidades não comercializadas para famílias de baixa renda e instituições de filantropia.

O item estoque, com o valor monetário estimado em R\$ 2.826,00 tem, em sua maioria, produtos processados, como vinhos e geleias. Os demais produtos têm características mais perecíveis, não proporcionando estocagem sem refrigeração ou desidratação.

A soma de todos os itens ficou em R\$ 62.337,45. Esta quantia veio da produção das áreas agrofloretais com idade de até três anos, que possuem como principal cultivo as espécies de ciclo curto.

Os insumos necessários para tal produção estão relacionados no **Quadro 28**.

Quadro 28: Insumos comprados para o Subsistema Agrofloresta no ano de 2021

Comprados - Consumos Intermediários					
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
SEMENTES	KG	300,00	4	1.200,00	F
GARRAFAS SUÇO	UNIDADE	2,86	100	286,00	F
EMBALAGENS	UNIDADE	0,15	3.595	539,25	F
COMBUSTÍVEL	LITRO	4,50	729	3.280,50	F
CALCÁRIO	TONELADA	200,00	3	600,00	F
MUDAS FRUTÍFERAS	UNIDADE	10	250,00	2.500,00	F
SEMENTES BATATINHA	KG	2	100,00	200,00	T
Insumos Comprados no Território				200,00	
Insumos Comprados Fora do Território				8.405,75	
Total de Insumos Comprados				8.605,75	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Para o plantio, muitas sementes são necessárias, mas boa parte destas são coletadas e armazenadas pelo próprio NSGA. Contudo, algumas espécies são mais difíceis de coleta pelo fator climático ou tempo longo para o florescimento, como por exemplo a beterraba, que necessita de frios mais significativos e fotoperíodos mais longos do que aqueles encontrados no Brasil. Por tais fatores, quase a maioria das sementes de beterraba são importadas de países com condições climáticas mais frias.

Outros custos são referentes a embalagens para posterior comercialização, seja vidro, sacolas plásticas, sacos de papel, caixas de papelão etc. Um gasto significativo (de R\$ 3.280,50) esteve na compra de combustível, necessário para o transporte, para maquinários de corte e roçagem, para trator agrícola com seus implementos de descompactação e formação de canteiros. Para as novas áreas de agrofloresta, em geral, é necessária a utilização de calcário para correção de acidez. Outro custo significativo esteve na compra de mudas frutíferas, como, por exemplo, laranjeira e macieira, que são adquiridas em viveiros especializados neste tipo de produção. Estas são direcionadas a plantios em novas áreas. O total gasto com insumos ficou em R\$ 8.605,75, sendo provenientes, em sua maioria, de fora do território.

Portanto, considerando a receita bruta monetária de R\$ 49.346,31 e os custos de produção de R\$ 8.605,75, o ganho monetário do subsistema agrofloresta, em 2021, foi de R\$ 40.740,56. Somando este valor monetário com os valores de autoconsumo (R\$ 7.814,64) e de estoque (R\$ 2.826,00), ambos não monetários, mas que acabam reduzindo a necessidade de dinheiro para comprar alimentos, o ganho obtido com o subsistema agrofloresta em 2021 foi de R\$ 51.381,20.

Já o tempo de trabalho do Subsistema Agrofloresta, desde 2021, esteve muito associado a um dos homens jovens (**Quadro 29**). E inserir esse tempo no cálculo do lucro real de cada subsistema, é fundamental.

Quadro 29: Tempo de trabalho no Subsistema Agrofloresta no ano de 2021

Horas Trabalhadas									
	Mulher	Homem	Jovens Mulheres	Jovens Homens	Outras	Outros	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas	300	650		2420			300	3.070	3370

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Este aspecto de trabalho com um homem jovem do NSGA, com 2.420 horas trabalhadas, tem tal característica por se tratar de sua principal atividade. Outro ponto importante está no tempo de trabalho necessário para implantar, manejar, colher, entre outros afazeres. Se considerar que um ano tem 104 dias relativos aos sábados e domingos, restam 261 dias úteis (não considerando feriados). Na divisão de horas trabalhadas pelo jovem por dias úteis, o resultado seria de 9 horas e 16 minutos por dia. O tempo diário de trabalho da mulher seria de 1 hora e 9 minutos, enquanto o do homem, de 2 horas e 29 minutos. Assim, ao considerar o total de horas trabalhadas por dia por três integrantes do NSGA no Subsistema Agrofloresta, o valor seria de 12 horas e 54 minutos. Isso indica que o sistema agroflorestal tem como uma de suas características a necessidade de um considerável tempo de trabalho.

Ao calcular o valor da hora de trabalho conforme o salário-mínimo de 2021, de R\$ 6,875, as 3.370 horas trabalhadas pela família na agrofloresta, corresponderiam a R\$ 23.168,75. Ao subtrair este valor com o ganho monetário e não monetário deste subsistema, de R\$ 51.381,20, chega-se a um valor de lucro real de R\$ 28.212,45.

Para o ano de 2024, a área do Subsistema Agrofloresta foi ampliada para 1,8 hectares. Neste espaço foram comercializadas 9.018 unidades de produtos, gerando um total de 1.710 dados de pagamentos e recebimentos monetários. Neste ano, foram plantadas 19.100 mudas de indivíduos alimentícios, seja árvore, hortaliça, temperos, legumes etc. Demais dados, como despesas pagas, receita, custo unitário e valor por unidade, formaram um montante de 211 informações. Da mesma forma que no ano de análise anterior, foram obtidos dados secundários, como data do pagamento, valor recebido, espécie cultivada, data de compra, mês

de implantação, status do pagamento, fornecedor, produto comprado, insumo comprado e valores de manutenção.

No **Quadro 30** estão os dados dos 49 produtos gerados pelo Subsistema.

Quadro 30: Produtos gerados pelo Subsistema Agrofloresta em 2024

Produtos Gerados		Produtos									
		Venda		Autoconsumo		Doações Trocas		Estoque		Total Produtos	
Itens	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total	Qtde	Valor Total
ALFACE	2,17	2.946	6.392,82	150	325,50	45,00	97,65		-	3.141	6.815,97
CHICORIA	2,33	6	13,98	35	81,55	4,00	9,32		-	45	104,85
TOMATE	10,00	34	340,00	15	150,00	2,00	20,00		-	51	510,00
COUVE CHINESA	3,58	31	110,98	14	50,12		-		-	45	161,10
PIMENTAO	10,00	2	20,00	3	30,00		-		-	5	50,00
ABOBRINHA	2,91	339	986,49	32	93,12	4,00	11,64		-	375	1.091,25
BETERRABA	4,15	40	166,00	8	33,20	6,00	24,90		-	54	224,10
SALSA	3,10	208	644,80	45	139,50	4,00	12,40		-	257	796,70
COUVE-FOLHA	2,07	529	1.095,03		-	3,00	6,21		-	532	1.101,24
RUCULA	2,44	134	326,96	35	85,40	12,00	29,28		-	181	441,64
REPOLHO	3,34	19	63,46	8	26,72	2,00	6,68		-	29	96,86
BROCOLIS	3,63	82	297,66	16	58,08	3,00	10,89		-	101	366,63
ALHO PORO	2,41	485	1.168,85	25	60,25	28,00	67,48		-	538	1.296,58
VINHO	20,00	2	40,00	170	3.400,00	15,00	300,00	40	800,00	227	4.540,00
OVO	10,00		-	108	1.080,00	13,00	130,00		-	121	1.210,00
MORANGO			-		-		-		-	-	-
LARANJA	2,59	646	1.673,14	43	111,37	4,00	10,36		-	693	1.794,87
CENOURA	4,15	65	269,75	34	141,10	5,00	20,75		-	104	431,60
RABANETE	3,00	1	3,00		-		-		-	1	3,00
POLPA	14,85	790	11.731,50	6	89,10	20,00	297,00	55	816,75	871	12.934,35
COUVE-FLOR	4,04	29	117,16	23	92,92	9,00	36,36		-	61	246,44
CHUCHU	3,00	7	21,00	4	12,00		-		-	11	33,00
BATATINHA	4,89	37	180,93	4	19,56	5,00	24,45		-	46	224,94
VAGEM	6,55	11	72,05	4	26,20		-		-	15	98,25
ABOBORA	10,00	1	10,00	2	20,00		-		-	3	30,00
CEBOLINHA	2,40	161	386,40	38	91,20		-		-	199	477,60
CONSERVA	6,00	66	396,00	45	270,00	4,00	24,00		-	115	690,00
CABOTIA	2,80	113	316,40	21	58,80		-	50	140,00	184	515,20
RADICCI	2,00		-	17	34,00		-		-	17	34,00
MARACUJINA	13,00		-	6	78,00		-		-	6	78,00
CAPUCHINHA			-	4	-		-	10	-	14	-
MEL	15,54	7	108,78	19	295,26		-	23	357,42	49	761,46
PEPINO	0,70	100	70,00	4	2,80		-		-	104	72,80
FIGO	6,00	5	30,00	28	168,00		-		-	33	198,00
HORTELA	2,50	53	132,50	17	42,50		-		-	70	175,00
LOURO	19,00		-	1	19,00		-		-	1	19,00
MANDIOCA	2,73	451	1.231,23	26	70,98	2,00	5,46		-	479	1.307,67
ALECRIM	2,50		-	12	30,00		-		-	12	30,00
INHAME	4,55	31	141,05	14	63,70	2,00	9,10		-	47	213,85
ALHO	15,00	35	525,00	13	195,00	2,00	30,00		-	50	750,00
LIMAO	2,34	44	102,96	6	14,04	25,00	58,50		-	75	175,50
PESSEGO	3,00	10	30,00	12	36,00	4,00	12,00		-	26	78,00
AÇAFRAO	15,00	45	675,00	2	30,00	1,00	15,00		-	48	720,00
PEIXINHO	2,23	229	510,67		-		-		-	229	510,67
POEJO	2,50		-	20	50,00	1,00	2,50		-	21	52,50
MILHO VERDE	2,50	40	100,00	35	87,50		-		-	75	187,50
REPOLHO ROXO	1,50	39	58,50	5	7,50		-		-	44	66,00
MORANGA	2,00	10	20,00	3	6,00		-	55	110,00	68	136,00
FAVA	15,00		-	5	75,00		-		-	5	75,00
BANANA	7,48	131	979,88	70	523,60	43,00	321,64		-	244	1.825,12
Totais			31.559,93		8.374,57		1.593,57		2.224,17		43.752,24

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

Em comparação com o ano de 2021, houve redução no número de espécies cultivadas, em virtude do grande volume e quantidade de dias de precipitação, ocorrendo perdas de produtividade de várias espécies com características produtivas de ambientes mais ensolarados.

Mesmo assim, os valores levantados mostram-se significativos. O **Quadro 30** mostra uma receita monetária de R\$ 31.559,93. Neste último ano de análise, a venda foi baseada na distribuição a restaurantes e cooperativas, com pouca participação na venda direta ao consumidor. O motivo principal esteve no término da realização de uma feira semanal, que ocorria desde o início da comercialização de produtos do sistema agroflorestal do sítio, em 2018.

Um ponto destacável está na importância que o Subsistema Agrofloresta tem no autoconsumo do NSGA. Da mesma forma que na análise anterior, no ano de 2024 uma quantidade significativa foi utilizada internamente. Foram R\$ 8.374,57 em autoconsumo, tendo um aumento de 6,7 % em comparação com 2021. Isso mostra o aumento da importância do subsistema na manutenção do sítio, inclusive em um ano em que a produção geral decaiu, mas o fluxo interno de produtos manteve um crescimento.

As doações/trocas tiveram uma redução de 32,3%, puxado pela diminuição da produção e, conseqüentemente, pela redução no número de espécies cultivadas. Neste ano de 2024, o valor monetário deste quesito foi de R\$ 1.593,57. No estoque, o valor foi de R\$ 2.224,17, havendo uma diminuição de 21,3% em comparação com 2021. Este estoque tem a maioria de produtos processados e embalados, mas também por espécies da família *cucurbitaceae* armazenadas, como a moranga cabotia e a moranga comum, que têm uma durabilidade de até oito meses.

Os insumos utilizados para tal produção estão no **Quadro 31**:

Quadro 31: Insumos comprados para o Subsistema Agrofloresta no ano de 2024

Comprados - Consumos Intermediários					
Itens	Unidade	Valor Unitário	Qtde	Valor Total	Origem
SEMENTES	KG	300,00	2	600,00	F
EMBALAGENS	UNIDADE	0,17	2.100	357,00	F
COMBUSTÍVEL	LITRO	5,50	484	2.662,00	F
MUDAS FRUTÍFERAS	UNIDADE	22,00	30	660,00	F
Insumos Comprados no Território				-	
Insumos Comprados Fora do Território				4.279,00	
Total de Insumos Comprados				4.279,00	

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

O gasto total na compra de insumos teve uma redução significativa, sendo 50,3% menor que no ano de 2021. Em 2024, foram gastos R\$ 4.279,00 com sementes, embalagens, combustível e mudas. Cerca de 61% dos gastos foram com combustível. Esta redução de metade dos gastos teve como ponto principal a menor compra de mudas de árvores frutíferas, a não compra de calcário, sementes de batatinha e garrafas de suco. Por não ter ocorrido a ampliação de novas áreas de agrofloresta, não houve a necessidade de correção de pH no solo. As sementes de batatinha foram retiradas do próprio sítio, sem necessidade de compra. E a redução da compra de mudas ocorreu pela impossibilidade de plantio devido às situações meteorológicas supracitadas. Os demais custos seguem na mesma lógica de manutenção de 2021, como custo de combustível para transporte e maquinário, embalagens para comercialização, sementes para plantio e mudas frutíferas para inserção em áreas já existentes. Todos estes itens comprados foram provenientes de fora do território.

Outros dados menos significativos foram levantados como: a produção própria de insumos, que resultou na criação de cinzas para adubação, em valor monetário estimado de R\$ 200,00; pagamento a terceiro com uma diária no valor de R\$ 150,00; e entrada de recurso por reciprocidade que, neste caso, foi por motivo de trabalho voluntário de pessoa, gerando um valor de R\$ 150,00. No entanto, como a despesa do pagamento à terceiro foi compensada pelo trabalho voluntário, não consideramos estes valores no cálculo. Com relação aos R\$ 200,00 de insumos oriundos das cinzas, tal valor pode ser subtraído dos custos de produção, reduzindo tais custos para R\$ 4.079,00

Ao considerar a renda bruta monetária de R\$31.559,93 e o custo de produção de R\$4.079,00, chega-se a um lucro de R\$27.480,93. Contudo, ao somar a renda indireta decorrente do autoconsumo (R\$8.374,57) e do estoque (R\$ 2.224,17), chega-se a um lucro estimado de R\$38.079,67.

No quesito tempo de trabalho, o trabalho do jovem aumentou em 330 horas, enquanto o da mulher e do homem diminuiram (**Quadro 32**).

Quadro 32: Tempo de trabalho no Subsistema Agrofloresta no ano de 2024

Horas Trabalhadas									
	Mulher	Homem	Jovens Mulheres	Jovens Homens	Outras	Outros	Total Mulheres	Total Homens	TOTAL
Nº Horas	80	310		2750			80	3.060	3140

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

É possível perceber que neste subsistema ocorre o afunilamento no trabalho de um dos homens jovens do NSGA, devido ao seu conhecimento e iniciativa de implantar as agroflorestas. Neste caso, houve um aumento de 12% no tempo de trabalho. Já para o trabalho de mulher e homem, houve uma redução significativa, sendo 73,4% e 52,4% respectivamente. O principal motivo avaliado está no envelhecimento dos indivíduos adultos e na absorção das funções de trabalho pelo jovem homem. Porém, percebe-se que no total de horas trabalhadas, houve uma diminuição, passando de 3.370 horas, em 2021, para 3.140 horas, em 2024, significando a redução de 6,9% do total de trabalho no NSGA. Apesar de tal diminuição, fica evidente que o tempo de trabalho no Subsistema Agrofloresta ainda é alto, em comparação com os demais subsistemas.

Calculando o valor da hora de trabalho através do salário-mínimo e 2024 (R\$1.412,00), chega-se a um valor de R\$8.825 por hora trabalhada ($R\$1.412,00/160$). Assim, as 3.140 horas corresponderiam a R\$27.710,50, caso este trabalho fosse remunerado. Subtraindo este valor do lucro (monetário e não monetário) de R\$38.079,67, conclui-se que o subsistema agrofloresta foi responsável por um lucro real de R\$10.369,17.

O comparativo entre o lucro real de 2021 e de 2024 indicam como a produção no subsistema agrofloresta acaba sendo dependente de variáveis climáticas. Apesar da redução do aporte de insumos externos em 2024, a queda significativa na produção foi o fator preponderante na redução deste lucro.

6.1.7 Síntese das Informações Econômicas em Cada Subsistema

Sabendo que o fator econômico/monetário é de grande relevância para se avaliar a eficácia das atividades de um Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA), bem como a relação custo-benefício entre o trabalho dispendido pela família e a compensação deste trabalho, optou-se por elaborar três tabelas sínteses, sendo a primeira sobre a receita monetária e não monetária de cada subsistema (**Quadro 33**), e a segunda, com o lucro real (**Quadro 34**), considerando o tempo de trabalho dispendido pela família, em cada período analisado (2018, 2021 e 2024). Já a terceira tabela estabelece um cálculo do lucro por hectare, para que a comparação seja mais detalhada (**Quadro 35**). Apesar da diferença entre as áreas ocupadas pelos subsistemas Bovinos, Aves e Agrofloresta, os resultados permitem avaliar a viabilidade de determinadas atividades, considerando a área produtiva disponível em um estabelecimento familiar.

Quadro 33: Renda agrícola total (monetária e não monetária)

Subsistema	Receita bruta monetária	Custos de produção	Renda agrícola monetária	Autoconsumo	Estoque	Renda agrícola total
2018	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
FRANGOS I.	38.500,00	14.778,60	23.721,40	27,50	-	23.748,90
BOVINOS	41.300,00	23.290,00	18.010,00	2.125,00	140,00	20.275,00
HORTA	-	96,00	-96,00	817,00	135,00	856,00
FLORESTA	-	110,00	- 110,00	2.750,00	35.000,00	37.640,00
2021						
AGROFLORESTA	49.346,31	8.755,75	40.590,56	2.350,50	2.826,00	41.066,06
BOVINOS	98.802,00	36.469,00	62.333,00	1.926,00	1.020,00	65.279,00
SUÍNOS	11.100,00	330,00	10.770,00	3.300,00	450,00	14.520,00
FLORESTA	580,00	111,00	469,00	5.400,00	50.000,00	55.869,00
2024						
AGROFLORESTA	31.559,93	4.429,00	27.130,93	8.374,57	2.224,17	37.729,67
BOVINOS	97.600,00	36.469,00	61.131,00	2.270,00	1.600,00	65.001,00
SUINOS	11.140,00	811,00	10.329,00	3.700,00	1.650,00	15.679,00
FLORESTA	820,00	111,00	709,00	5.440,00	50.000,00	56.149,00

Fonte: elaborado pelo autor.

A **Quadro 33** mostra a Renda agrícola total. Este índice é responsável pelo rendimento monetário e não monetário. Em dois casos, no ano de 2018, as células não foram preenchidas, pois os Subsistemas Horta e Floresta não comercializaram produtos, de modo que não geraram Receita Bruta Monetária. Além disso, no Subsistema Frangos Integração não houve estoque. As demais informações foram inseridas e contabilizadas, gerando, na terceira coluna, a Renda agrícola total e, na última coluna, a Renda agrícola total.

A fórmula para gerar a primeira operação foi: Receita bruta monetária (RBM) - Custos de produção (CP) = Renda Agrícola Monetária (RAM). Neste sentido, no ano de 2018, destacou-se o Subsistema Frangos Integração com R\$ 23.721,40, resultando em 61,6 % de sobra monetária perante a Receita bruta monetária. Em segundo valor ficou o Subsistema Bovinos que gerou R\$18.010,00, sendo 56,3 % de sobra monetária. Os Subsistemas Horta e Floresta ficaram com rendas negativas, pois não foram realizadas comercialização dos seus produtos e, ao descontar os custos produtivos, resultou em R\$ -96,00 e R\$ -110,00, respectivamente.

O cálculo para gerar a Renda agrícola total, que considera, também, as receitas não monetárias (Autoconsumo e Estoque) é: Renda Agrícola Monetária (RAM) + Autoconsumo (AC) + Estoque (E) = Renda agrícola total (RAT). Neste aspecto, o Subsistema Floresta foi o que gerou a maior Renda agrícola total. Seu estoque de madeira e lenha, além do autoconsumo pela família destes elementos gerou R\$37.640,00. O Subsistema Frangos Integração teve pouco acréscimo a partir do valor da Renda Agrícola Monetária, pois o

autoconsumo foi de apenas R\$27,50, resultando em R\$23.748,90. Já o Subsistema Bovinos teve um Autoconsumo de R\$2.125,00 e um pequeno estoque de R\$140,00, resultando em R\$20.275,00 de Renda agrícola total. O Subsistema Horta teve sua significância devido ao autoconsumo e o estoque, que geraram uma Renda agrícola total de R\$856,00.

Em 2021 na Renda agrícola total destacou-se o Subsistema Floresta que obteve R\$55.869,00, resultado obtido pela quantidade significativa de autoconsumo (R\$5.400,00) e estoque (R\$50.000,00). Os demais subsistemas obtiveram valores significativos, com estoques acima de R\$3.000,00.

Já para a Renda agrícola total de 2024, todos os Subsistemas obtiveram aumento em seus estoques e autoconsumo. Sendo, em 2021, R\$67.272,50 e, em 2024, R\$75.258,74, resultando em um acréscimo de 10,6%. Graças a estes números a Renda agrícola total manteve-se relativamente estável nestes últimos anos de análises.

No ano de 2021, houve um acréscimo significativo na receita bruta monetária do NSGA. O Subsistema Bovinos destacou-se com R\$98.802,00. A atividade agroflorestal gerou R\$49.346,31, seguido de R\$11.100,00 do Subsistema Suínos, e R\$580 do Subsistema Floresta. A Renda Agrícola Monetária deste ano nos Subsistemas ficou em: Agrofloresta (R\$ 40.590) (82,2% perante a Receita bruta monetária), Bovinos (R\$ 62.333,00) (63%), Suínos R\$ 10.770,00 (97%) e Floresta R\$ 5.400,00 (80,8%).

No ano de 2024 houve uma queda na Renda Agrícola Monetária, pois, enquanto a Renda agrícola total, em 2021, foi de R\$ 114.162,56, em 2024, reduziu para R\$ 99.299,93, revelando o impacto causado pelos processos climáticos extremos vividos no período.

Apesar da atividade de bovinocultura ter gerado as maiores rendas em 2021 e 2024, anos em que as agroflorestas já haviam sido implantadas, é preciso considerar a relevância das agroflorestas na geração de renda no NSGA. Sabendo que a renda das florestas está vinculada ao alto valor estimado dos estoques, não é coerente compará-la com as demais rendas oriundas de atividades produtivas. Assim, cabe estabelecer um comparativo entre a renda das agroflorestas com as rendas das atividades convencionais (frangos integração e bovinos).

Em 2021, os subsistemas Frango integração e Bovinos, ambos convencionais, geraram toda a Renda Agrícola Monetária, totalizando cerca de R\$41.700,00. Já em 2021, com a substituição do aviário pelos suínos, com a redução dos custos com os bovinos – vinculados ao pagamento de dívidas anteriores de investimentos –, e com o desenvolvimento das agroflorestas, a Renda Agrícola Monetária foi superior a R\$110.000,00. Apesar do ano de 2024 ter registrado uma redução da Renda Agrícola Monetária, destaca-se um aumento

considerável do autoconsumo decorrente das agroflorestas, pois, em 2021, o valor de autoconsumo oriundo deste subsistema foi de R\$ 2.350,50 e, em 2024, de 8.374,57.

No **Quadro 34** o valor do trabalho foi considerado e subtraído do valor da Renda agrícola total. Assim, foi possível estimar o valor do lucro real, pois foram descontados os custos de produção e o tempo de trabalho despendido pela família camponesa.

A fórmula usada consistiu em duas operações. Na primeira operação, a quantidade de horas trabalhadas foi multiplicada pelo valor da hora (1 salário-mínimo dividido por 160 horas). Isso gerou o Valor do Trabalho (VAT), em reais. Na segunda operação, o Valor do Trabalho foi subtraído da Renda agrícola total (RAT), gerando o Lucro Real.

A fórmula é a seguinte: Renda agrícola total (RAT) - Valor do Trabalho (VAT) = Lucro real (LR).

Quadro 34: Ganho real considerando o tempo de trabalho despendido

Subsistema	Renda agrícola total	Horas trabalhadas	Valor da hora (R\$)	Valor do Trabalho (R\$)	Lucro real
2018	R\$		R\$	R\$	R\$
BOVINOS	20.275,00	3.160	5,96	18.833,60	1.441,40
FLORESTA	37.640,00	28	5,96	166,88	37.473,12
FRANGOS I.	23.748,90	3.250	5,96	19.370,00	4.378,90
HORTA	856,00	82	5,96	563,75	292,25
2021					
BOVINOS	65.279,00	1.250	6,875	8.593,75	56.685,25
FLORESTA	55.869,00	15	6,875	103,12	55.765,88
AGROFLORESTA	41.066,06	3.370	6,875	23.168,75	17.897,31
SUÍNOS	14.520,00	850	6,875	5.843,75	8.676,25
2024					
AGROFLORESTA	37.729,67	3.140	8,825	27.710,50	10.019,17
BOVINOS	65.001,00	1.200	8,825	10.590,00	54.411,00
FLORESTA	56.149,00	15	8,825	132,37	56.016,63
SUÍNOS	15.679,00	940	8,825	8.295,50	7.383,50

Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar da atividade de avicultura ser a maior responsável pelo lucro real em 2018, e da atividade de bovinocultura ser a mais significativa economicamente em 2021 e 2024, as atividades da agrofloresta, e, de forma secundária, dos suínos, levaram a maiores lucros no NSGA. É mister que o trabalho nas agroflorestas é intenso e árduo, porém, é preciso considerar que trata-se de um trabalho que contribui para diversas melhorias ecológicas, alimentares, técnicas e sociais no NSGA.

Enquanto o subsistema Bovinos implica em uma degradação do agroecossistema (compactação do solo, alto uso de insumos e de água, necessidade de vastas áreas de pastagens), o subsistema Agrofloresta auxilia na restauração do agroecossistema, otimizando

diversos “serviços ambientais”. As agroflorestas se caracterizam como sistemas produtivos, que permitem uma restauração florestal, tão importante em um contexto de grandes desafios existentes para se viabilizar um processo de desaceleração da degradação ambiental.

No ano de 2018, os Subsistemas Bovinos e Frangos Integração foram as atividades que mais demandaram tempo de trabalho da família, sendo 3.160 horas e 3.250 horas, respectivamente. Com o valor da Hora trabalhada no NSGA em R\$5,96, o valor do trabalho para o Subsistema Bovinos foi de R\$18.833,60, e, para o Subsistema Frangos Integração, de R\$19.370,00. Contudo, o ganho real resultou em números baixos, com o Subsistema Bovinos em R\$1.441,40 e o Subsistema Frangos Integração com R\$4.378,90, evidenciando que além do custo produtivo, o custo de trabalho foi significativo nestas atividades. Isso indica que, muitas vezes, o trabalho da família camponesa não é devidamente computado, e que existe uma exploração oculta do trabalho familiar nos Núcleos Sociais de Gestão do Agroecossistema (NSGA).

O Subsistema Floresta teve baixo número de Horas trabalhadas, com 28. Porém, devido a quantidade de estoque existente, o Lucro real teve a quantidade significativa de R\$37.473,12. Já o Subsistema Horta, responsável principalmente pela alimentação interna do NSGA, ficou com o Lucro real mais baixo, sendo de R\$292,25.

A mudança significativa ocorreu em 2021. O Subsistema Bovinos obteve uma drástica diminuição do número de horas trabalhadas, de 60,4%, ficando com 1.250 horas de trabalho. Contudo, com a atividade agroflorestal, muito do tempo gasto com a criação avícola passou para o Subsistema Agrofloresta, que apresentou 3.370 horas de trabalho. Adiciona-se a este montante, o Subsistema Suínos que necessitou de 850 horas.

Com o Valor da hora trabalhada em R\$6.875, o Subsistema onde mais foram despendidas horas de trabalho foi a Agrofloresta, com uma estimativa de R\$23.168,75, que deveriam ter sido pagos pelo trabalho camponês. O lucro maior real deste ano de 2021 foi para o Subsistema Bovinos, com R\$56.685,25, seguido do Subsistema Floresta, com R\$55.765,88, devido aos seus altos estoques de produtos. A queda mais significativa entre a Renda agrícola total e o Lucro real se deu para o Subsistema Agrofloresta, que teve o valor de R\$17.897,31. Contudo, é preciso considerar que, pelo fato das agroflorestas dependerem de uma constante observação e experimentação, elas demandaram muito tempo de trabalho, em 2021 e 2024. Todavia, os aprendizados conquistados com esse trabalho são inestimáveis, do ponto de vista econômico e produtivo, pois implicam em conhecimentos que, certamente, serão utilizados no futuro.

No ano de 2024 o Valor da hora trabalhada foi de R\$8.825. As horas trabalhadas no Subsistema Agrofloresta foram significativamente maiores do que os demais subsistemas, com 3.140 horas. Isto resultou em um Valor de trabalho de R\$27.710,50. Em seguida, o Subsistema Bovinos, que teve uma pequena diminuição das horas de trabalho em relação ao ano anterior, com 1.200 horas, gerou um Valor de trabalho de R\$10.590,00. O Subsistema Suínos despendeu de 940 Horas trabalhadas, ocasionando um Valor de trabalho de R\$ 8.295,50. Este valor foi bem significativo perante a Renda agrícola total de R\$15.679,00. E ele só foi possível depois de uma transição produtiva ocorrida no NSGA, onde as atividades subordinadas à agricultura convencional e à lógica empresarial foram reduzidas.

O Lucro real deste último ano ficou relativamente estabilizado em relação a 2021, nos Subsistemas Floresta, Bovinos e Suínos. No entanto, o Subsistema Agrofloresta teve uma queda de 44% de seu Lucro real (R\$ 10.019,17), em relação ao ano anterior, mostrando a perda significativa, em virtude de problemas climáticos ocorridos e do tempo despendido com a construção do lugar de vida (residência) de Josué, que sempre foi o principal trabalhador nas agroflorestas, além do tempo para a realização do doutorado e a produção da tese. Portanto, os Subsistemas Bovinos e Suínos, por se tratar de atividades com animais, foram mais resilientes na questão de lucratividade, por não afetar drasticamente a alimentação dos animais.

No quadro seguinte, foi estipulada uma relação do lucro por hectare, em cada subsistema analisado. É preciso considerar que alguns subsistemas, como o Frangos integração e o suínos, demandam pouca área de criação. No entanto, eles dependem de áreas de lavoura, pois parte desta produção vegetal é direcionada para a alimentação animal.

Quadro 35: Lucro por hectare em cada subsistema

Subsistema	Lucro real	Hectares	Valor por hectare
2018	R\$		R\$
BOVINOS	1.441,40	3,40	423,94
FLORESTA	37.473,12	0,40	93.682,80
FRANGOS I.	4.378,90	0,20	21.894,50
HORTA	292,25	0,13	2.248,07
2021			
BOVINOS	56.685,25	2,00	28.342,62
FLORESTA	55.765,88	0,40	139.414,70
AGROFLORESTA	17.897,31	1,00	17.897,31
SUINOS	8.676,25	0,005	1.735.250,00
2024			
AGROFLORESTA	10.019,17	2,70	3.710,80
BOVINOS	54.411,00	2,00	27.205,50
FLORESTA	56.016,63	0,40	140.041,57
SUINOS	7.383,50	0,01	738.350,00

Fonte: elaborado pelo autor.

No **Quadro 35** calculou-se o Lucro real por hectare em cada subsistema do NSGA. A operação utilizada foi; Lucro real (LR) / Hectares (Ha) = Valor por hectare (VH). Neste sentido, o ano de 2018 mostrou a baixa viabilidade econômica do Subsistema Bovinos, com apenas R\$423,94 por hectare, revelando o alto valor do trabalho gasto e do custo produtivo.

O Subsistema Frangos Integração, por ser uma produção em ambiente controlado, teve um maior Valor por hectare, sendo de R\$21.894,50. O Subsistema Floresta também se destacou por seu valor de R\$93.682,80, apesar de ser um estoque. Vale lembrar que os Subsistemas Bovinos, Horta e Floresta tiveram seus valores extrapolados pelo cálculo, pois suas áreas de abrangência são menores do que um hectare.

Em 2021, destaca-se o alto valor apresentado pelo Subsistema Suínos, estimado em R\$1.735.250,00 por hectare. Isto se deve ao tamanho reduzido da área de criação, com apenas 50m² de área, resultando em uma extrapolação expressiva, assim como o Subsistema Floresta. O subsistema Bovinos teve sua área reduzida de 3,4 hectares, para 2 hectares, ocorrendo um maior adensamento de seus animais. Isso resultou em um ganho por hectare maior que no ano anterior, de R\$28.342,62. O Subsistema Agrofloresta gerou R\$17.897,31 com seu 1 hectare de cultivo.

Em 2024, o Subsistema Agrofloresta teve uma queda intensa de 79,2% em seu Lucro por hectare (R\$3.710,80), onde passou de um hectare para 2,7 hectares de produção. Os demais Subsistemas mantiveram-se estáveis nos valores, sendo que o Subsistema Suínos teve sua área ampliada de 50m² para 100m², reduzindo drasticamente o Valor por hectare.

Após a análise destes dados, é importante ressaltar que, apesar das informações sobre os valores ganhos por cada atividade em cada ano, existem algumas informações indispensáveis para serem destacadas, a fim de entender o processo produtivo do NSGA. Os valores reduzidos de Lucro real e Valor por hectare do Subsistema Agrofloresta derivam, além dos motivos já citados, do tempo gasto e do valor investido (e embutido nos Custos Produtivos) para implantar novas áreas de agrofloresta e a recuperação deste ambiente. Como nos casos citados do desassoreamento e da recuperação de processos erosivos, estes trabalhos são computados nos custos de Horas trabalhadas e Custos Produtivos, gerando um valor menor de Lucro real.

Desta forma, é importante descrever este processo para relatar que o trabalho dispendido é também para a recuperação do ambiente degradado, onde existem ganhos significativos em termos ecológicos, alimentares e de autonomia. Outro ponto está no investimento neste sistema, pois as mudas de árvores (o maior custo) e os insumos para melhoria da fertilidade dos solos são realizados no início do processo agroflorestal. Isso

significa que, uma vez implantados os sistemas, não é mais necessário ter este custo produtivo novamente.

Ao contrário deste processo, está o Subsistema Bovinos, que, apesar de ter um significativo Lucro real, gerou uma forte degradação no solo e na vegetação local, resultando em perda ecológicas que são incalculáveis, devido à degradação dos ecossistemas locais. Nestes últimos anos de atividade com o Subsistema Bovinos, os Custos produtivos foram muito menores, se comparados com os anos anteriores, pois não haviam dívidas a serem pagas, não foram feitos investimentos significativos na melhora da fertilidade, da qualidade produtiva dos animais e na manutenção da infraestrutura. Caso isto tivesse ocorrido, o Lucro real teria uma drástica redução.

O Subsistema Suínos tem seu Lucro real desta maneira, principalmente devido à alimentação dos animais ser advinda do Subsistema Agrofloresta, sendo um Lucro vinculado diretamente a produção agroflorestal. O Subsistema Agrofloresta também foi beneficiado pelo esterco suíno, que propiciou a recuperação do solo das novas áreas implantadas, porém com menor impacto em seu Lucro real.

6.2 AGROECOSSISTEMA SÍTIO DOSSEL: FLUXOS E SÍNTESES

Neste item, são expostas as informações mais relevantes obtidas na análise do NSGA Sítio Dossel por meio da utilização do Método Lume, considerando os anos agrícolas de 2018, 2021 e 2024. Optou-se pela escolha de dados, pois a quantidade de informações e elementos gerados é de um número muito grande, dificultando a compilação. Como existem dados que podem ser considerados secundários para cumprimento da metodologia proposta, eles não estão dispostos aqui.

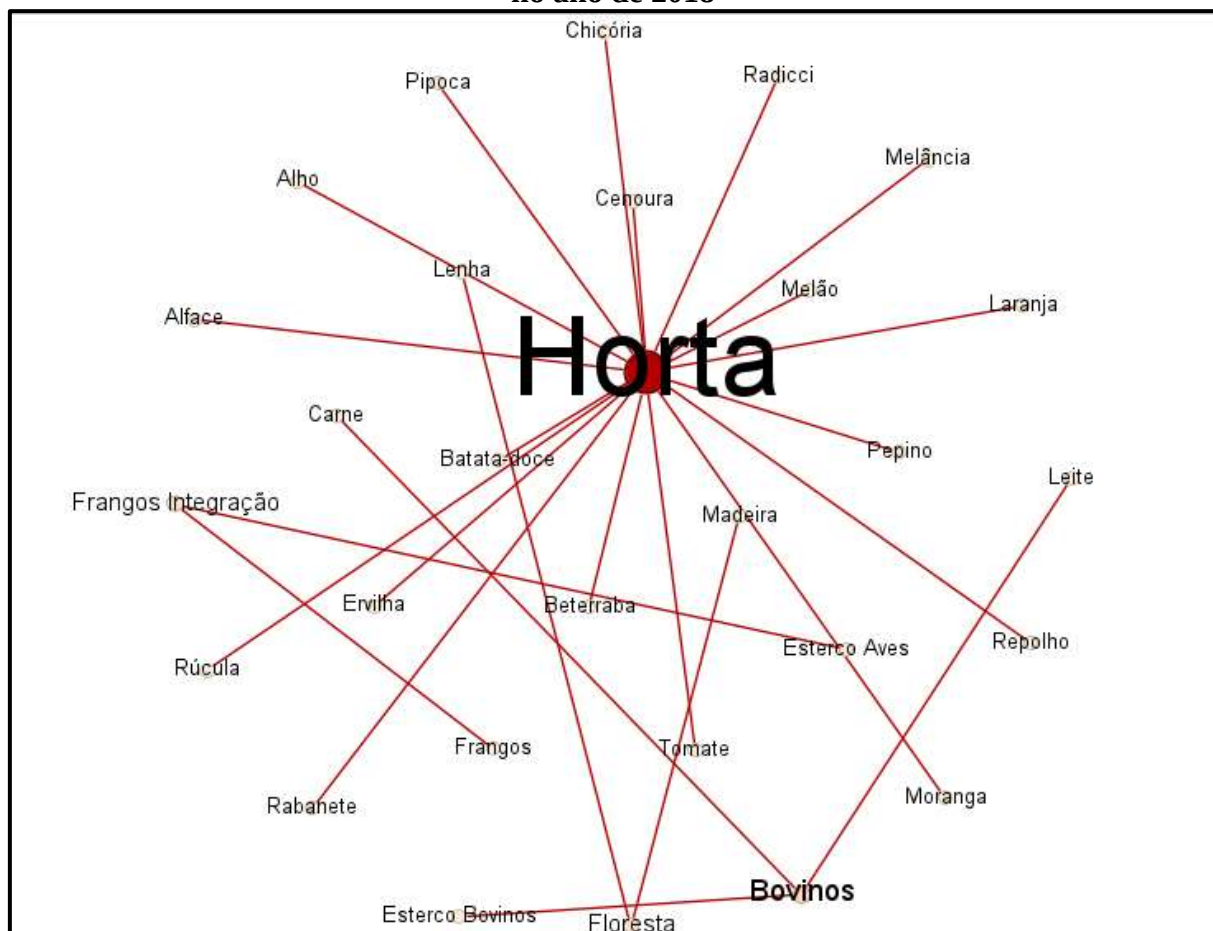
6.2.1 Ano de 2018

Todos os quatro Subsistemas (Frangos Integração, Floresta, Horta e Bovinos) analisados em 2018 fazem parte do NSGA Sítio Dossel, de modo que eles têm sua interação e fluxos no agroecossistema. Neste sentido, as informações deste item constituem uma análise geral do núcleo.

No aspecto de itens produzidos, o NSGA teve uma diversidade produtiva pouco significativa, pois o foco era na produção em quantidade, principalmente no leite e frangos.

Este aspecto é possível de ser visto na rede semântica do Agroecossistema em 2018 (**Figura 70**):

Figura 70: Rede Semântica dos fluxos de tipos de bens produzidos em cada Subsistema no ano de 2018

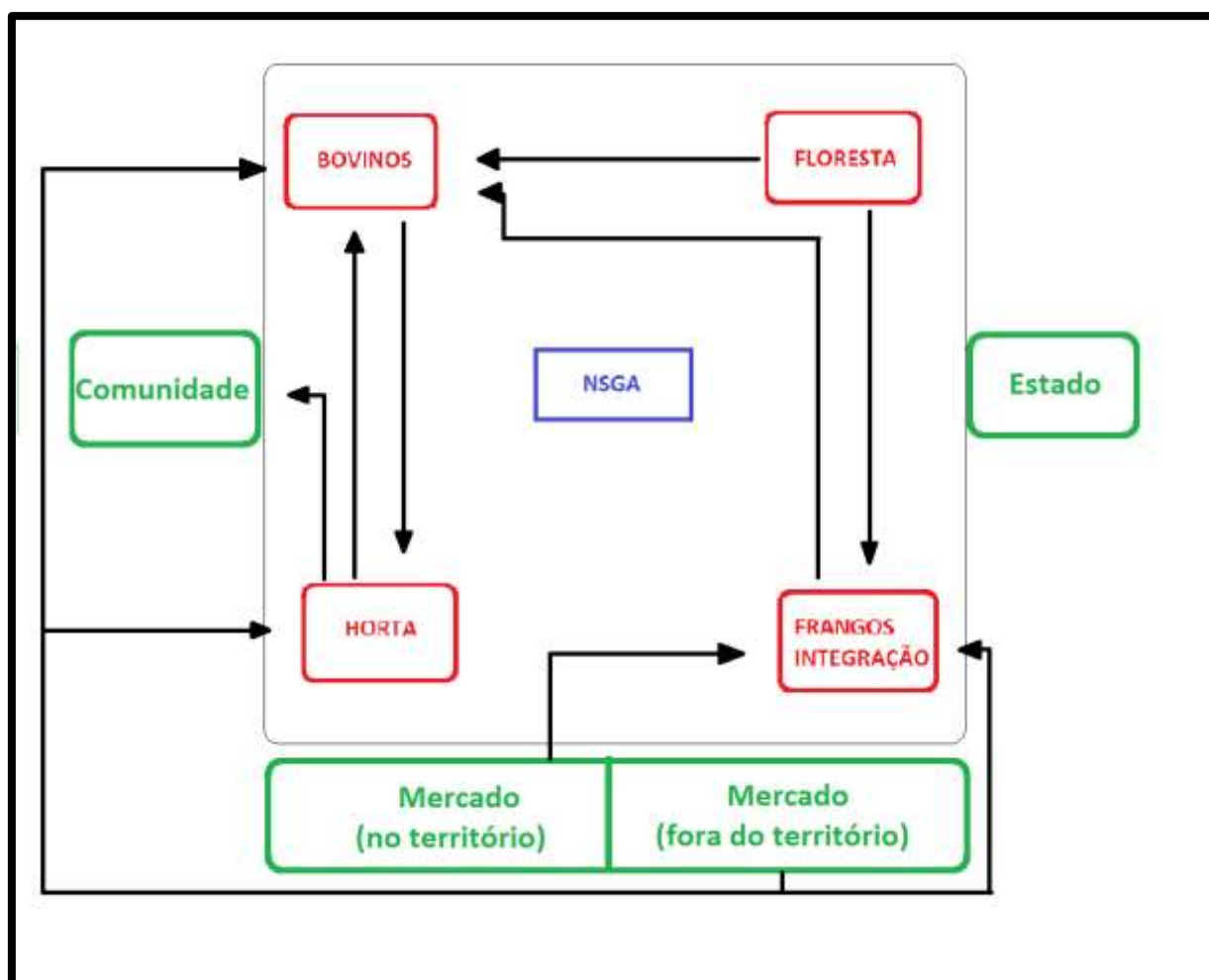


Fonte: Josué Gregio, 2025

Os fluxos representam a diversidade no território do Agroecossistema/NSGA. Neste caso, quanto maior é a diversidade vinculada ao subsistema, maior e mais centralizado é o nó desta rede. Analisando os fluxos de produção do agroecossistema no ano de 2018, ocorre a imediata percepção que o ponto com maior diversidade é o Subsistema Horta. O Subsistema Frangos Integração apresentou a produção de esterco de aves e frangos. O Subsistema Floresta teve sua produção limitada a lenha e madeira. Sendo o Subsistema Bovinos responsável pela produção de Leite, Carne e esterco bovino.

O Diagrama de Fluxos expõe não somente os fluxos internos do agroecossistema, mas, também, a relação com os meios externos focando na relação de insumos (**Figura 71**).

Figura 71 - Diagrama de Fluxo de insumos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2018



Fonte: Modelo do diagrama Método Lume; Organização do autor.

Além da troca de insumos entre os Subsistemas, ilustrada anteriormente, os meios de câmbio entre áreas externas ao NSGA são demonstradas no diagrama acima. No Subsistema Horta, ocorrem trocas entre indivíduos da comunidade, seja em saladas ou frutas. O Subsistema Frangos Integração é influenciado por insumos provenientes do território e fora do território, para seus manejos internos e de pessoas. A influência do Mercado fora do território sobre os Subsistemas Horta e Bovinos está na compra de insumos como sementes e mudas para a realização dos plantios.

No quesito monetário, o produto bruto e os custos de produção do agroecossistema estão presentes no **Quadro 36:**

Quadro 36: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2018)

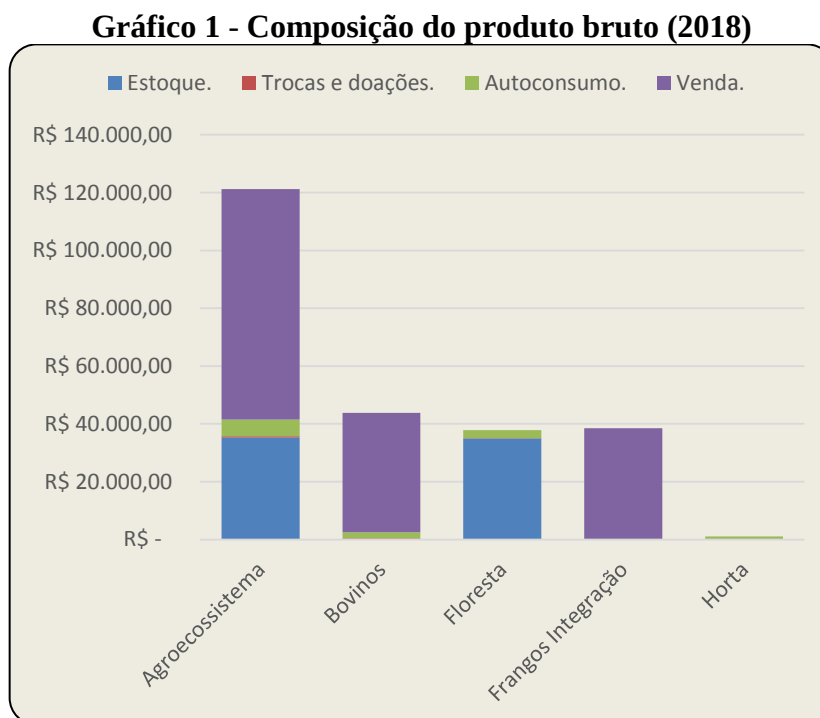
Subsistema	Área	Produto Bruto (PB)					Custos de Produção (CP)					
		Venda Bruta Monetária (RBM)	Autoconsumo	Trocas e Doações	Estoque	Total	Consumos Intermediários (CI)			Pagamentos a Terceiros (PT)		
							T	F	Total CI	T	F	Total PT
Frangos Integração	0,20	38.500,00	27,50	-	-	38.527,50	-	10.778,60	10.778,60	4.000,00	-	4.000,00
Bovinos	3,40	41.300,00	2.125,00	255,00	140,00	43.820,00	-	18.030,00	18.030,00	5.260,00	-	5.260,00
Horta	0,13	-	817,00	97,00	135,00	1.049,00	-	96,00	96,00	-	-	-
Floresta	0,40	-	2.750,00	100,00	35.000,00	37.850,00	-	110,00	110,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	0,00	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Custos Sistêmicos												8.277,60
Agroecossistema	4,80	79.800,00	5.719,50	452,00	35.275,00	121.246,50	-	29.014,60	29.014,60	9.260,00	-	17.537,60

Fonte: planilha do Método LUME, preenchida pelo autor.

É possível observar que a Renda Bruta Monetária está restrita aos dois Subsistemas Frangos Integração e Bovinos, somando um total de R\$79.800,00. O Subsistema Floresta se destaca pelo estoque, graças às toras de madeiras plantadas, e pelo autoconsumo do NSGA na forma de madeira, lenha ou mourões para cercas.

Ressaltando que as colunas de Consumos Intermediários referem-se aos bens econômicos consumidos para a produção de outros bens produzidos. Neste sentido, o Subsistema Bovinos se destaca com o custo de R\$18.030,00, graças à produção de grãos com finalidade de produção de silagem e ração para a alimentação do gado leiteiro e de corte. No Subsistema Frangos Integração, o custo produtivo de maquinário e insumos para manejo é responsável por R\$10.778,60. O Pagamento a Terceiros ocorre nos Subsistema Frangos Integração e Bovinos, devido a dependência de maquinário externo e mão de obra qualificada para carregamento de animais ou auxílio em atividades de processamento do alimento animal, todos provenientes do território. O resultado total dos Custos de Produção foi de R\$46.552,20.

O **Gráfico 1** apresenta a comparação da produção bruta de 2018 do NSGA, em planilha automática gerada pelo Método Lume.



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

A composição do valor bruto, que significa a soma da venda, autoconsumo, trocas e doações e estoque ficou em R\$121.246,50, conforme o **Quadro 37**.

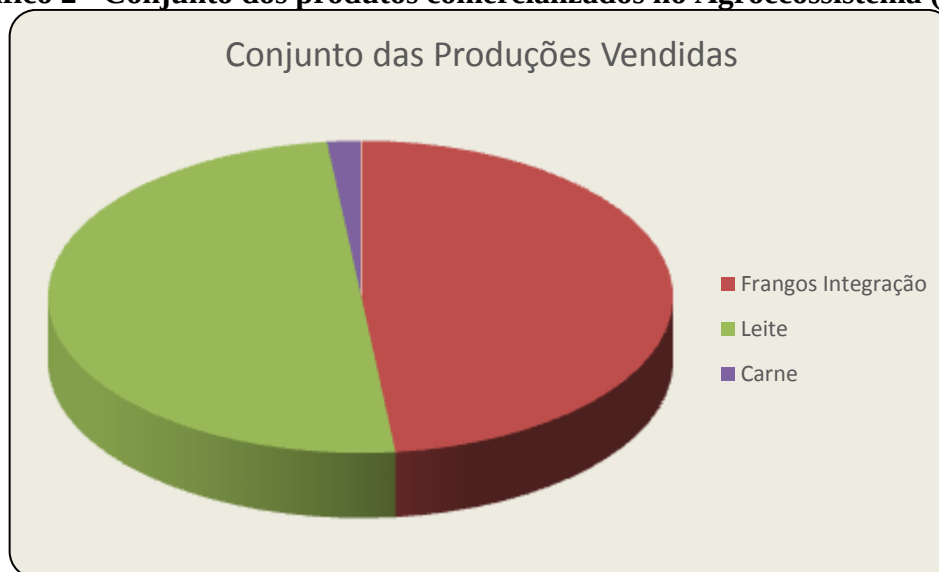
Quadro 37: Composição do valor bruto

Composição		79.800,00	Venda
Produto Bruto	+	5.719,50	Autoconsumo
	+	452,00	Trocas e Doações
	+	35.275,00	Estoque
		R\$ 121.246,50	

Fonte: informação gerada pelo Método LUME.

É importante lembrar que o montante de estoque “representam rendas potenciais resultantes de processos de trabalho realizados antes do período considerado” (PETERSEN et al., 2017, p. 192). O **Gráfico 2** indica o conjunto de produções comercializadas, se restringindo a três produtos: Frangos integração, Leite e carne:

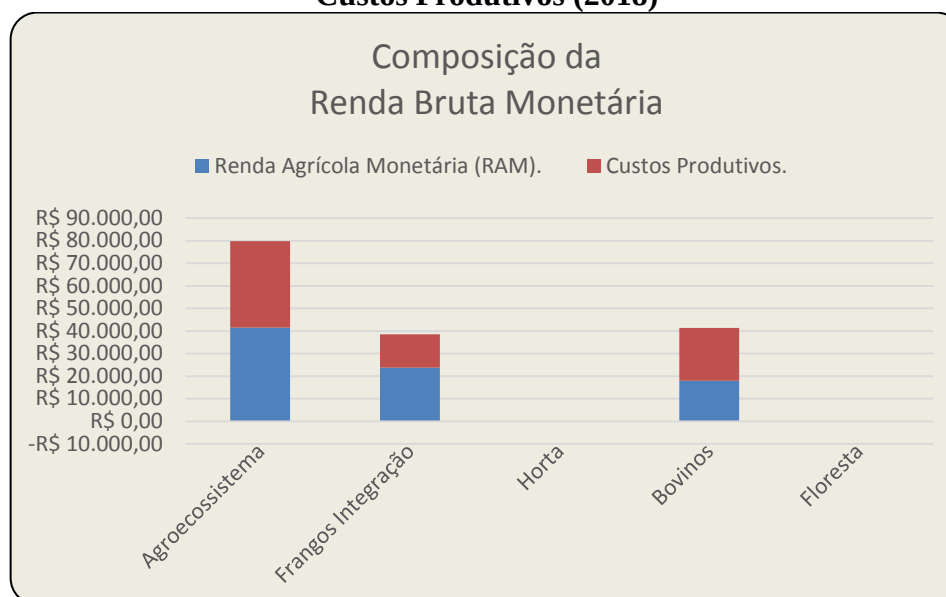
Gráfico 2 - Conjunto dos produtos comercializados no Agroecossistema (2018)



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Destes produtos, retirou-se a Renda Bruta Monetária de R\$ 79.800,00, composta pela Renda Agrícola Monetária, que é a Renda agrícola vendida e convertida em dinheiro, e os custos produtivos que são todos os Custos Intermediários e os Pagamentos a Terceiros. De maneira geral, o agroecossistema teve um custo produtivo de 41,7%, sendo assim, as rendas agrícolas monetárias (Renda Líquida) do NSGA somaram um total de R\$ 33.247,80, gerando uma renda mensal familiar de R\$ 2.770,65, e *per capita*, de R\$ 692,66.

Gráfico 3 - Composição da Renda Bruta Monetária com a Renda Agrícola Monetária e Custos Produtivos (2018)



Fonte: gráfico gerado pelo Método LUME.

Na esfera do trabalho destacam-se as horas trabalhadas pelos integrantes do NSGA Sítio Dossel.

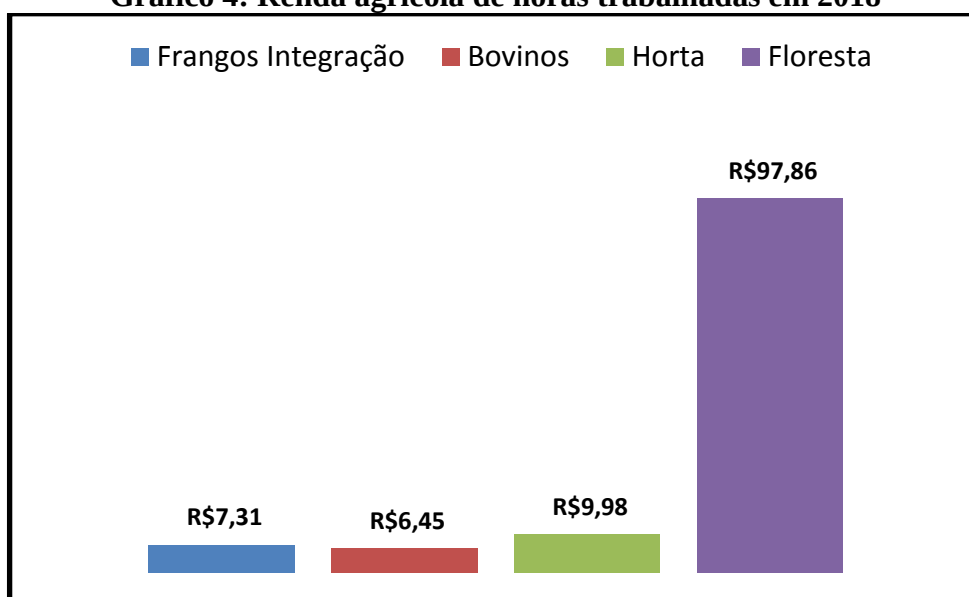
Quadro 38: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e nos Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA

Subsistema	HT Total	HT Mulher	HT Homem	HT Jovens Homens	HT Total Mulheres	HT Total Homens
Frangos Integração	3.250,00	210,00	1.960,00	1.080,00	210,00	3.040,00
Bovinos	3.160,00	50,00	2.190,00	920,00	50,00	3.110,00
Horta	82,00	45,00	5,00	32,00	1,00	37,00
Floresta	28,00	3,00	15,00	10,00	3,00	25,00
Agroecossistema	6.520,00	308,00	4.170,00	2.042,00	264,00	6.212,00

Fonte: planilha gerada pelo Método LUME.

Nesta tabela não estão inseridos os afazeres domésticos e de cuidados, que representam um total adicional de 3.050 horas, sendo, a mulher, responsável por 2.190 horas trabalhadas anualmente. Neste sentido, percebe-se que existe certa divisão do trabalho, ficando com a mulher, a maior parte das horas trabalhadas nos afazeres domésticos e no Subsistema Horta. Os homens ficam, em sua maioria de horas, com as atividades que geram retorno monetário, no caso, Subsistemas Frangos Integração e Bovinos.

O método dispõe da informação da Renda agrícola por hora trabalhada. Neste aspecto, os Subsistemas se encontram na seguinte situação;

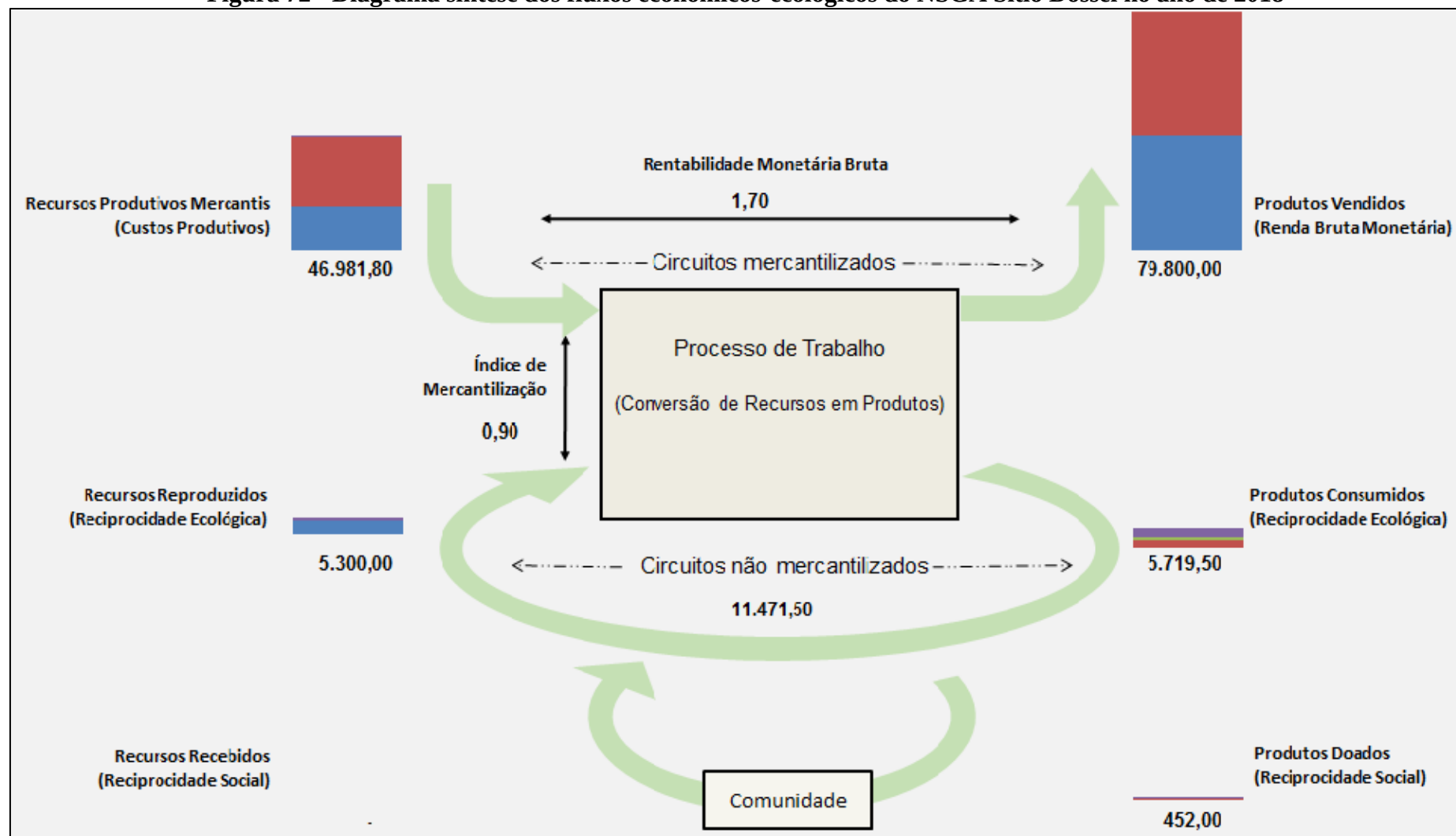
Gráfico 4: Renda agrícola de horas trabalhadas em 2018

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Percebe-se que o Subsistema Floresta tem maior rentabilidade por hora trabalhada entre os demais. Foram R\$97,86 em um Subsistema que foram destinadas 25 horas de trabalho. O Subsistema Bovinos tem a menor rentabilidade entre todos, com R\$6,45 por unidade das 3.110 horas destinadas a este ambiente.

Por último, encontra-se o diagrama síntese dos fluxos econômico-ecológicos do agroecossistema (**Figura 72**), que “representa uma visão agregada dos fluxos econômico-ecológicos no agroecossistema, ou seja, do processo de conversão de recursos em produtos” (PETERSEN, et al., 2017, p. 208).

Figura 72 - Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2018



Fonte: Diagrama gerado pelo Método LUME.

O Diagrama Síntese dos Fluxos Econômicos-Ecológicos mostra, por meio de gráficos de colunas empilhadas na parte esquerda, os equivalentes monetários dos Recursos Produtivos Mercantis, Recursos Reproduzidos e Recursos Recebidos.

Os Recursos Produtivos Mercantis constituem os recursos que adentram no processo do NSGA como mercadorias. A parte azul da coluna corresponde ao Subsistema Agrofloresta. A parte vermelha, ao Subsistema Bovinos. Já os Recursos Reproduzidos demonstram os insumos produzidos no NSGA em ciclos produtivos precedentes, significando a Reciprocidade Ecológica, que é a apropriação de bens ecológicos pelo NSGA como, por exemplo, energia e ciclagem de nutrientes (compostagem, esterco). Os Recursos Recebidos representam recursos mobilizados para dentro do NSGA pela relação de reciprocidade comunitária (Trocas não mercantis e doações por pessoas do território comunitário).

Na parte direita do diagrama estão expostos os gráficos de Produtos Vendidos, representando toda a produção comercializada. A parte azul da coluna corresponde o Subsistema Agrofloresta. A parte vermelha, ao Subsistema Bovinos. Os Produtos Consumidos correspondem aos produtos autoconsumidos pelo NSGA, e os Produtos Doados, a reciprocidade com o entorno do território, ou seja, o que foi trocado ou doado à comunidade.

Ao centro, encontram-se os Circuitos mercantilizados, representando todo o fluxo econômico-ecológico do agroecossistema, e os Circuitos não mercantilizados, sendo todo o fluxo de reciprocidade, que se caracteriza por não envolver a parte monetária de ganho ou custo do NSGA.

O Diagrama Síntese contém duas relações econômicas que demonstram as lógicas de reprodução existentes no NSGA. A primeira delas está na relação entre os produtos vendidos e os custos de produção, ocasionando na Renda Agrícola Monetária. O resultado desta relação está intimamente ligado ao custo dos insumos externos ao agroecossistema e a eficiência técnica na transformação dos recursos em produtos, além do preço alcançado pela comercialização. A Rentabilidade Monetária se mostra como o percentual de remuneração do capital financeiro investido na produção, mostrando-se importante para a análise de agroecossistemas, sendo que, no sistema empresarial de agricultura se mostra essencial, já que prevalece a lógica mercantil do lucro, havendo pouco peso as relações não monetárias (Petersen *et al.* 2017). No caso do NSGA Sítio Dossel, a Rentabilidade Monetária Bruta foi de R\$1,70 para cada R\$1,00 investido no agroecossistema.

A segunda relação mostra o balanço entre os Recursos Produtivos Mercantis (custos) e os recursos reproduzidos pelo processo de trabalho no agroecossistema (Reciprocidade

ecológica). Este é evidenciado pelo Índice de Mercantilização, que é resultado da divisão entre os Recursos Produtivos Mercantis (custos produtivos) por todos os três Recursos do agroecossistema (Recursos Produtivos Mercantis, Recursos Reproduzidos e Recursos Recebidos), $(R\$ 46.981,80 / (R\$ 46.981,80 + R\$ 5.300,00 + R\$ 0,00))$. De forma geral, indica o nível de dependência do NSGA ao mercado externo. Quanto mais próximo do “1”, maior é a dependência, e quanto mais próximo o índice for do “0”, mais autônomos são os agroecossistemas. Neste caso, o Índice de Mercantilização foi de 0,90, caracterizando como um NSGA bastante dependente de insumos e serviços externos.

Aqui, se expressa a maior relevância da relação custo/benefício, caracterizado pelo modo de produção empresarial. Para que haja mudança em direção à redução da subordinação às relações capitalistas e, conseqüentemente, mais autonomia camponesa, é expressamente necessário o aumento da base de recursos autocontrolados (mais autônomos), como também o aumento do nível de eficiência técnica da conversão de recursos em produtos (Petersen *et al*, 2017).

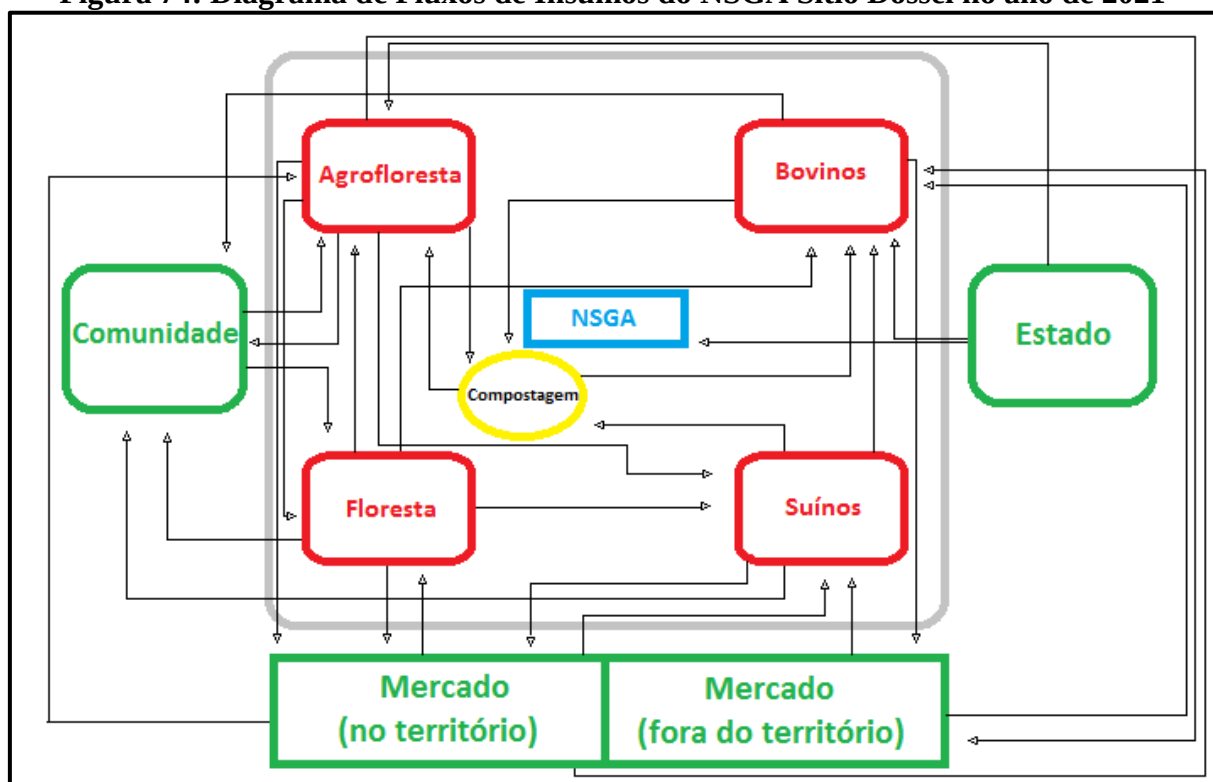
Conforme pode ser observado através dos dados apresentados sobre a produção agropecuária em 2018, o NSGA Sítio Dossel, até então, altamente dependente das atividades de pecuária bovina e avicultura dentro da lógica da agricultura convencional, apesar de ter gerado uma renda bruta decorrentes de atividades mercantis próxima a R\$ 80.000,00, gerava uma renda líquida de cerca de R\$ 33.000,00. Os custos de produção eram altos e a renda mensal da família era de R\$2.750,00. No entanto, conforme já observado, os valores monetários relativos à força de trabalho não foram computados no contexto dos cálculos do Método LUME, apesar de serem computados no item acima (5.5).

Em termos de insumos oriundos do próprio NSGA, o valor de 2018 foi equivalente a R\$ 5.300,00, enquanto os produtos consumidos equivaleram a R\$ 5.719,50, indicando a importância da produção para o autoconsumo nos NSGA característicos da agricultura camponesa de base familiar.

6.2.2 Ano de 2021

Quatro Subsistemas constituíam o NSGA em 2021: Floresta, Agrofloresta, Bovinos e Suínos. Nestes, o fluxo de produção ocorreu de forma mais complexa que no ano de 2018, como é possível ver na rede semântica do Agroecossistema em 2021 (**Figura 73**):

Figura 74: Diagrama de Fluxos de Insumos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2021



Fonte: Modelo do diagrama Método Lume; Organização do autor.

O sistema de trocas ocorre com a comunidade circundante. Neste quesito, destaca-se a produção agroflorestal, onde há a troca de alimentos produzidos. Para o mercado fora do território, predomina a produção do Subsistema Bovinos (leite e carne), que são comercializados no mercado externo ao território e que necessitam de insumos externos ao NSGA. O Subsistema Agrofloresta também teve certa relação de compra de insumos nos mercados fora do território, porém em pequena escala. A Floresta e os Suínos foram Subsistemas que não apresentaram fluxos para mercados externos ao território. Para o mercado no território todos apresentaram fluxos de saída.

A Compostagem mostrou-se um elemento importante para o fluxo de insumos interno. Com entradas vindas dos Subsistemas Agrofloresta, Suínos e Bovinos, todos produtores de elementos a serem decompostos. Todo o material produzido teve seu fluxo para o Subsistema Agrofloresta e Subsistema Bovinos, com intuito de adubação das áreas de cultivo.

Sobre a questão do Estado, está a participação de políticas públicas na forma de investimentos financeiros para produção nos Subsistemas Bovinos e Agrofloresta. Com fluxo de Estado para o NSGA como forma de aposentadorias.

Na parte monetária do Agroecossistema, o **Quadro 39** apresenta o produto bruto e os custos de produção.

Quadro 39: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2021)

Subsistema	Área	Produto Bruto (PB)					Custos de Produção (CP)					
		Venda Bruta Monetária (RBM)	Autoconsumo	Trocas e Doações	Estoque	Total	Consumos Intermediários (CI)			Pagamentos a Terceiros (PT)		
							T	F	Total CI	T	F	Total PT
Agrofloresta	1,00	49.346,31	7.814,64	2.350,50	2.826,00	62.337,45	200,00	8.405,75	8.605,75	150,00	-	150,00
Bovinos	2,00	98.802,00	1.926,00	464,00	1.020,00	102.212,00	1.860,00	26.159,00	28.019,00	8.450,00	-	8.450,00
Floresta	0,40	580,00	5.400,00	300,00	50.000,00	56.280,00	-	111,00	111,00	-	-	-
Suínos	0,005	11.100,00	3.300,00	500,00	450,00	15.350,00	-	330,00	330,00	-	-	-
Custos Sistêmicos												9.522,00
Agroecossistema	4,80	159.828,31	18.440,64	3.614,50	54.296,00	236.179,45	2.060,00	35.005,75	37.065,75	8.600,00	-	18.122,00

Fonte: planilha gerada pelo Método LUME.

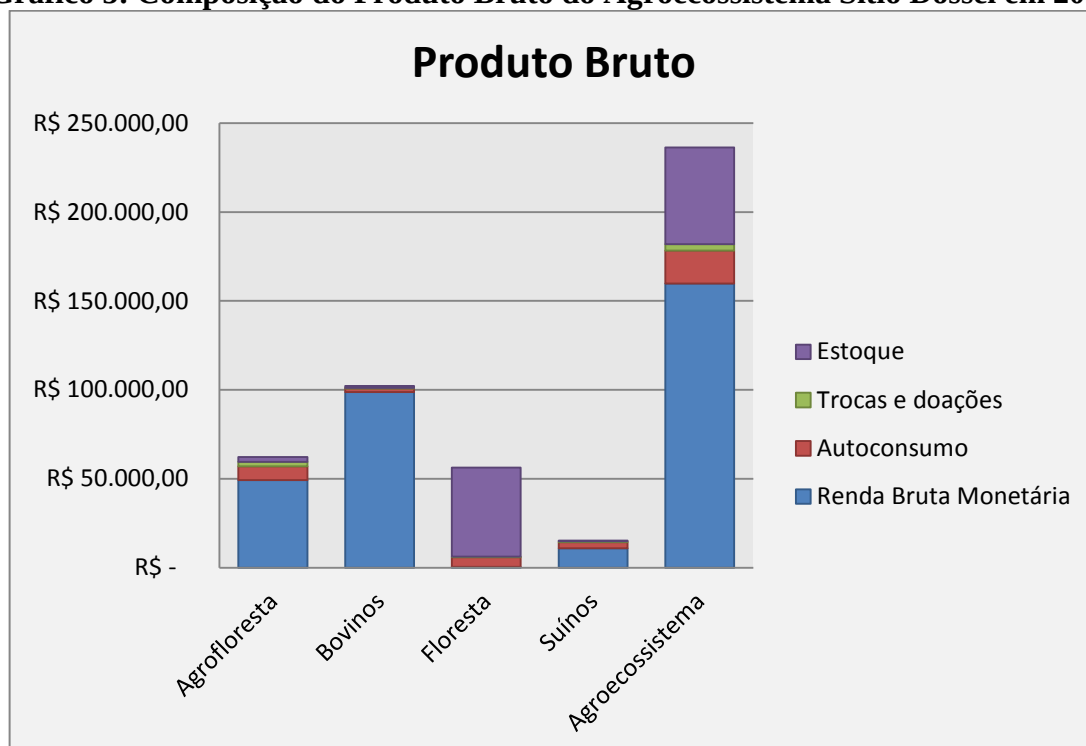
A Renda Bruta Monetária de R\$159.828,31, esteve relacionada a todos os Subsistemas, com maior quantidade envolvida proveniente do Subsistema Bovinos, com R\$98.802,00. Este valor teve tal significância devido à quantidade de leite produzido (48.123 litros), além da carne proveniente do abate de animais. O Subsistema Agrofloresta contribuiu com R\$49.346,31 da Renda Bruta Monetária do Agroecossistema, graças à venda direta da produção, que agregou valor maior em comparação com outros tipos de comercialização. Esse subsistema também contribuiu para a diversificação produtiva, proporcionando a geração de renda em todos os meses do ano de 2021.

O Subsistema Suínos teve sua Renda Bruta Monetária em R\$11.100,00, decorrente da venda de leitões e animais abatidos para pessoas em geral. E, com menor valor monetário está o Subsistema Floresta (R\$580,00), referente à venda de Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e de lenha para pessoas fora do território.

No fator Autoconsumo do NSGA, o Subsistema Agrofloresta se destaca, com o montante estimado de R\$7.814,64, proveniente do consumo da produção diversificada de alimentos. No Subsistema Floresta, também houve uma quantidade considerável de R\$5.400,00, resultado do consumo de lenha e madeira retirados do meio florestal. O Subsistema Suínos contribuiu para o fornecimento de carne e embutidos na alimentação dos integrantes do NSGA, gerando o valor de R\$3.300,00. Por último, o Subsistema Bovinos contribuiu com laticínios e carnes, gerando o montante de R\$1.926,00.

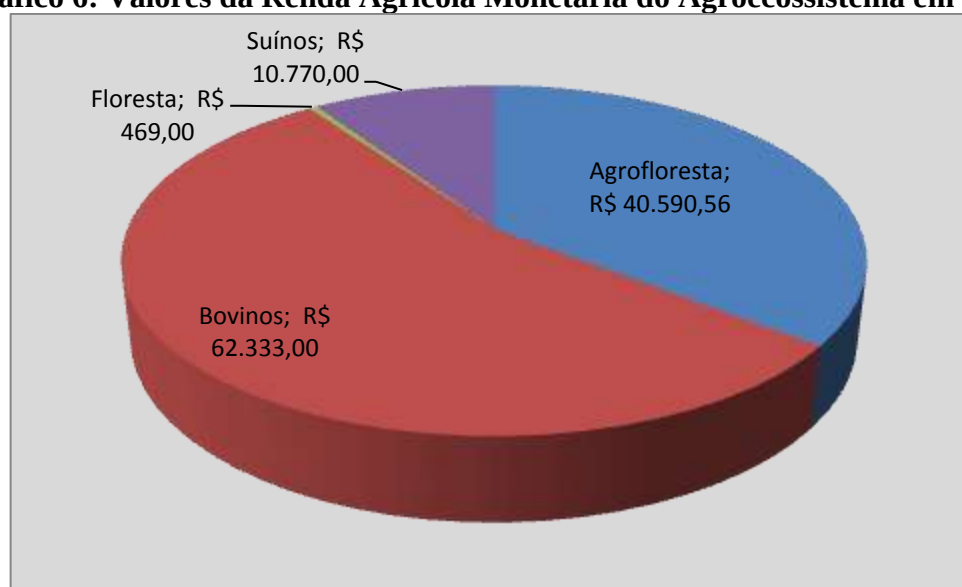
O total de trocas e doações do Agroecossistema gerou o montante de R\$3.614,50, onde todos os Subsistemas contribuíram com produtos para a reciprocidade com habitantes circunvizinhos. Já o Estoque teve o valor monetário de R\$54.296,00, sendo que, deste total, R\$50.000,00 são provenientes do Subsistema Floresta, que continha quantidade significativa de lenha e madeira na forma de árvores vivas, que podem ser destinadas ao corte e serragem.

O total do Produto Bruto ficou em R\$236.179,45. A comparação da produção bruta do NSGA em 2021 se encontra no **Gráfico 5** a seguir.

Gráfico 5: Composição do Produto Bruto do Agroecossistema Sítio Dossel em 2021

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Ao considerar a Renda Agrícola Monetária, que é a parcela da Renda agrícola vendida e convertida em dinheiro nos mercados, a contribuição de cada Subsistema, em 2021, está exposta no **Gráfico 6**.

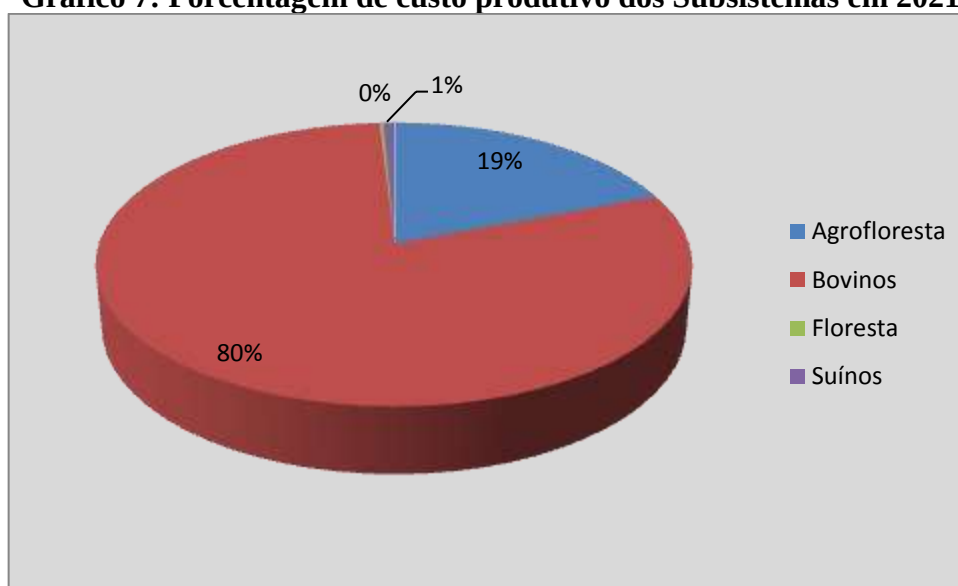
Gráfico 6: Valores da Renda Agrícola Monetária do Agroecossistema em 2021

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Neste sentido, é possível observar a grande influência monetária que os Subsistemas Bovinos e Agrofloresta tiveram no NSGA em 2021. Apesar da pouca participação do Subsistema Floresta na renda monetária do agroecossistema, é preciso considerar sua relevância como estoque, no suprimento de lenha e de madeira, bem como nos serviços ecológicos das florestas, conforme já comentado.

No que tange os custos de produção, o ano de 2021 foi marcado por um alto valor com destaque para o Subsistema Bovinos, referente ao Pagamento a Terceiros e insumos (Consumos Intermediários) para a produção de pastagem e silagem, como também para a compra de ração para os animais em lactação. Somente neste subsistema foram gastos R\$36.469,00 para efetuar a produção, devido à dependência de insumos, principalmente provenientes de fora do território. No Subsistema Agrofloresta também houve um custo produtivo significativo, de R\$ 8.755,75, proveniente, em sua maioria, de insumos de fora do território, constituído de mudas de árvores frutíferas e combustível para transporte e funcionamento das máquinas usadas (motosserra, trator, motopoda, perfurador e roçadeira). No total do Agroecossistema, o Custo de Produção foi de R\$ 55.187,75, que é a soma de todos os custos dos Subsistemas mais os custos sistêmicos (pagamentos que envolvem todo o agroecossistema), gerando um custo produtivo de 52 %. No **Gráfico 7** é possível visualizar a porcentagem do custo produtivo de cada subsistema no Agroecossistema.

Gráfico 7: Porcentagem de custo produtivo dos Subsistemas em 2021

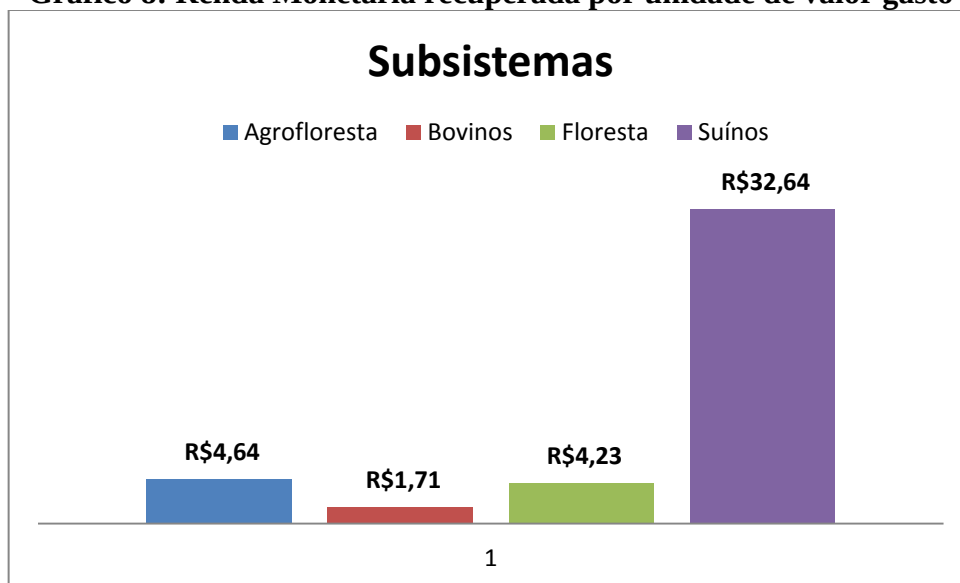


Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

A Renda Monetária, que corresponde à Renda Agrícola Monetária recuperada por Custo Monetário investido na produção, conteve valores díspares, sendo que, para cada unidade de valor gasto (R\$ 1,00), foram recuperados: R\$ 4,64 no Subsistema Agrofloresta, R\$ 1,71 no Subsistema Bovinos, R\$ 4,23 no Subsistema Floresta e R\$ 32,64 no Subsistema Suínos.

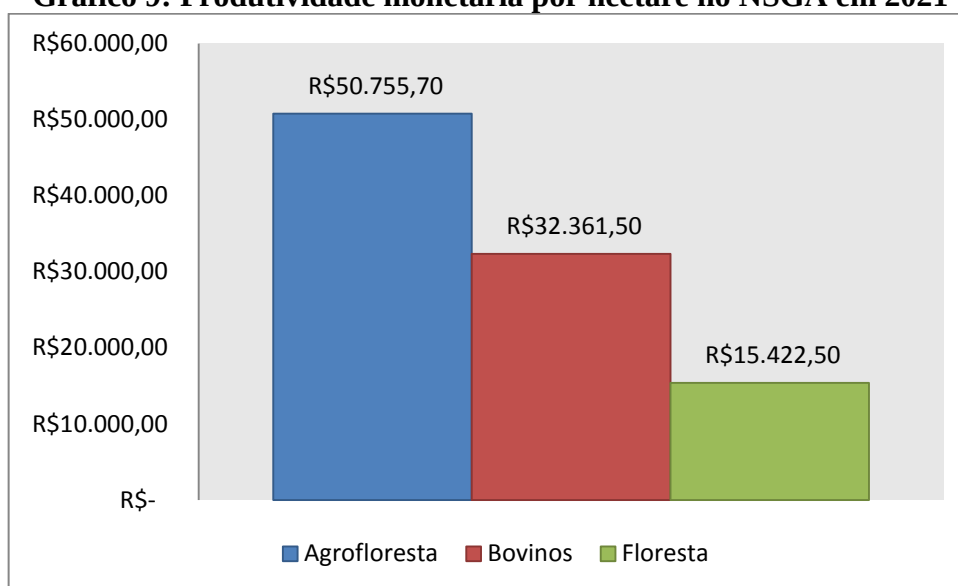
No **Gráfico 8** é possível comparar tais valores.

Gráfico 8: Renda Monetária recuperada por unidade de valor gasto



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Se for analisada a Renda agrícola, é possível demonstrar a eficiência na geração de valores e entender o rendimento da produção por hectare do sítio. Neste aspecto, não foi considerado o Subsistema Suínos, por ser produzido em sistema fechado de pocilga. Os demais subsistemas estão expostos no **Gráfico 9**:

Gráfico 9: Produtividade monetária por hectare no NSGA em 2021

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Observa-se que o Subsistema Agrofloresta teve valor consideravelmente maior por hectare, em comparação com os demais subsistemas. O Subsistema Bovinos, apesar de haver um valor de Renda agrícola alta, em uma área de dois hectares (R\$64.723,00), teve uma diluição no rendimento por área. Se comparado com o primeiro subsistema, tem aproximadamente 36% de rendimento menor por hectare. Já para o Subsistema Floresta, o método extrapolou o valor para haver a comparação, pois a área deste subsistema é de 0,4 hectares.

No quesito horas trabalhadas, no ano de 2021, o NSGA teve redução no seu total de horas, em comparação com 2018. Se na análise de 2018 houve o montante de 6.520 horas trabalhas, em 2021, foram de 5.435 horas, como é possível ver no **Quadro 40**:

Quadro 40: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA

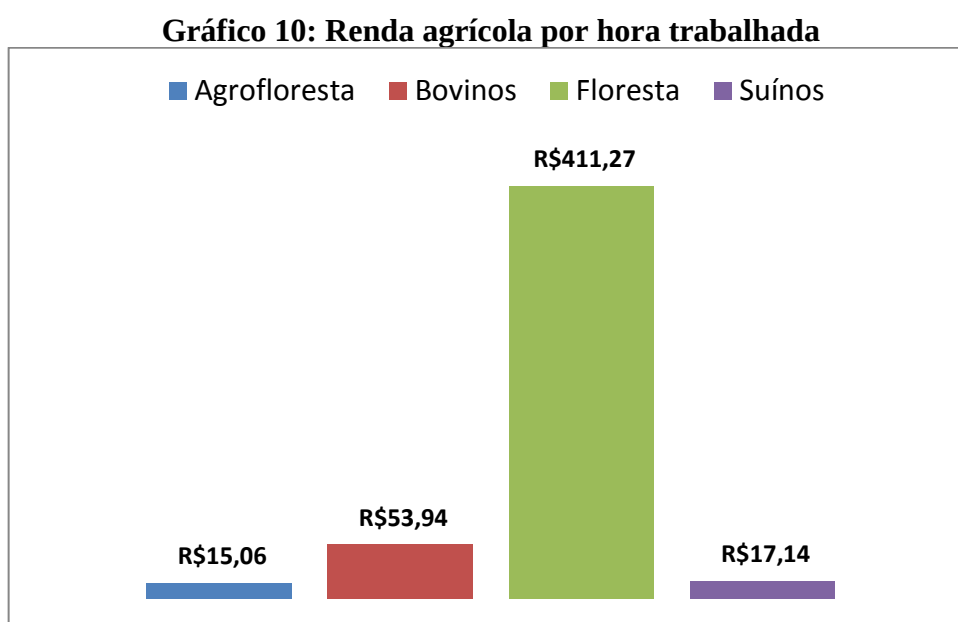
Subsistema	HT Total	HT Mulher	HT Homem	HT Jovens Homens	HT Total Mulheres	HT Total Homens
Agrofloresta	3.370,00	300,00	650,00	2.420,00	300,00	3.070,00
Bovinos	1.200,00	-	1.200,00	-	-	1.200,00
Floresta	15,00	-	10,00	5,00	-	15,00
Suínos	850,00	10,00	840,00	-	10,00	840,00
Agroecossistema	5.435,00	310,00	2.700,00	2.425,00	310,00	5.125,00

Fonte: tabela gerada pelo Método LUME.

Aqui, acrescenta-se as horas ocupadas pelos afazeres domésticos e de cuidados, que representam um adicional de 3.020 horas trabalhadas, onde a mulher do NSGA foi responsável pela quantidade de 2.190 horas anuais.

O número de horas trabalhadas no NSGA teve diminuição de 16,7% em relação a 2018, devido, principalmente, ao número de horas trabalhadas no Subsistema Bovinos, onde houve uma redução de 62,1%. O número de horas trabalhadas no Subsistema Agrofloresta (3.370 horas) foi muito próximo do tempo gasto no Subsistema Frangos Integração em 2018 (3.250 horas), porém o tempo gasto com o Subsistema Agrofloresta teve, em sua maioria, o protagonismo de um dos Jovens Homens, que, antes, tinha seu tempo de trabalho menor com os afazeres do Subsistema Frangos Integração. O Subsistema Suínos se destacou por sua quantidade de 850 horas trabalhadas. Como esse subsistema não existia em 2018, o trabalho nele passou a ser executado principalmente pelo Homem do NSGA.

Na questão de Renda agrícola por hora trabalhada, o ano de 2021 traz os seguintes números:

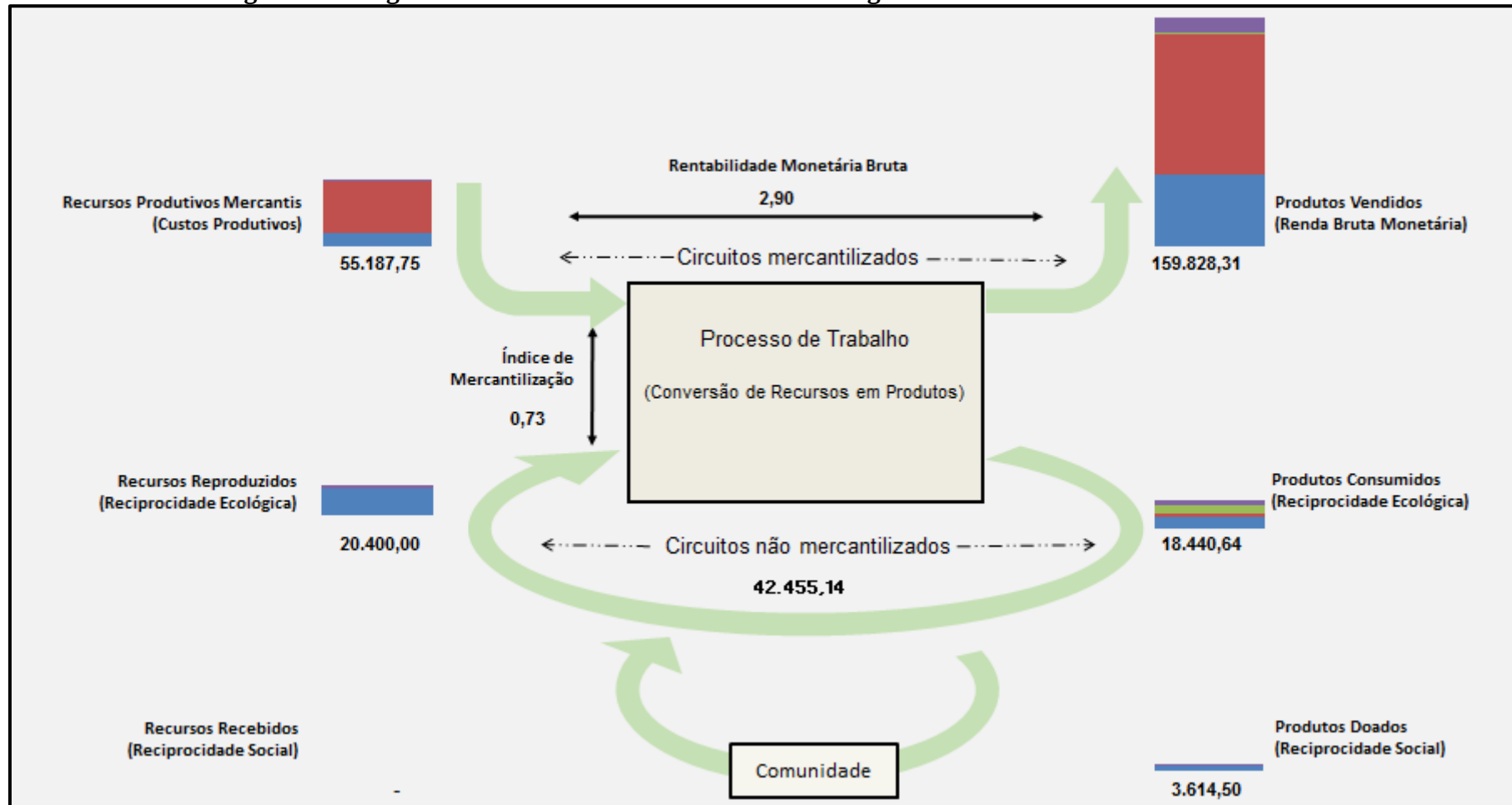


Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

É visível a disparidade de ganho por hora trabalhada no Subsistema Floresta, com R\$411,27 por unidade, de um total de 15 horas de trabalho. O Subsistema Bovinos teve um rendimento de R\$53,94 por unidade das 1.200 horas trabalhadas. Já o Subsistema Suínos ficou com R\$17,14 por hora, das 840 horas de trabalho. Por último, o Subsistema Agrofloresta teve menor aproveitamento, com R\$15,06 por hora, das 3.070 horas trabalhadas.

Após todas as informações o Método Lume traz o Diagrama Síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do agroecossistema (**Figura 75**):

Figura 75: Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2021



Fonte:

Diagrama

gerado

pelo

Método

LUME.

O Diagrama Síntese dos Fluxos Econômicos-Ecológicos dispõe das informações gerais do NSGA Sítio Dossel. É possível observar, na parte esquerda, os equivalentes monetários do ano de 2021. Nestes, os Recursos Produtivos Mercantis (Custos Produtivos) representam os montantes que adentram como forma de mercadorias, acarretando um valor de R\$55.187,75. Os Recursos Reproduzidos (Reciprocidade Ecológica) representam os insumos criados no NSGA, na qual decorreu o valor de R\$20.400,00. Já para os Recursos Recebidos, que representam recursos que entram no NSGA por meio das trocas mercantis e doações, não foram contabilizados.

Na parte direita, estão expostas as informações sobre os Produtos Vendidos. Referente a toda produção comercializada, foi gerado um montante de R\$159.828,31. Os Produtos Consumidos, que se referem aos produtos autoconsumidos pelo NSGA, representaram um montante de R\$18.440,64, mostrando-se um dado significativo, pois mais que triplicou em comparação com o ano anterior, apresentando maior autossuficiência alimentar e produtiva. Já para os Produtos Doados (Reciprocidade Social), representando as trocas ou doações com a comunidade circundante, foi gerado um valor de R\$3.614,50. Neste aspecto é importante ressaltar que enquanto o agronegócio joga fora alimentos com intuito de recuperar preço no mercado, o campesino em sua grande parte faz doação, visando o auxílio social.

Nas informações centrais do diagrama encontram-se os Circuitos Mercantilizados, correspondente a todo o fluxo econômico-ecológico do agroecossistema, sendo representados pelas duas primeiras colunas. Ao subtraí-las, gera-se o valor da Rentabilidade Bruta Monetária de 2,90, ou seja, para cada unidade monetária de custo produtivo, foram geradas quase três unidades de renda bruta monetária.

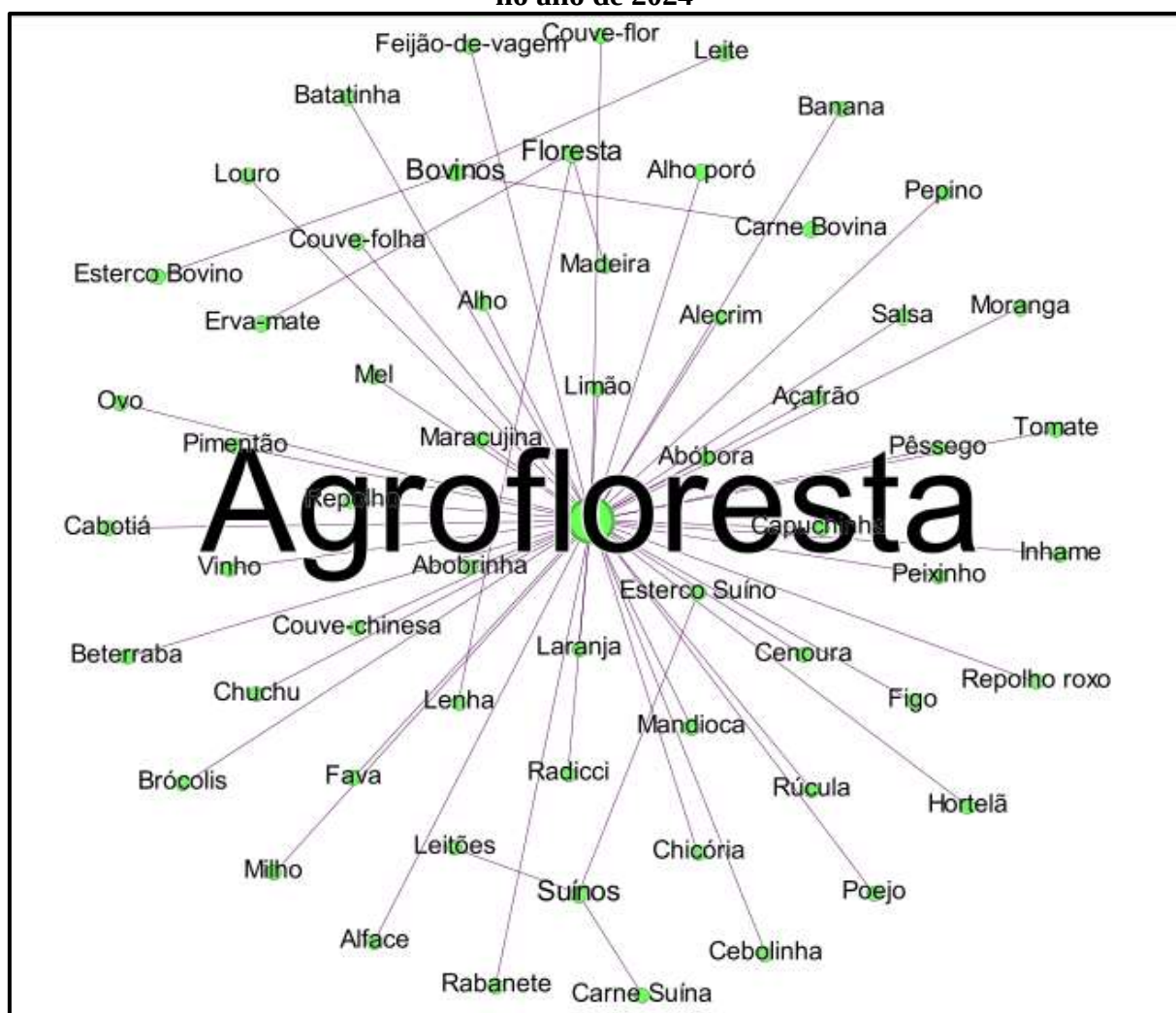
Todo o fluxo de reciprocidade apresentado no segundo conjunto de colunas, não envolvendo montantes monetários de custos ou ganhos, ou sejam os Circuitos não mercantilizados, geraram um valor de R\$23.455,14. Outra relação importante do diagrama está no Índice de Mercantilização, o que significa o nível de dependência do NSGA ao mercado externo. Sendo mais próximo do “1” maior é a dependência. Neste caso de 2021, o índice foi de 0,73. Em comparação com 2018, que havia o índice de 0,90, houve uma queda significativa, mostrando uma evolução no ganho de autonomia no NSGA, sendo puxado para baixo pelo fluxo de elementos do Subsistema Agrofloresta.

6.2.3 Ano de 2024

Quatro Subsistemas constituíram o NSGA em 2024: Agrofloresta, Bovinos (Milho), Floresta e Suínos. A **Figura 76** expõe a rede semântica deste ano do Agroecossistema. Optou-

se pela continuação da análise do Subsistema Bovinos, já que boa parte deste ano de análise foi composto pela presença da atividade de bovinos de leite, sendo o Subsistema Milho o substituto da área, porém bastante recente e sem dados significativos apresentados.

Figura 76: Rede Semântica dos fluxos de tipos de bens produzidos em cada Subsistema no ano de 2024



Fonte: Josué Gregio, 2025

A rede de fluxos acima deixa visível a intensa movimentação produtiva interna do NSGA Sítio Dossel, com concentração na movimentação do Subsistema Agrofloresta. Em comparação com o ano de 2021 houve uma redução na diversidade produtiva, causada pela intensidade de precipitação ocorrida neste ano de análise. Os produtos que estão presentes nesta rede foram os mais adaptáveis às situações climáticas ocorridas. Contudo, este Subsistema teve uma diversidade produtiva de 46 produtos. Aqui é importante lembrar que a diversidade é maior quando se trata de espécies, pois somente de laranjas, por exemplo, são produzidas no agroecossistema seis tipos. Desta forma, pode ser considerada em mais de uma

Quadro 41: Produto Bruto e Custos de Produção do Agroecossistema e seus quatro Subsistemas (2024)

Subsistema	Área	Produto Bruto (PB)					Custos de Produção (CP)						
		Venda Renda Bruta Monetária (RBM)	Autoconsumo	Trocas e Doações	Estoque	Total	Consumos Intermediários (CI)			Pagamentos a Terceiros (PT)			Total CP
							T	F	Total CI	T	F	Total PT	
Agrofloresta	2,70	31.559,93	8.374,57	1.593,57	2.224,17	43.752,24	-	4.279,00	4.279,00	150,00	-	150,00	4.429,00
Bovinos	2,00	97.600,00	2.270,00	324,00	1.600,00	101.794,00	1.860,00	26.153,00	28.013,00	8.450,00	-	8.450,00	36.463,00
Floresta	0,40	820,00	5.440,00	300,00	50.000,00	56.560,00	-	111,00	111,00	-	-	-	111,00
Suínos	0,01	11.140,00	3.700,00	740,00	1.650,00	17.230,00	300,00	511,00	811,00	-	-	-	811,00
Custos Sistêmicos												5.474,00	5.474,00
Agroecossistema	4,80	141.119,93	19.784,57	2.957,57	55.474,17	219.336,24	2.160,00	31.060,00	33.220,00	8.600,00	-	14.074,00	47.294,00

Fonte:

Planilha

gerada

pelo

Método

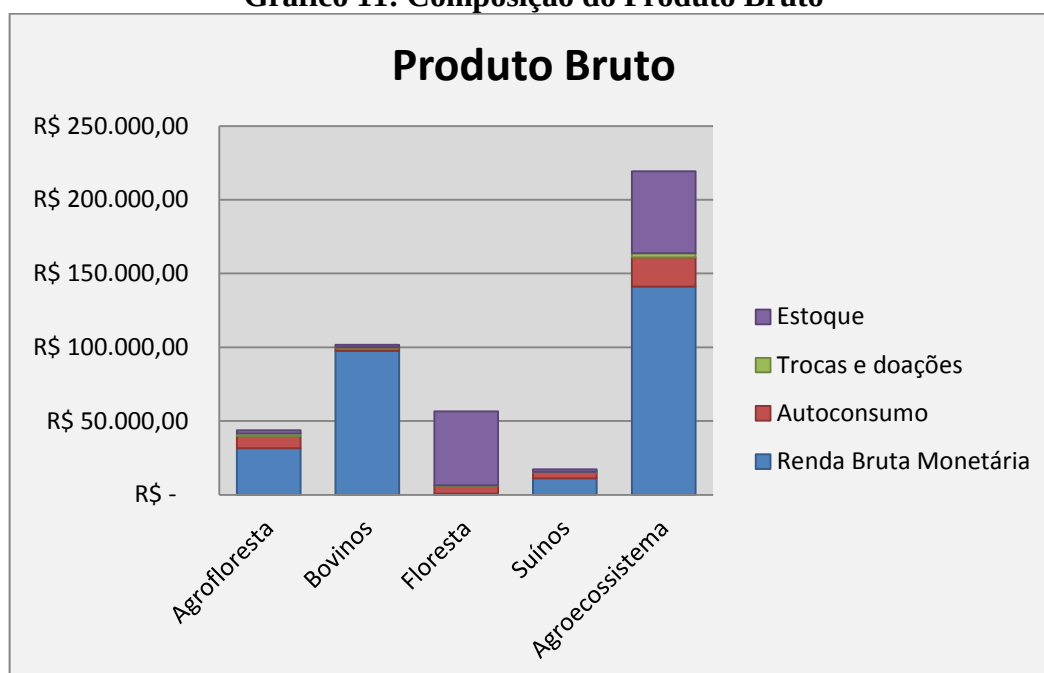
LUME.

O total de Renda Bruta Monetária de R\$141.119,93, teve significativa participação do Subsistema Bovinos, que foi responsável por 64% deste valor (R\$91.600,00). Da mesma forma que na análise de 2021, a produção de leite teve destaque na renda familiar. O Subsistema Agrofloresta, com seus R\$31.559,93 de Renda Bruta Monetária esteve abaixo dos valores de 2021, com redução de 36%, motivado pelas questões climáticas e o processo de doutoramento, citadas anteriormente. O Subsistema Suínos manteve-se estável, com valores próximos, pela atividade estar muito mais controlada em ambiente limitado aos animais e alimentação variada, possibilitando resiliência nos momentos de mudanças ambientais. Da mesma forma, o Subsistema Floresta teve pouca mudança real, passando de R\$580,00 em 2021, para R\$820,00 em 2024, com as mesmas atividades ocorrendo neste espaço.

O Autoconsumo total do NSGA foi de R\$19.784,57, sendo o Subsistema Agrofloresta, o principal fornecedor deste item, com R\$8.374,57, decorrentes da diversificação produtiva do sistema. O Subsistema Floresta manteve-se estável, com seus R\$5.440,00 provenientes do consumo de lenha e madeira retirada do local. Os Subsistemas Suínos e Bovinos mantiveram-se com poucas alterações reais nos seus valores de contribuição em termos de consumo familiar, sendo R\$3.700,00 e R\$2.270,00, respectivamente.

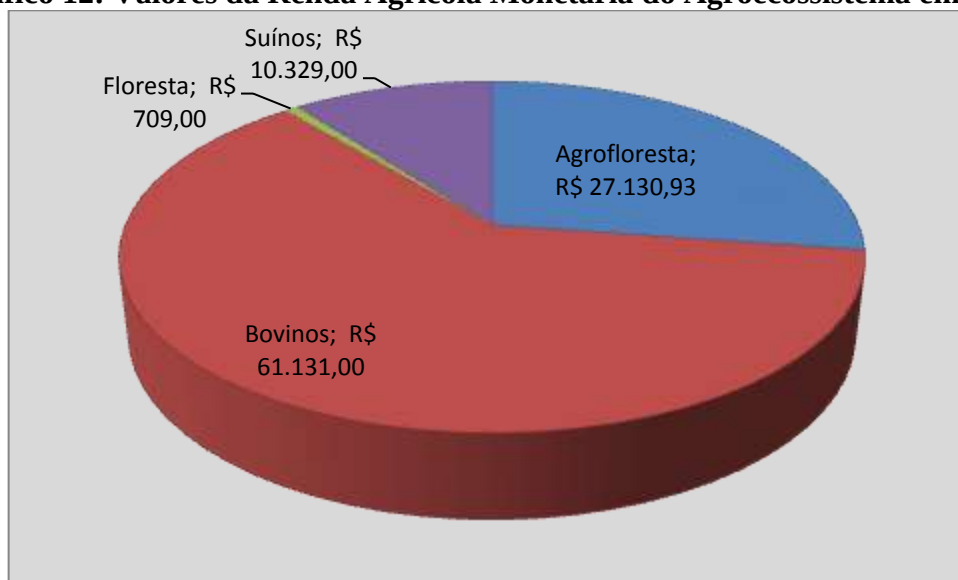
As trocas e doações geraram, na soma de todos os Subsistemas, o valor de R\$2.957,57, sendo mais da metade desta importância referente às produções do Subsistema Agrofloresta. No que se refere ao montante do Estoque, este teve a quantidade monetária de R\$55.474,17. Da mesma forma como no ano de 2021, o principal estoque esteve localizado no Subsistema Floresta, referente a lenha e madeira.

O Produto Bruto do Agroecossistema totalizou R\$219.336,24, diminuição de 7% em comparação com 2021. O **Gráfico 11** a seguir mostra a composição do Produto Bruto.

Gráfico 11: Composição do Produto Bruto

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Já para a Renda Agrícola Monetária, a contribuição dos Subsistemas, em 2024, aparece no **Gráfico 12**;

Gráfico 12: Valores da Renda Agrícola Monetária do Agroecossistema em 2024

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

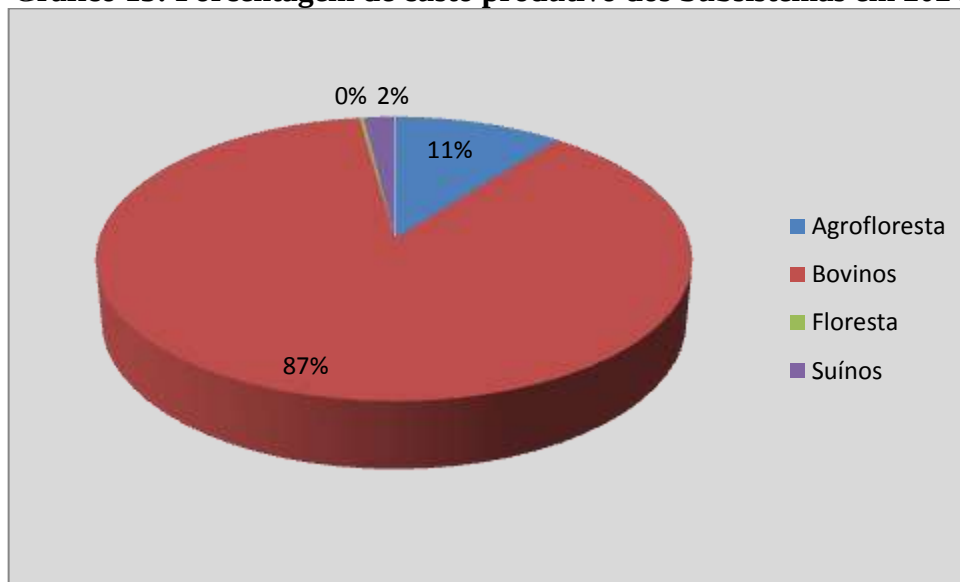
Da mesma maneira que no ano de 2021, os Subsistemas Agrofloresta e Bovinos continuaram com protagonismo na renda do agroecossistema, sendo o primeiro com uma

queda em 9% de sua contribuição no ganho monetário para o NSGA. Os outros Subsistemas continuaram praticamente constantes em sua porcentagem de participação.

O custo produtivo também se destacou neste ano de 2024, novamente com destaque para o Subsistema Bovinos, que, com os gastos em pastagem, sementes híbridas, agrotóxicos, medicamentos e pagamento a terceiros, geraram o custo de R\$ 36.469,00, equivalente a 87% do total no NSGA.

O Subsistema Agrofloresta teve uma queda significativa em seu custo produtivo, em virtude da dificuldade de plantio devido às condições climáticas, mas, também, de uma maior autonomia do Agroecossistema com relação ao uso de insumos próprios para o trabalho na Agrofloresta. O custo baixou de R\$8.755,75 em 2021, para R\$4.429,00 em 2024, queda de 49%. Este custo reduzido foi ocasionado principalmente por não haver compra de mudas frutíferas e ampliação de áreas neste ano, limitando-se apenas aos custos das áreas já existentes de agrofloresta. Os demais Subsistemas continuaram estáveis em seus custos, com o Subsistema Floresta e Suínos em R\$111,00 e R\$811,00, respectivamente. O total do Custo de Produção do Agroecossistema foi de R\$47.294,00. Abaixo o Gráfico 13 mostra a porcentagem do custo produtivo dos subsistemas no ano de 2024.

Gráfico 13: Porcentagem de custo produtivo dos Subsistemas em 2024

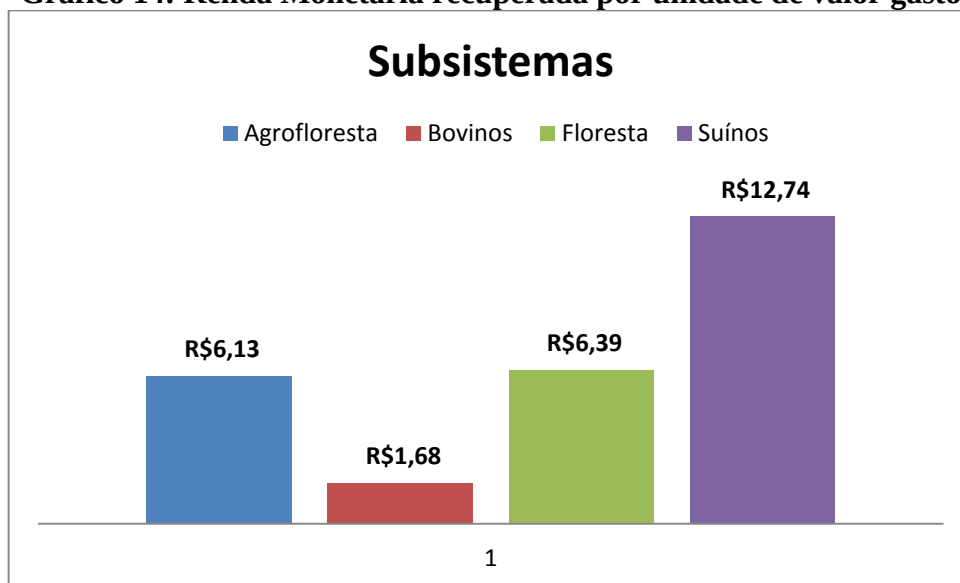


Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

A Renda Monetária, que mostra o retorno monetário de cada unidade de valor investido, teve a seguinte distribuição: R\$ 6,13 para o Subsistema Agrofloresta; R\$ 1,68 para

o Subsistema Bovinos; R\$ 6,39 para o Subsistema Floresta; R\$ 12,74 para o Subsistema Suínos (**Gráfico 14**).

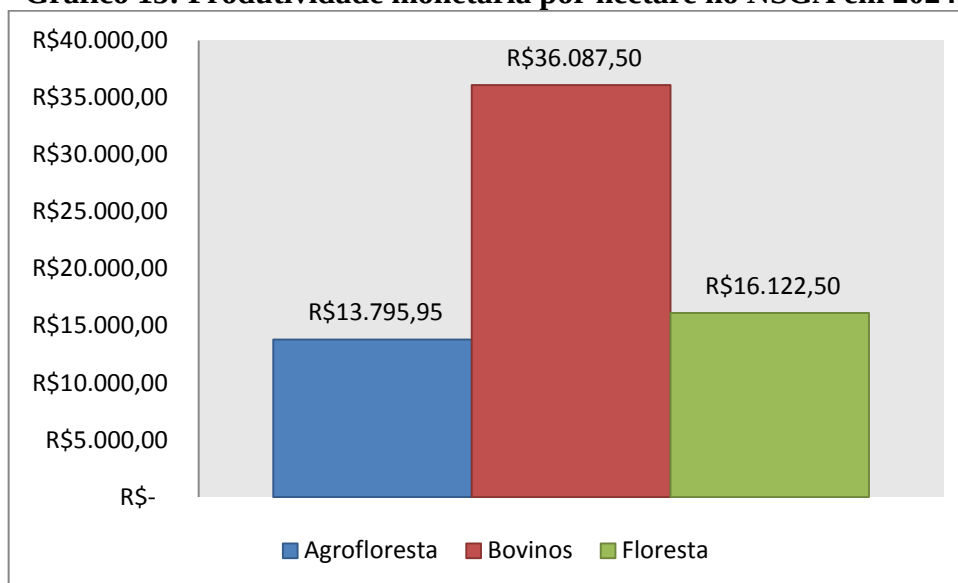
Gráfico 14: Renda Monetária recuperada por unidade de valor gasto



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Em comparação com 2021, os Subsistemas Agrofloresta e Floresta aumentaram seu retorno monetário, sendo, o primeiro, de R\$4,64 para R\$6,13 e, o segundo, R\$4,23 para R\$6,39. Os demais diminuíram sua Renda Monetária, sendo que o Subsistema Bovinos mudou de R\$ 1,71 para R\$1,68, e o Subsistema Suínos, recuou de R\$32,64 para R\$12,74. Tais diminuições ocorreram principalmente pelo fato do aumento dos gastos com insumos. No caso do Subsistema Suínos, houve um aumento de insumos comprados, como medicamentos e milho advindo de fora do território.

A produtividade da terra por hectare em 2024 teve mudanças significativas. Lembrando que neste aspecto o Subsistema Suínos não é considerado, por ser produzido em sistema fechado de pocilga. Aqui, são considerados os somatórios dos valores da produção vendida e a produção autoconsumida, descontados os custos do consumo intermediário. Os valores dos Subsistemas estão no **Gráfico 15**:

Gráfico 15: Produtividade monetária por hectare no NSGA em 2024

Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Neste ano de 2024, o Subsistema Bovinos se destacou por haver um valor maior por hectare (R\$36.087,50), considerando que este Subsistema tem uma área de dois hectares, o que equivale a R\$63.725,00 no total da produção vendida. No Subsistema Agrofloresta houve uma drástica redução na renda por hectare, ficando em R\$13.795,95, sendo que neste ano de 2024 a área total deste meio produtivo foi de 2,7 hectares, totalizando R\$37.099,07. Já para o Subsistema Floresta, novamente o método extrapola a produção para motivo de comparação, por haver menos área, ou seja, 0,4 hectares. Neste sentido, este subsistema ficou com a produção por hectare em R\$16.122,50, sendo o total real de ganho monetário com a venda de R\$6.449,00.

Nas horas trabalhadas, o NSGA teve leve redução em comparação com 2021. As horas totais passaram de 5.435, para 5.295 em 2024 (**Quadro 42**). A mudança ocorreu, principalmente, na diminuição do trabalho do homem nos Subsistemas Agrofloresta e Suínos e na Mulher no Subsistema Agrofloresta, além do aumento de trabalho do Jovem Homem no Subsistema Agrofloresta. As diminuições das horas trabalhadas, neste caso, ocorreram devido ao trabalho do homem e da mulher no Subsistema Agrofloresta estar mais relacionado à implantação e manejo de áreas com novas aplicações. Por não haver novas áreas no ano de 2024, o trabalho foi reduzido. Contudo, o aumento de trabalho para o jovem está ligado ao manejo das áreas já existentes, com podas e roçadas. Como o tamanho da área do subsistema teve aumento, o trabalho com tais afazeres sofreu acréscimo de horas.

Quadro 42: Número de Horas Trabalhadas (HT) no Agroecossistema e Subsistemas nos diferentes segmentos do NSGA

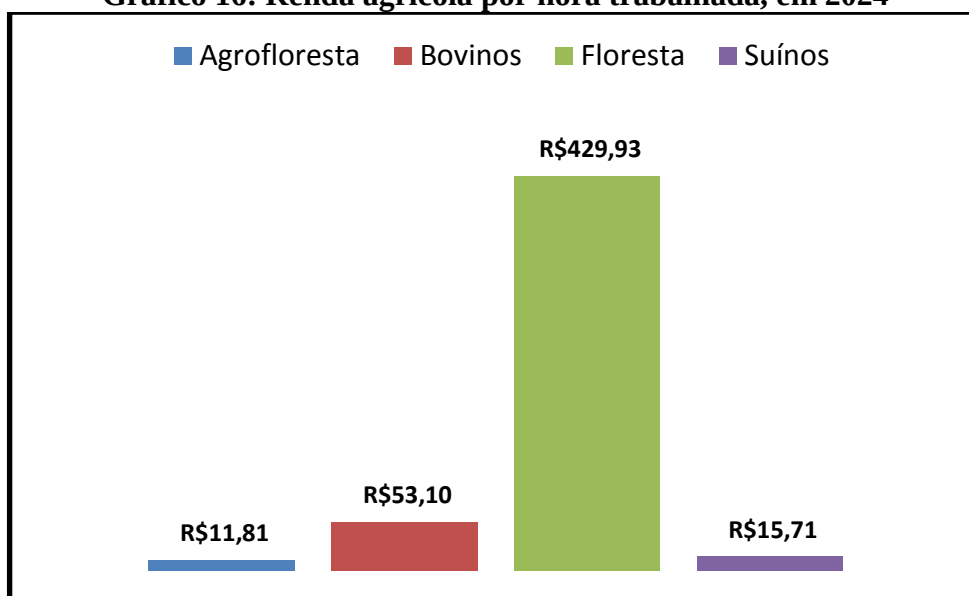
Subsistema	HT Total	HT Mulher	HT Homem	HT Jovens Homens	HT Total Mulheres	HT Total Homens
Agrofloresta	3.140,00	80,00	310,00	2.750,00	80,00	3.060,00
Bovinos	1.200,00	-	1.200,00	-	-	1.200,00
Floresta	15,00	-	10,00	5,00	-	15,00
Suínos	940,00	10,00	930,00	-	10,00	930,00
Agroecossistema	5.295,00	90,00	2.450,00	2.755,00	90,00	5.205,00

Fonte: Planilha gerada pelo Método LUME.

Outro dado importante está nas horas trabalhadas nos afazeres domésticos e de cuidados, que geraram um montante de 3.170 horas em 2024, ficando divididos em 1.890 horas para a mulher e 1.280 horas para os homens do NSGA.

Ainda na questão trabalho, o **Gráfico 16** mostra a Renda agrícola por hora trabalhada.

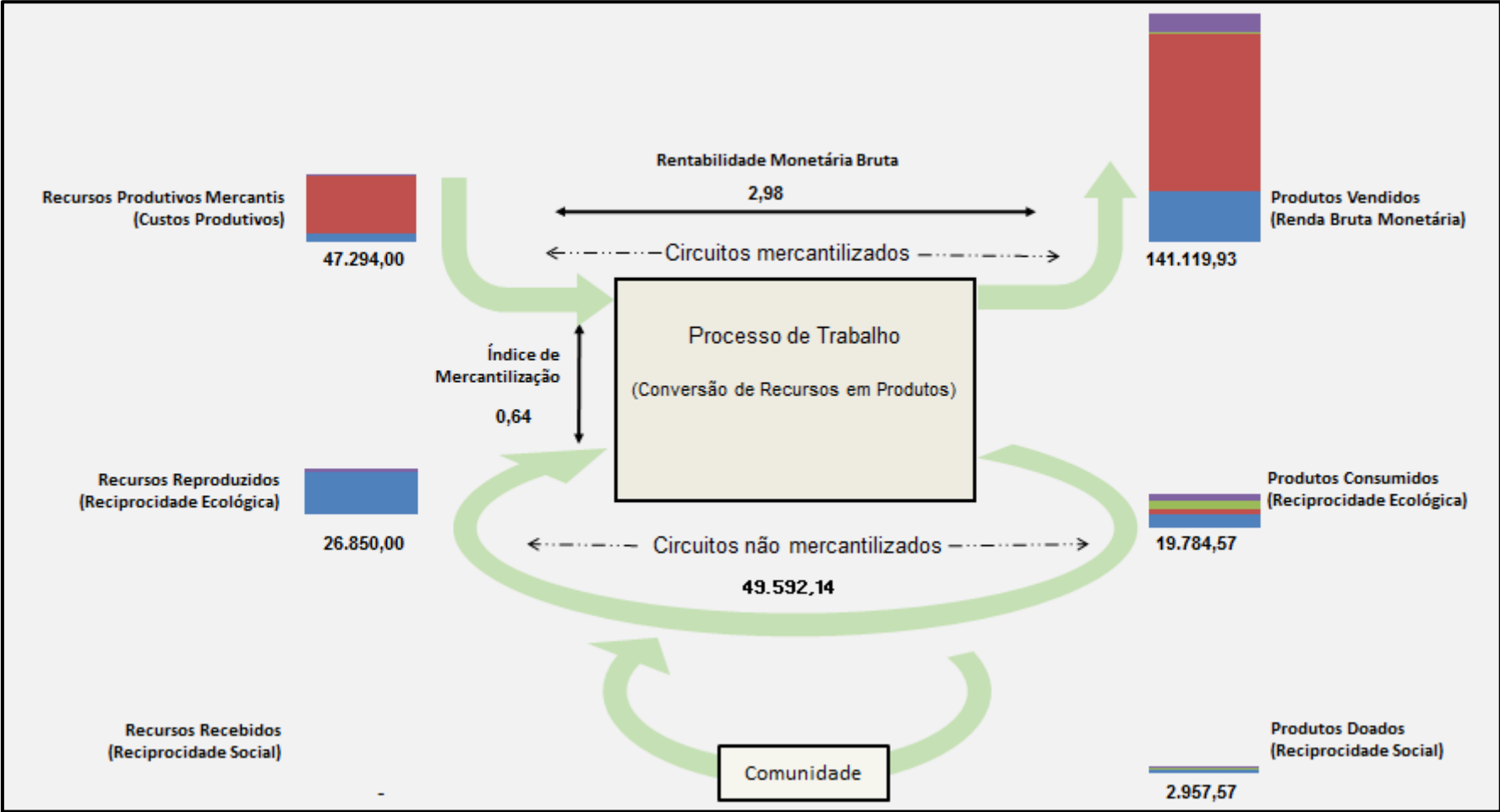
Gráfico 16: Renda agrícola por hora trabalhada, em 2024



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Neste aspecto, o rendimento do Subsistema Floresta continuou alto em relação a 2021, onde o montante de 15 horas trabalhadas no ano de 2024 gerou R\$429,93, significativamente diferente das demais atividades. Em seguida, está o Subsistema Bovinos, com R\$53,10 das 1.200 horas, mantendo-se estável, com pouca alteração. O Subsistema Suínos gerou R\$15,71 por hora trabalhada das 940 horas, valor R\$1,43 menor que no ano de análise anterior, devido ao menor rendimento monetário no ano de 2024 deste subsistema. O Subsistema Agrofloresta gerou R\$11,81 das 3.140 horas, com uma redução de R\$3,25 de 2021. O Diagrama Síntese do ano de 2024 encontra-se disposto na **Figura 78**:

Figura 78: Diagrama síntese dos fluxos econômicos-ecológicos do NSGA Sítio Dossel no ano de 2024



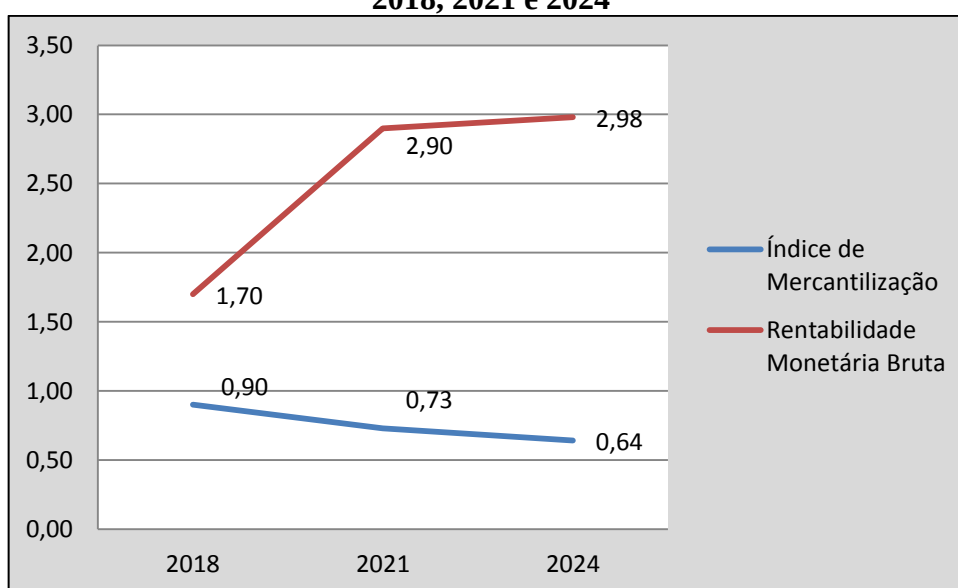
Fonte: Diagrama gerado pelo Método LUME.

Nestas informações gerais do NSGA, resumidas no Diagrama Síntese, é possível observar, na parte esquerda da imagem, os equivalentes monetários de 2024. Os Recursos Produtivos Mercantis (Custos Produtivos) geraram um montante de R\$47.294,00. Os Recursos Reproduzidos (Reciprocidade Ecológica), que são os insumos criados no NSGA, resultaram no valor de R\$26.850,00, representando um aumento de 24% com o ano de 2021. Nesta mesma linha monetária, os Recursos Recebidos não foram contabilizados.

O setor direito do Diagrama Síntese apresenta os Produtos Vendidos, que garantiram a quantia de R\$141.119,93. No âmbito dos Produtos Consumidos, o valor final foi de R\$19.784,57, aumento de 6,7% em comparação com 2021. Já para os Produtos Doados (Reciprocidade Social), referentes às trocas e doações, resultou no valor de R\$2.957,57, diminuição de 18 % com o ano anterior de análise.

A parte central superior do diagrama contém os Circuitos Mercantilizados, ou seja, todo o fluxo econômico-ecológico do agroecossistema, que ao subtrair com os Custos Produtivos geraram a Rentabilidade Bruta Monetária de 2,98% em 2024. O fluxo de Reciprocidade, representado mais abaixo no diagrama, teve um movimento no valor de R\$ 24.342,14, referente aos Circuitos não mercantilizados. Já o Índice de Mercantilização reduziu de 0,73 em 2021, para 0,64 em 2024, indicando uma contínua evolução na autonomia produtiva do NSGA. O **Gráfico 17** abaixo mostra os índices de mercantilização e a Rentabilidade Monetária Bruta de cada ano.

Gráfico 17: Índice de Mercantilização e Rentabilidade Monetária Bruta nos anos de 2018, 2021 e 2024

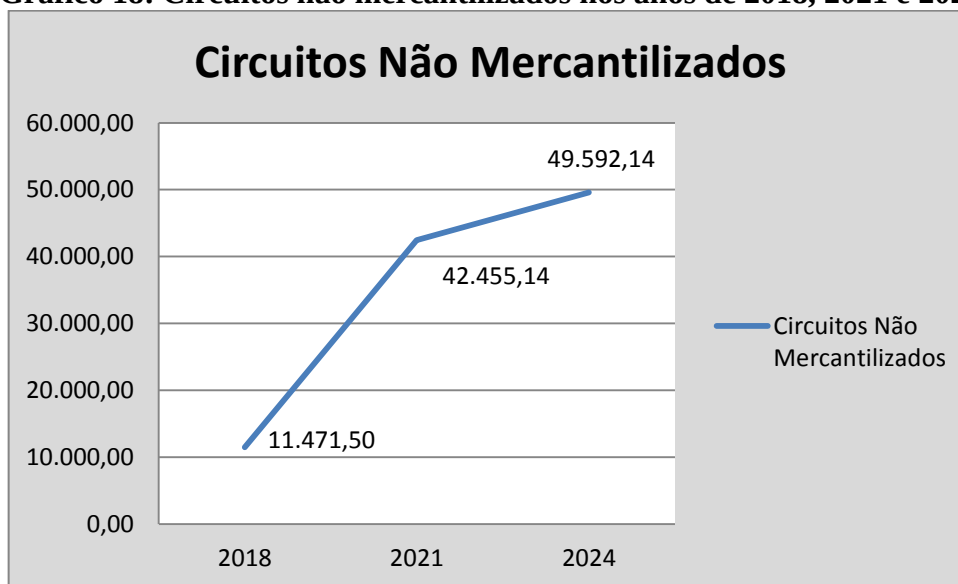


Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

Com o **Gráfico 17** acima, é possível perceber que existe uma tendência de maior autonomia no passar dos anos no NSGA. Ao juntar as duas informações torna-se uma análise interessante. A diminuição do Índice de Mercantilização e o aumento da Rentabilidade Monetária Bruta indicam que, à medida que vai sendo conquistada maior autonomia, também o ganho monetário vai crescendo, podendo haver relação direta entre as questões.

Neste mesmo sentido vêm os Circuitos não mercantilizados, que são os ganhos por meio de reciprocidades, seja na produção de insumos ecológicos ou nos produtos consumidos no NSGA. Estes dados estão expostos no **Gráfico 18**:

Gráfico 18: Circuitos não mercantilizados nos anos de 2018, 2021 e 2024

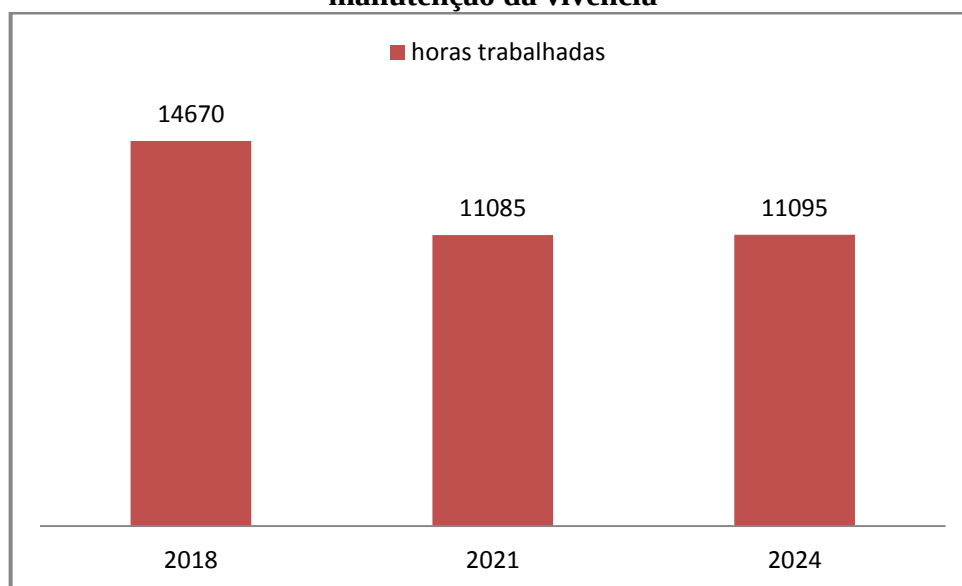


Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

A tendência de aumento é também presente neste contexto. A diversidade produtiva e dos fluxos internos do agroecossistema possibilitaram esse crescimento. Trazendo inclusive, mais economia nos processos de compras de produtos pelos integrantes da família do NSGA.

A questão da quantidade de horas trabalhadas é outra questão de importante relevância. Se forem consideradas as horas trabalhadas nos afazeres agrícolas, domésticos, de cuidado ou demais atividades do NSGA, existe uma quantidade significativa do trabalho, como mostra o **Gráfico 19**.

Gráfico 19: Horas trabalhadas no NSGA em todas as atividades de produção e manutenção da vivência



Fonte: Gráfico gerado com informações do Método LUME.

No geral, existe uma diminuição das horas totais de trabalho no NSGA. Um dos motivos está na questão do envelhecimento dos integrantes da família. O processo de trabalho em uma área agrícola mais diversificada exige força física e resistência para realizar as tarefas cotidianas. Com dois integrantes na fase idosa da vida, o trabalho passa a ser mais direcionado para as pessoas mais jovens. Neste período de análise, o trabalho do integrante jovem aumentou de 2730 horas em 2018, para 3035 horas em 2024, principalmente devido ao processo de trabalho do Subsistema Agrofloresta.

Muitas questões do meio quantitativo foram levantadas neste capítulo, porém é essencial para este trabalho a análise qualitativa, que vai tratar dos demais aspectos referentes a dinâmica do NSGA Sítio Dossel.

7 A MULTIDIMENSIONALIDADE DA AGROECOLOGIA E OS INDICADORES DE INDEPENDÊNCIA ECONÔMICA E COERÊNCIA PRODUTIVA ECOLÓGICA: UMA APROXIMAÇÃO PARA A ANÁLISE DA AUTONOMIA CAMPONESA.

Na tentativa de expandir ainda mais a análise qualitativa das mudanças no Sítio Dossel, para além dos indicadores do Método Lume, este último capítulo da tese tem o objetivo de aplicar uma proposta teórica e metodológica elaborada por Candiotto (2019, 2020, 2023), que considera a agroecologia como algo multidimensional, e que, nesse sentido, discute algumas destas dimensões. Partindo do pressuposto de que as práticas espaciais fundamentadas na agroecologia possuem relação com a autonomia camponesa, valorizar e analisar empiricamente como tem se dado essa multidimensionalidade, é uma forma de se compreender a contribuição da agroecologia para a autonomia.

Além da consideração, na forma de texto, destas dimensões, o capítulo é finalizado com a aplicação de uma planilha que busca avaliar de forma quantitativa o que o autor denominou *indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica*. Tal análise propõe entender os elementos que caracterizam a autonomia existente em Núcleos Sociais de Gestão do Agroecossistema (denominação do Método Lume), que Candiotto preferiu chamar de Núcleos de Vida e Gestão Familiar (NVGF)²⁰. Para tanto, sete dimensões foram propostas e serão discutidas no contexto do NSGA Sítio Dossel, considerando a situação 2018 e em 2024. O objetivo é comparar a dinâmica do NSGA em termos das seguintes dimensões: espacial; alimentar; econômico-produtiva; ecológica; técnica; político organizativa; e sociocultural.

7.1 DIMENSÕES DA AGROECOLOGIA (E DA AUTONOMIA)

7.1.1 Dimensão Espacial

Como argumenta Candiotto (2019), a principal escala espacial da agroecologia está no NVGF (entendido nesta tese como NSGA) e, conseqüentemente, no agroecossistema. Isso

²⁰ O *Núcleo de Vida e Gestão Familiar (NVGF)*, em uma primeira aproximação, corresponderia ao *estabelecimento agropecuário*, definição oficial utilizada pelo IBGE. No entanto, mais do que, simplesmente, um espaço produtivo, característico do conceito de estabelecimento agropecuário, um NVGF incorpora outras dimensões nesse mesmo recorte espacial, como a toponímica (lugar) e as relações sociais entre a família (territorialidades). O NVGF envolvendo um substrato espacial material (aspectos da natureza e objetos técnicos), relações sociais, e imaginários dos sujeitos (família e outras pessoas) que vivenciam esse recorte espacial. Nele, uma família é responsável por sua gestão e, geralmente, essa família reside ou vive parte de seu tempo de vida e de trabalho. Por isso, para além de um Núcleo de Gestão, onde ocorrem atividades produtivas e administrativas, trata-se também de um Núcleo de Vida, onde existem e identidades/topofilias (lugar), mas, também, relações de poder (territorialidades). (Candiotto, 2020).

porque as práticas espaciais agroecológicas se dão neste recorte espacial, que também é o território da família, ou seja, o espaço onde ela projeta e executa seu protagonismo e seu poder de decisão e de ação. Nesse sentido, segundo Candiottto (2019), um NVGF corresponde, em termos de espaço físico, a um agroecossistema, que pode ser composto por diferentes agrossistemas e ecossistemas. Mas o NVGF também abriga o que Candiottto chamou Territórios de Gestão (para indicar territorialidades dos membros da família no espaço físico do NVGF) e Lugares de Vida (para indicar os espaços onde a família vive e convive, ou seja, onde constroem suas lugaridades dentro do NVGF).

Fazem parte da dimensão espacial de um NSGA, sua área e localização, seu distanciamento das áreas de comercialização, o regime de propriedade, aspectos da gestão e a área do NSGA ocupada com a produção de alimentos agroecológicos.

O Sítio Dossel está localizado a 12 Km de distância da cidade de Sananduva/RS. São 2 Km de estrada cascalhada e 10 Km de asfalto. Como boa parte da comercialização dos produtos do NSGA se dá na cidade, esse deslocamento é importante em termos de autonomia espacial. O NSGA é de propriedade da família, e é gerenciado por ela. Assim, trata-se de um território da família Gregio e de um lugar de grande identidade, pois foi ali que a família foi constituída e que os filhos cresceram.

Em 2018, o NSGA era composto pelos subsistemas Floresta, Horta, Frangos Integração e Bovinos, já descritos anteriormente. O responsável pela gestão dos subsistemas Frangos Integração e Bovinos era o patriarca e o 2º filho. Já a horta ficava sob responsabilidade da matriarca, enquanto a agrofloresta, em fase inicial de implantação, se constituía no território de gestão do filho caçula (3º filho). Os subsistemas Frangos Integração e Bovinos eram gerenciados sob forte influência de empresas vinculadas à agricultura convencional. A horta, voltada ao consumo familiar, era manejada com poucos aspectos de proteção de solo e diversidade.

A residência da família correspondia ao lugar de vida, onde o segundo filho, o patriarca e a matriarca, ali vivia em 2018. Contudo, em 2024 o segundo filho deixou de viver no NSGA, de modo que, em 2024, viviam em apenas três pessoas. Desde 2024 o filho caçula começou a construir uma nova residência, que se tornará seu lugar de vida, em breve, onde viverá com sua companheira.

Aos poucos, o terceiro filho foi ampliando seus territórios de gestão, conforme as áreas de agrofloresta foram ampliadas. A opção da família por deixar a atividade de criação de aves no sistema de integração, e, posteriormente, a bovinocultura leiteira, teve relação com o envelhecimento do patriarca, assim como com o êxito das agroflorestas na produção de

alimentos para consumo e comercialização. Apesar das decisões serem tomadas pela família, Josué, através do trabalho dedicado nas agroflorestas, foi mostrando para os pais (e para o irmão que ali vivia), que esta prática era promissora. Com a saída do irmão do NSGA, por razões particulares, o terceiro filho tornou-se o principal responsável pela gestão do Sítio Dossel.

Em 2024, 2,7 hectares do NSGA estavam ocupados com produção agroecológica, especificamente com as agroflorestas. Outras áreas com a presença de antigas pastagens estão em processo de transição para futuras implantações de agrofloresta.

7.1.2 Dimensão Alimentar

A dimensão alimentar está ligada à produção de alimentos pela família, considerando o quanto esses alimentos produzidos suprem a necessidade alimentar de seus membros, os tipos de bens produzidos (de origem vegetal e animal), a quantidade e diversidade de bens e o percentual de alimentos orgânicos que são produzidos no NSGA e que são usados na alimentação da família. Entende-se que quanto mais a família se alimentar de alimentos produzidos por ela, maior será sua autonomia e soberania alimentar. Para Candiotto (2019, p.52-53) “A agroecologia implica necessariamente na produção de alimentos, valorizando saberes tradicionais, as potencialidades de ecossistemas e agrossistemas, a diversificação produtiva e, sobretudo, a soberania alimentar”. Para o autor, os alimentos advindos de base agroecológica tem sua produção distinta dos alimentos provenientes da cadeia alimentar hegemônica, ao ponto de um dos princípios basilares da agroecologia estar na produção sem a utilização de insumos industriais químicos.

Na dimensão, que envolve os alimentos produzidos, para venda e para o consumo familiar, convém destacar que o NSGA Sítio Dossel sempre teve sua renda principal proveniente da produção de alimentos. Porém, as formas de produção mudaram, ampliando a segurança e a soberania alimentar da família, através de um crescimento colossal na diversidade de alimentos.

No ano de 2018, o Sítio Dossel tinha sua base na produção para agroindústrias, distante da possibilidade de uma soberania alimentar. Alguns produtos para consumo familiar eram retirados do subsistema horta (18 espécies de alimentos). A carne consumida era proveniente do NSGA. As aves eram provenientes do Subsistema Frangos Integração. A carne bovina e o leite, do Subsistema Bovinos. Os porcos e aves para postura de ovos não eram permitidos, pois a indústria sempre considerou vazio sanitário de outros animais em

todo o NSGA, desta forma, era necessária a compra de carnes suínas e derivados, como também de ovos de outros locais agrícolas ou mesmo no supermercado.

Outras diversidades de espécies de plantas ou mesmo, de embutidos, carnes ou demais alimentos processados tinham que ser adquiridos em mercados ou fruteiras urbanas.

Através do trabalho nas agroflorestas, a família ampliou sua soberania alimentar. Já em 2021 isso ficou nítido, pois de 18 variedades produzidas na horta em 2018, passou-se para 70 espécies, porém se forem somadas as variedades, a conta passará de uma centena (Ex: Espécie; Batatinha. Variedade cultivada no NSGA; Batata banana, batata roxa, batata macaca, batata branca e batata rosa). E, em 2024, mesmo com as intempéries climáticas, foram produzidos cerca de 80% dos alimentos consumidos pela família.

Por ser um ambiente essencialmente orgânico e pautado na sucessão natural, prontamente foram excluídos diversos produtos externos da indústria química e de insumos. Ao utilizar espécies crioulas e ao ter mais liberdade para se definir as plantas a serem cultivadas na agrofloresta, a autonomia produtiva e alimentar foi ampliada. Acompanhada da quantidade de espécies produzidas, as possibilidades de alimentação cresceram muito. Com o salto de apenas 18 espécies produzidas, para mais de duas centenas de plantas cultivadas, as possibilidades tornam-se abundantes na alimentação. O proveito de raízes, frutas, folhas, flores e caules, possibilitou o aproveitamento do espaço e também a diversificação na comercialização.

Graças às estações do ano, com padrões climáticos distintos, ocorrendo invernos frios, mas sem a presença de neve, a produção agrícola é constante durante todo o ano, com produções variando por sua época característica. Unindo os elementos de boa pluviosidade durante o ano todo, estações com atributos distintos, diversificação na produção, cultivos em sucessão natural e manejo intensivo, a produção de alimentos por área torna-se extremamente favorável para o sustento familiar e, ao mesmo tempo, para a comercialização.

Tais efeitos provocaram uma mudança na cozinha. Novos pratos, novos conhecimentos alimentares, novos sabores foram se tornando habituais, graças à diversidade de espécies alimentares e de possibilidades.

7.1.3 Dimensão Econômico-Produtiva

A dimensão econômica da agroecologia está ligada aos bens produzidos, em termos de quantidade de bens (diversidade) e do montante produzido de cada bem. A diversificação produtiva é um princípio ecológico da agroecologia, fundamental para se fortalecer a

soberania alimentar e, de forma secundária, a renda das famílias camponesas. Portanto, ela está intimamente associada às dimensões alimentar e ecológica. (Candiotto, 2019).

Todavia, as relações de mercado e as trocas comerciais também devem ser repensadas, no sentido de fortalecer o protagonismo dos camponeses no processo de construção socioterritorial de mercados (Eduardo; Candiotto, 2024). Aproximar agricultores e consumidores e reduzir a influência de atravessadores, sobretudo aqueles que atuam com uma lógica eminentemente empresarial e capitalista, é fundamental nesse sentido. Para tanto, “A Agroecologia requer a reconfiguração dos mercados, para que estes sejam baseados nos princípios da economia solidária e justa, e na ética da produção e do consumo responsáveis.” (FÓRUM INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA, 2015, p. 05). Neste mesmo sentido, é importante a promoção da agroecologia nos sistemas de distribuição curtos, diretos e justos. Ela significa uma relação transparente entre produtoras/es e consumidoras/es e é baseada na solidariedade nos riscos e benefícios compartilhados” (Ibidem).

Os principais indicadores utilizados por Candiotto para essa dimensão, estão ligados à renda familiar, ao montante desta renda decorrente das atividades do NSGA, a contratos com empresas, cooperativas e outras instituições, ao uso de mão-de-obra de terceiros, à autonomia familiar na decisão sobre o que produzir, aos canais de comercialização e à participação de intermediários no processo, bem como ao lucro obtido pela família. Na planilha de avaliação dos indicadores, estão elencados os critérios utilizados.

No contexto do ano de 2018, o Sítio Dossel tinha sua dinâmica geral de gestão focada na produção convencional. Com a produção de aves, gado de leite e outros elementos, o sustento se constituiu em um princípio de dependência de empresas e insumos. As mudanças apresentadas no contexto geral do Sítio no ano de 2024 estão relacionadas à independência do processo produtivo. Com o encerramento da prática aviária e o término da produção bovina, o sítio passou a ter sua organização espacial muito mais independente, devido à diminuição drástica da influência de mercados totalmente vinculados à lógica capitalista e dominados por grandes empresas do setor agroalimentar.

A agrofloresta foi um subsistema que se tornou central na produção do sítio, pois a significativa produtividade, com o passar dos anos, levou à expansão das agroflorestas em áreas e atividades que eram praticadas em outros subsistemas, como é o caso dos Subsistemas Frangos Integração e Bovinos, que deixaram de existir. O término destas atividades levou à mudanças significativas, reduzindo a dependência das exigências das empresas e o emprego de diversas ações e técnicas impostas para a família durante 40 anos. A gestão da propriedade

tornou-se mais independente, pois, antes, as decisões estavam vinculadas aos interesses das empresas compradoras.

Com uma infraestrutura de produção cada vez menos necessária, como galpões, equipamentos com alto valor de mercado etc., o sistema agroflorestal se mostrou produtivo. A produção na agrofloresta ampliou a autonomia produtiva da família, permitindo diversificar a quantidade de alimentos. No entanto, isso também levou a desafios em termos de conhecimento, trabalho e técnicas, mas implicou outras formas de se relacionar com a natureza.

Do ponto de vista da comercialização, as mudanças também foram significativas. Ao invés de entregar a produção de aves e leite para empresas (Subsistema Frangos Integração e Subsistema Bovinos), a maior parte dos produtos da agrofloresta passaram a ser comercializados *in natura* e em vendas diretas, sobretudo em feiras e entregas aos consumidores, além de cooperativas e associações.

Com produções que garantem um montante considerável por área, a consequência é um ganho monetário suficiente para a garantia das necessidades básicas e do lazer. Para Candiottto (2019), é necessário diferenciar a concepção empresarial de acumulação capitalista, da concepção de acumulação para a sobrevivência da família camponesa. Apesar das famílias camponesas serem heterogêneas em termos de intencionalidades, entende-se que elas buscam, em primeiro lugar, garantir uma renda que lhes permita sobreviver com qualidade de vida.

Como é o caso desta pesquisa, o agroecossistema, de acordo com Petersen et al. (2021), deve ser visto como um agente que define “objetivos e implementa estratégias de gestão com base em diferentes interesses, critérios de avaliação, experiências anteriores, perspectivas e oportunidades” (p. 29). Concepção contrária à modernização agrícola capitalista, que percebe o agrossistema como um “receptor passivo de mudanças planejadas por atores externos na linha do difusionismo tecnológico” (p.29).

Neste sentido, pensar em dimensão econômica-produtiva, é considerar o protagonismo dos indivíduos e territórios que constituem o agroecossistema. Como é possível se perceber no resultado da aplicação do método Lume, a mudança de um agrossistema para outro agroecossistema insere uma realidade com mais segurança de vida e de trabalho, pois as possibilidades de cultivo, a constante produção e a resiliência possibilitam fortalecer a prática agrícola, diminuindo as importâncias externas e aumentando os protagonismos internos.

No sítio, como visto, o processo de geração de renda ocorreu com maior porcentagem de sobra monetária, nas áreas onde existe o sistema produtivo agroecológico, devido ao baixo

gasto com insumos e maquinário. Além do aumento no rendimento bruto entre 2018 e 2024, a ampliação da renda com a produção de alimentos no NSGA praticamente quadruplicou entre 2018 e 2024. Até o índice de mercantilização gerado pelo Método Lume, indicou ganhos de autonomia no tocante à dimensão econômico-produtiva.

7.1.4 Dimensão Ecológica

Como já é implícito no termo agroecologia, a dimensão ecológica é um ponto essencial nas práticas agroecológicas. Os processos naturais são decisivos na orientação das espécies a serem cultivadas, considerando interações entre os elementos bióticos e abióticos (Candiotto, 2019). Seja na matéria orgânica, na diversidade de espécies, no microclima, na sucessão natural, no ciclo hidrológico, nas trocas de informações entre as espécies etc., são processos que fazem parte de um agroecossistema. De acordo com Candiotto (2019, p.55-56), essa dimensão da agroecologia “se expressa nas condições naturais dos ecossistemas (características climáticas, pedológicas, geomorfológicas, biogeográficas, hídricas e suas interações), que podem ser extremamente úteis para a orientação das práticas agroecológicas”. Além disso, podem potencializar determinadas funções produtivas dos ecossistemas através de práticas agrícolas que sejam bem adaptadas às características ecológicas naturais. Desta forma, a natureza pode ser fonte de recursos para as práticas agroecológicas”. De acordo com o autor, essas práticas podem auxiliar na manutenção ou restabelecimento de relações ecológicas positivas, tanto na parte nutricional do solo, como na conservação de corpos hídricos, entre outros.

Os principais indicadores para se avaliar esta dimensão estão ligados à existência de florestas no NSGA, à disponibilidade de água, à qualidade e fertilidade dos solos, e à disposição e aproveitamento dos resíduos sólidos. No entanto, diversos elementos e dinâmicas da natureza precisam ser conhecidos, para serem utilizados na otimização das práticas agroecológicas.

Quando se aplica essa dimensão às práticas agroflorestais, se adentra no aspecto dos processos ecossistêmicos. A tentativa de copiar os processos locais dos ecossistemas está relacionada ao bom cultivo agrícola, pois parte do princípio de que, caso exista um problema com doenças ou ataque de insetos, os fluxos e relações são os responsáveis para se evitar este possível “ataque”. Se na agricultura convencional são utilizados insumos químicos para controle, na agroecologia são utilizados processos e fluxos naturais que consolidam e evitam problemas na produtividade. Consequentemente ocorre uma produção de alimentos com qualidade.

O processo de produção, tentando reproduzir o mais próximo possível os meios naturais, exige muita observação e cuidado com detalhes, que passam despercebidos aos olhares comuns. Muitas ações realizadas atualmente no sítio, provêm de detalhes observados no momento do manejo. Seja em uma intervenção de insetos ou nos cortes de formigas, é possível tirar conclusões sobre a qualidade nutricional do solo, a densidade de plantas, o consórcio entre espécies com problemas, um terreno com incidência solar escassa etc. Ao utilizar o meio natural como indicador de produtividade, é necessário estar disposto a aprender e observar os detalhes. Muitas vezes este processo é trabalhoso e demorado. Por serem escassos os órgãos ou incentivos que potencializam estas questões, o papel de desenvolver a produção de alimentos com os processos naturais está destinado ao agricultor, que é o sujeito que desenvolve as práticas espaciais agroecológicas.

O fluxo de material e energia do Sítio Dossel encontra-se num processo cíclico. Com a produção de alimentos, existem os excedentes, que são destinados aos animais. Por sua vez, os animais produzem esterco, que é utilizado no cultivo após um processo de compostagem. Este ciclo é essencial para a independência de insumos. A perda de energia que ocorre no processo é compensada pela produção e progresso da sucessão natural, gerando sintropia. Se, por um lado, alguns nutrientes saem do sítio, na forma de produtos comercializados, outros são captados ou armazenados pela fixação de elementos da atmosfera ou absorção pelas raízes no subsolo. Há também a relação simbiótica das plantas com os fungos micorrizos, entre outros processos.

Percebe-se que um solo com boas condições está em formação, com uma grande capacidade de absorção das águas pluviais, pois mesmo em dias de alta pluviosidade, os corpos de água dispõem de uma água translúcida, resultado de uma pequena quantidade de detritos arrastados pelas águas.

Ao compararmos as condições ecológicas do NSGA em 2018 com as de 2024, as mudanças são significativas. O ambiente florestal já toma metade da área do sítio. A diversidade de animais e plantas é percebida no cotidiano. Quando ocorre o manejo das áreas florestadas é mais perceptível a renovação que ocorre, isso porque são nestes momentos que é necessária maior atenção na seleção das espécies para saber quais indivíduos deverão ser retirados, podados ou guiados para o crescimento. A cada ano que passa, mais espécies do ecossistema local são encontradas nas áreas agroflorestais, onde a meta é um ambiente totalmente florestal e com plantas consolidadas formando um dossel alto e robusto.

7.1.5 Dimensão técnica

A dimensão técnica da agroecologia envolve sobretudo os conhecimentos e as técnicas utilizados para o manejo dos agroecossistemas e para a produção de alimentos e outros bens. O manejo do solo e os insumos orgânicos utilizados para sua fertilização, como a matéria orgânica oriunda de podas e roçadas; as matérias-primas para a produção, como sementes, mudas e raças de animais; os insumos utilizados, sendo eles obtidos preferencialmente nos próprios estabelecimentos rurais (NVGF); as ferramentas e máquinas ligadas à produção e ao processamento dos alimentos; entre outras técnicas, fazem parte do arcabouço técnico da agroecologia (Candiotto, 2019).

A dinâmica de manejo no agroecossistema é facilitada com os materiais que auxiliam no trabalho. Os artifícios modernos, quando utilizados de forma a melhorar o manejo e potencializar os processos de crescimento e produção, sempre são bem-vindos no agroecossistema. Aliados a técnicas ancestrais camponesas, o fator manejo e trabalho são aperfeiçoados.

Organizar a produção de acordo com espécies com potencial produtivo, adaptadas ao solo, relevo e microclima local e com características fenotípicas próprias, são elementos importantes para facilitar o rendimento no cultivo.

Os indicadores de independência na dimensão técnica, estão ligados aos insumos produzidos no próprio NSGA, a necessidade ou não de orientação técnica (quanto menos dependente da orientação de terceiros, mais a família seria autônoma), à dependência de equipamentos e de transporte por terceiros, e a não se utilizar agrotóxicos, adubos químicos e sementes transgênicas. A produção de mudas e a necessidade de defensivos e insumos orgânicos também devem ser considerados.

No NSGA Sítio Dossel, no ano de 2018, a organização técnica da produção estava muito relacionada aos pacotes tecnológicos trazidos pelas empresas que se inseriam no agroecossistema. No subsistema Frangos Integração, foram investidos valores consideráveis para a construção do aviário e compra de maquinários, como comedouros automáticos, sistema de aquecimento, sistema de iluminação, sistema de climatização, entre outros. O aviário foi financiado, de modo que seu pagamento foi feito em 15 anos, porém seguidamente era necessário o reinvestimento em infraestrutura para o funcionamento do próprio sistema.

A maravalha também era comprada, para se formar a cama de aviário, que depois era utilizada como adubo. Os animais eram enviados pela empresa, a ração era da companhia e o transporte também era feito pela empresa integradora. Assim, havia uma dependência técnica enorme com essa atividade.

Na produção leiteira, havia um sistema de ordenha com maquinário elétrico. A ração também provinha de meio externo, pois se exigia a formulação específica e com medicamentos próprios da indústria. O processo de cultivo de milho na lavoura, para a formação de silagem, realizava-se através de trator e implementos, com parte dos serviços de plantio e colheita alugados com maquinário de terceiros. As sementes para plantio também tinham sua origem na indústria, sendo adquiridas em estabelecimentos agropecuários.

Um ponto importante para a propriedade era o esterco criado pelo subsistema frangos integração, onde a maravalha (ou serragem) trazidas pela indústria era transformada. Esse material ficava acomodado no interior do galpão e após dois anos de utilização pela produção de aves, transformava-se em esterco, que, por fim, era retirado e espalhado nas lavouras do NSGA ou comercializado externamente. Tais técnicas estavam baseadas na oferta e demanda da grande empresa.

Na análise de 2024, percebeu-se que as técnicas haviam sido fortemente transformadas. Com a presença da agrofloresta, as técnicas tradicionais e o uso de instrumentos e maquinários levaram a uma maior independência da indústria. Apesar de ainda haver a aquisição de tais utensílios externos, como ferramentas de corte, poda, roçagem, perfuração e descompactação do solo, estas têm um papel muito mais para facilitar o trabalho do que propriamente serem usadas em virtude de uma exigência produtiva de empresas. Outro ponto importante é o valor gasto para aquisição destes materiais. Por não necessitar de maquinário pesado para produção agroflorestal, o custo produtivo caiu drasticamente, em comparação com a produção convencional ou de integração.

A autonomia da fertilização é também notável. A técnica da compostagem é essencial no fluxo de fertilidade do sítio. Quando existe o excedente produtivo, ou descarte de materiais domésticos orgânicos, estes são direcionados aos suínos e aves domésticas, onde cria-se o esterco, e posteriormente é direcionado a compostagem. Após um ano de processo aeróbico, fica concluída a ação para utilização no solo.

A produção de mudas também aumentou consideravelmente em 2024, sobretudo mudas de frutíferas e hortaliças, bem como o domínio da técnica da enxertia, que possibilita reorganizar a produção em menor espaço de tempo. Outro fator que indica autonomia está ligado à ausência de necessidade de defensivos biológicos, pois os processos ecológicos tendem a sanar processos de controle de população ou possíveis doenças.

A utilização das técnicas adquiridas de outros agricultores e de troca de saberes por variados indivíduos, promove contínuo aprimoramento produtivo e resolução de problemas agrícolas. Um exemplo está no cultivo de batatinha. Após a vivência com agricultores de

montanhas alpinas, foi conhecida a técnica de plantio com utilização de alta quantidade de matéria orgânica proveniente de poda de árvores. Este processo aplicado no Sítio Dossel, provou-se produtivo, trouxe maior qualidade nos tubérculos e melhorou o tempo gasto no manejo, por não necessitar de capinas ou adubações posteriores. O trabalho, neste caso, é somente de plantar e colher.

As trocas de saberes entre indivíduos adeptos da agroecologia nos processos de manejo foram essenciais para se avançar com a produção agroflorestal. A cooperação e solidariedade fazem parte do cotidiano na agroecologia, ao contrário da lógica empresarial. As informações sobre técnicas tradicionais e conhecimentos passados por gerações familiares, otimizaram o processo produtivo, facilitando a ampliação de áreas, sem ser necessário o acesso a muitas máquinas e a mais mão-de-obra.

7.1.6 Dimensão político-organizativa

Esta dimensão tem seu âmbito na relação da política na agroecologia, muitas vezes ligada aos movimentos sociais. Conquistas no âmbito da produção, comercialização ou soberania produtiva advém deste processo de luta agroecológica coletiva. Organizar-se com os demais sujeitos, que buscam melhores condições ou conquistas, é uma forma ativa de prática agroecológica.

Apesar da importância da organização política da família camponesa, a organização coletiva, em associações, cooperativas, sindicatos e movimentos sociais, é fundamental para otimizar processos de produção, certificação, comercialização, acesso a mercados e técnicas, acesso a políticas públicas etc. Do ponto de vista individual, Candiottto (2019) considerou indicadores como a adesão ao agronegócio e/ou a agricultura orgânica pelos membros da família, o acesso à educação formal e a necessidade de assistência técnica paga. Já do ponto de vista coletiva, a participação em cursos de capacitação, organizações, redes agroecológicas e o acesso à certificação, foram elementos levados em consideração. Com relação à certificação, apesar de sua importância do ponto de vista econômico (valor agregado a produtos) e de reconhecimento social, o autor entende que a certificação reduz a autonomia da família camponesa, pela utilização de burocracias, padronização técnica, mercantilização da qualidade (o selo orgânico passa do valor ético e ecológico para um atributo de mercado), dependência de especialistas e desvio do enfoque agroecológico.

A participação em coletivos de famílias produtoras orgânicas, como o da Rede Ecovida de Agroecologia, ou mesmo de cooperativas²¹ locais, são espaços importantes para a organização, discussão de estratégias e busca por políticas públicas no contexto da produção e comercialização orgânica. Contudo, as normas para a produção e certificação de orgânicos pode ser negativa, no sentido de condicionar determinadas práticas. A legislação se preocupa com o produto e não com o processo produtivo e a realidade dos camponeses. Muitas vezes, as instruções normativas do Ministério da Agricultura (MAPA), acabam engessando algumas práticas agroecológicas. Há que se ressaltar que o aspecto positivo da certificação participativa é a conquista da luta camponesa pela possibilidade de obter o selo de orgânico sem a necessidade de envolvimento de empresas ou altos custos para esse fim.

No contexto do NSGA Sítio Dossel, em 2018, a participação dos membros da família em espaços de organização coletiva se dava de forma obrigatória, conforme as exigências das empresas “parceiras”. Dos membros da família, apenas o integrante jovem havia concluído o ensino superior, assim como o mestrado. A família não participava de organizações da agroecologia, nem tinha certificação orgânica. Essa realidade foi mudando, de modo que, em 2024, o envolvimento em espaços coletivos se ampliou. As principais organizações de apoio foram CETAP; Centro de Tecnologias Alternativas Populares, Cooperativas, entre outras organizações mais específicas.

Do ponto de vista da assistência técnica, o CETAP (Centro de Tecnologias Alternativas Populares) tem se mostrado um grande parceiro para a definição das estratégias de produção e auxílio na comercialização da produção, possibilitando o acesso à pessoal especializado na produção agroecológica. O ingresso da família no CETAP se deu em 2016 e o autor fez parte da direção geral entre 2020 e 2024. Isso também permitiu ampliar as redes de conhecimento e colaboração.

A participação na Associação Ecoterra, desde 2022, foi fundamental para otimizar a comercialização dos produtos agroecológicos, como abordado no capítulo 3.

O Grupo Pé na Terra, também teve um importante papel na dinâmica produtiva. A iniciativa de criar um grupo de jovens adeptos da agroecologia, fortaleceu as iniciativas de autogestão coletiva. O grupo foi criado em 2018 com intuito organizativo e de encontro jovem. Outro ponto importante foi a entrada na Associação Ecovida de Certificação Participativa, pois aproximou a família das pessoas com interesses próximos na produção orgânica e de organização social.

²¹ Membro de uma cooperativa e uma associação, ambas de produtores orgânicos: COOPVIDA, de Sananduva/RS e ECOTERRA, de Três Arroios/RS.

7.1.7 Dimensão Sócio-cultural

A dimensão sócio-cultural da agroecologia tem vínculo estreito com os conhecimentos tradicionais (Candiotto, 2019). Esta dimensão tem aspectos bastante ligados à dimensão técnica, pois a ação do conhecimento tradicional também faz parte da técnica de um agroecossistema. Como indicadores da dimensão sócio-cultural, Candiotto (2019) considerou o tempo de trabalho dedicado às atividades produtivas do NSGA, a adesão à lógica empresarial, a forma como as decisões são tomadas, e a percepção da família sobre agricultura, agroecologia e autonomia.

No Sítio Dossel, os conhecimentos tradicionais contribuíram para o aperfeiçoamento de diversas práticas agroecológicas. Conhecimentos sobre épocas de plantio de espécies específicas, corte de plantas para artesanato, espécies de árvores lenhosas e suas melhores utilizações, plantas venenosas, produção de erva-mate, tiveram forte influência de conhecimentos indígenas da região. Outro ponto significativo na influência cultural, está na ligação afetiva com o processo de colonização italiana. Este, é responsável por diversas atividades como, parte da produção e manejo das espécies de frutíferas de clima frio, como as videiras, e o processamento destas na forma de vinhos, sucos, bolos, geleias, entre outros preparados.

Há também essa influência na produção animal. A criação de porcos descende de um processo familiar de longa data, onde é feita a criação destes animais para posterior abate e processamento, resultando em salame, copa, banha, torresmo, queijo de porco, cortes específicos da carne, entre outros produtos. Estes conhecimentos têm uma base familiar muito marcante.

Entre 2018 e 2024, as principais mudanças no que tange a dimensão sócio-cultural estiveram ligadas a uma aproximação cada vez maior com os princípios e as práticas da agroecologia. Se a família foi adepta da agricultura convencional por mais de 40 anos, isso foi mudando a partir de 2016. No início, os patriarcas desconfiaram das ideias do filho de implantar uma agrofloresta. Porém, com o passar do tempo, foram percebendo as melhorias na qualidade de vida da família com a implantação deste sistema. Assim, passaram a questionar sua dependência e subordinação aos interesses das empresas agropecuárias, que comandavam a gestão da propriedade. Ao mesmo tempo, foram percebendo as vantagens de se conquistar soberania alimentar e autonomia.

Se antes eram obrigados a comprar produtos no mercado ou de outros NSGAs, devido a proibição das empresas para haver um vazio sanitário, hoje existe uma liberdade de escolha

que proporciona retomar os processos de plantios e de preparação dos alimentos feitos pelos avós. O simples fato de produzir quatro espécies de aves para corte ou produção de ovos foi uma conquista e uma retomada na diversificação animal. Pode-se voltar ao processo de juntar o ovo, moer o trigo e fazer o pão (**Figura 79**) ou massas com ingredientes do próprio sítio. Adicionar mel ou geleias a estes preparados. Para uma família que ficou 31 anos na criação de aves para a indústria, voltar a fazer técnicas tradicionais de criação e preparação de alimentos é marcante. Passou a ideia de um reencontro com o passado, mas não para trabalhar com o velho, e sim para libertar-se do “moderno” (criação de aves de integração) e decidir o próprio rumo do trabalho e lugar de vida.

Figura 79: Método tradicional de fazer pão no forno de tijolo, barro e cinza, no NSGA Sítio Dossel.



Fonte: Josué Gregio, 2024.

Mas atualmente, a tomada de decisões é feita com visão na independência de mercados. Tomando como base a alimentação saudável e a economia financeira que isso proporciona. Sendo a qualidade de vida um ponto muito maior que a acumulação de bens.

7.2 MUDANÇAS NA PAISAGEM, NO TERRITÓRIO E NO SENTIDO DE LUGAR

Quanto a área de estudo é descrita como NSGA ou Sítio Dossel, é perceptível que trata-se de uma delimitação. Este “pedaço” de área pode ser definido como um “espaço construído/construtor de poder” (HASBAERT, 2023, p. 06). Trata-se, então, de um território, onde a família camponesa possui condições de definir como irá manejá-lo.

Com área de 4,8 hectares, o Sítio Dossel é marcado por ser um território camponês, atualmente agroecológico. Apesar de 0,7 hectares ainda serem manejados de forma convencional (plantio de milho), a lógica de gestão do NSGA é agroecológica, e valoriza a soberania alimentar e a autonomia. O que foi, por anos, um território subordinado ao agronegócio, se tornou um território da agroecologia, a partir das agroflorestas, que permitem aplicar práticas que consideramos refinadas de agroecologia.

A paisagem do NSGA era dominada por área de pasto para bovinos, e por lavouras de milho voltadas à alimentação destes animais. Além disso, o aviário também era imponente na paisagem. O entorno do NSGA também tem paisagens características do agronegócio, com pastagens para pecuária bovina e plantações de soja, milho e trigo. Há uma homogeneização da paisagem, e os principais objetos técnicos existentes são galpões, aviários, tratores e máquinas agrícolas, como pulverizadores, semeadoras, colheitadeiras e caminhões.

Figura 80: Maquinário utilizado nos cultivos convencionais no entorno do NSGA Sítio Dossel



Fonte: Josué Gregio, 2025.

A relação que ocorre entre o Sítio Dossel e o entorno é de um contraste paisagístico. Pelo fato de a produção agroflorestal ser essencialmente orgânica e existir a necessidade de certificação para a comercialização, as áreas limítrofes contém barreiras vegetais para contenção de produtos químicos industriais, ou seja, contaminação por deriva externa (**Figura 81**).

Figura 81: Barreiras vegetais do NSGA Sítio Dossel para contenção de resíduos tóxicos



Fonte: Josué Gregio, 2025.

Esse contraste que se estabelece tem traços muito marcantes da hegemonia produtiva e política do agronegócio. Apesar de o sistema agroflorestal estar nas conformidades ambientais, a obrigação de “barrar” a contaminação está no Sítio Dossel. O inexistente controle e desconsideração por parte dos produtores monoculturais confere a assertiva de Hasbaert (2023), em que o território está inserido em um jogo de forças econômicas, podendo ser moldado a partir de classes hegemônicas. Tal situação retira do próprio território do NSGA um espaço produtivo considerável para essa proteção. A paisagem destoante é justamente a do Sítio Dossel.

A própria ação interna de ampliação do sistema agroflorestal tem o desafio de modificar áreas degradadas pelo método do agronegócio. A transição agroecológica de áreas com histórico de agricultura moldada na racionalidade do capital tem, em sua evolução, a luta contra-hegemônica envolvida. Este processo de transformar um território agrícola tem duas faces importantes: paisagística e cultural. A face paisagística é facilmente detectável, pois as

agroflorestas do NSGA são como “ilhas”. Na parte cultural, está o desafio em modificar uma racionalidade/percepção construída pela ação do capitalismo, em que somente o que é mais “produtivo” e “lucrativo” é considerado correto e ideal. E a implantação das agroflorestas também possui uma dimensão cultural relevante, pois sem a ação do filho caçula, movido por seus valores sociais, políticos, ideológicos e culturais, isso não teria acontecido.

Convém destacar as territorialidades expressas no sítio ao longo desses anos, isto é, as representações dos tipos de uso dos territórios (Fernandes, 2009), aqui demarcáveis. Com o poder de reavivamento do ambiente pelas técnicas da sucessão natural e a considerável produção de alimentos, o cultivo agroflorestal foi desempenhando um processo de afrouxamento nas relações de poder sobre o território de monocultura, território este que já foi a única realidade neste sítio. A princípio, a agrofloresta galgou por diminutas frações espaciais, fora do interesse então dominante, e com altos índices de degradação, até conseguir se estabelecer em uma área mais ampla. Isto é, a capacidade produtiva da policultura em agrofloresta, que expressa sua vitalidade em extratos (verticalmente), contrastou com a característica da produção monocultural que sobrecarregam a paisagem em extensão horizontal, possibilitando a percepção da magnitude indiferente à diversidade. Por essas e outras razões, a construção de novas territorialidades se tornaram possíveis sobre maiores áreas.

O ambiente mais diverso e autônomo proporcionou a diversificação de cultivos e outras práticas agrícolas, como, por exemplo, a criação de suínos com os excedentes da produção, criação de aves no meio do sistema agroflorestal, criação de peixes com sementes de plantas diversas, visitas guiadas, produção de amoras e framboesas no estrato baixo do sistema para comercialização em ambientes hoteleiros, produção de chás e ervas medicinais, produção de frutas nativas para suco etc. Todas essas possibilidades foram quebrando o processo histórico que vinha sendo implantado, reduzindo a resistência dos demais membros da família nos momentos de ampliação de áreas para cultivo agroflorestal.

A capacidade econômica também foi decisiva neste processo de conquista do território interno. Com um sistema com ganhos monetários significativos, a aceitação da aplicação do sistema agroflorestal foi acontecendo. A prosperidade econômica foi porta de entrada para sua consolidação, que, inevitavelmente, significou uma mudança expressiva na paisagem.

A percepção da paisagem hoje estabelecida no Sítio Dossel, promove o estímulo aos cinco sentidos; visual, auditivo, olfativo, tato e paladar.

Ao visual, a mudança ocorreu na densidade da vegetação e diversidade de espécies, manifestada na paisagem. Se antes da implantação do sistema agroflorestal havia campos

degradados (**Figura 82**), agora encontram-se extratos de árvores, com suas respectivas funções e frutificações. As nogueiras, eucaliptos e araucárias no estrato mais alto, juntamente com as macieiras despontando no dossel. Logo abaixo, ameixeiras, pessegueiros e figueiras. As espécies cítricas dominam o olhar na parte mais baixa, juntamente com as romãzeiras. Muitas outras espécies estão entremeadas, sendo o verde a principal cor predominante durante todas as estações. Animais silvestres percorrem o interior do sistema. Pássaros e mamíferos circulam, efetuando o fluxo para suas alimentações (dispersores). À noite, mariposas (**Figura 83**) em número de milhares pousam sobre as flores dos pessegueiros e morcegos fazem sua revoadada na procura de comida. De modo geral, fica nítida a quantidade de vida que se estabeleceu devido às condições criadas com o estabelecimento do sistema.

Figura 82: Áreas com atividade agrícola de gado de leite com solo compactado no Sítio Dossel



Fonte: Josué Gregio, 2021

Figura 83: Mariposa-bruxa (*Ascalapha odorata*) encontrada no ambiente agroflorestal



Fonte: Josué Gregio, 2025

No sentido auditivo, corujas (*Strix virgata*) e urutaus (*Nyctibius griseus*) são ouvidos com seus cantos em noites com a presença da lua, característico de seus hábitos. Não se ouvem mais quero-queros nestes ambientes, seus costumes campestres limitam-se às áreas remanescentes de pastagens. Eles deram lugar aos pica-paus (*Colaptes melanochloros*) e tucanos (*Ramphastos dicolorus*) (**Figura 84**), que utilizam as árvores para construírem seus ninhos.

Figura 84: Pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*) e Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) no ambiente agroflorestal



Fonte: Josué Gregio, 2024

É possível escutar os mais diversos anfíbios e insetos, principalmente em dias que antecedem frentes frias. Estes se localizam no alto das árvores (**Figura 85**), nas folhas das bananeiras, e nas áreas mais úmidas do terreno. O amanhecer desperta os milhares de pássaros e os galináceos criados no meio das árvores, havendo silêncio apenas nos dias em que ocorrem geadas, devido à baixa temperatura.

Figura 85: Anfíbio (*Scinax perereca*) estabelecido no sistema agroflorestal



Fonte: Josué Gregio, 2024

O olfato recebe uma diversidade de odores. Ao cultivar a produção, são evidentes ao senso comum os cheiros que são percebidos das frutas, verduras e legumes. Há também os odores específicos de cada espécie, proporcionando a identificação, muitas vezes, sem a necessidade do olhar. Na primavera, a mudança dos cheiros é significativa, devido à presença da floração das angiospermas, com destaque para pessegueiros, ameixeiras e macieiras.

Um ambiente de sombra se faz sentir através do tato. Este sombreamento do sistema traz amenidade no calor do verão e barreiras para os ventos frios do inverno, tornando o

trabalho mais agradável no momento dos manejos e menor ressecamento do sistema como um todo.

Quando se fala em paladar, lembra-se da qualidade dos alimentos cultivados. A qualidade é constatada na produção de frutas. Empregando a uva como exemplo, efetuou-se um experimento de coleta e teste de quantidade de açúcar presente na fruta, feito por meio da medição do índice de refração, utilizando um refratômetro²². Comparou-se uvas da mesma espécie em locais distintos, alguns indivíduos em método convencional de parreiral em monocultura e outros no sistema agroflorestal com interação direta com outras espécies. Os dois manejos de videiras encontravam-se em um latossolo, com mesma altitude e insolação, além de haver proximidade entre os indivíduos. As várias amostras coletadas foram maceradas, inseridas em um recipiente e misturadas para obter melhor homogeneidade.

Após este processo, retiraram-se seis porções de cada tipo de cultivo. Ao final, a diferença média entre as amostras foi de 2,6 pontos na concentração de açúcar (Grau Brix). Isso significa que, nas uvas colhidas em sistema agroflorestal houve um aumento de açúcar em 2,6%. Contendo maior teor de açúcar, melhores sucos e vinhos podem ser produzidos, principalmente em anos chuvosos, quando os teores de açúcar são menores, em geral, devido à menor quantidade de dias com a presença do sol.

Empiricamente, outros alimentos são percebidos por sua qualidade, principalmente quando se tratam de espécies crioulas, ou seja, que não passaram por modificações genéticas laboratoriais para atingir características físicas específicas. Os sabores espalhados na agrofloresta são característicos de ambientes diversos em alimento.

Como agricultor/pesquisador, o que se almejava estava pensado em um sistema com diversidade e um ambiente florestal. Com a evolução do sistema agroflorestal, a ocupação de espaços degradados e produção de diversidade de alimentos, transformou a paisagem, o território e os sentimentos de lugar, reforçando a sensação de pertencimento ao lugar, tal qual é visto quando Ortega Villa *et al.* (2013) escreve que um lugar é preferido por alguém, porque está envolto de suas experiências, interações com outros indivíduos. Assim, existe uma dimensão topofílica, de afeição e pertencimento ao lugar (Tuan, 1980). Anteriormente, apesar de viver neste local, a noção de pertencimento e de identidade com o Sítio Dossel era diferente. Com mais conhecimento, adquirido pelas vivências na universidade, sobretudo na graduação e pós-graduação em Geografia, tornou-se mais evidente, na minha percepção, a

²² O refratômetro “se baseia no princípio de desvio dos raios luminosos que atravessam meios transparentes de diferentes índices de refração. O método é aplicável somente aos mostos e aos sucos, pois o álcool do vinho interfere no índice de refração”(EMBRAPA, 2010, p. 14).

degradação que existia e as transformações que foram promovidas a partir do trabalho com agroflorestas.

Perceber a degradação, não significa, neste contexto, apenas entender o que danifica o ambiente, mas entender muitos processos complexos que fazem a sociedade estar neste momento tão conturbado com os meios naturais. Isso possibilita um papel mais crítico na tomada de decisões, percebendo que a autonomia é um ponto principal do processo de produção agrícola.

O processo de mudança que continua sendo executado é visível por imagens de satélite. Como mostra a comparação entre os anos de 2018 e 2024 (**Figura 86**):

Figura 86: Comparação dos anos 2018 e 2024 do NSGA Sítio Dossel



Fonte: Google Earth. Adaptado por Josué Gregio, 2025

8 INDICADORES DE AUTONOMIA

Como observado anteriormente, o cultivo agroflorestal tem grande potencial para o ganho monetário, recuperação dos processos biológicos, produção de alimentos e resiliência produtiva. Com essa gama de características, optou-se por avaliar, para fins de comparação, os *Indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica*, proposto por Candiottto (2019 e 2023a), no aspecto geral, analisando o NSGA como um todo e outra análise mais específica para o Subsistema Agrofloresta, sendo preenchidas duas planilhas semiestruturadas pelo autor supracitado.

As planilhas tem como base as sete dimensões discutidas no capítulo anterior. Para cada aspecto são empregadas pontuações que vão do 1 ao 3. Ao final de cada Indicador (Espacial, Alimentar, Econômica, Ecológica, Político-Organizacional/Ideológica, Técnica e Sócio-Cultural /Étnica), é realizada a soma das pontuações, onde a partir deste somatório são definidos níveis, sendo o muito baixo (nível 1), baixo (nível 2), médio (nível 3) e alto (nível 4). Após este processo de cada indicador, é realizada mais uma soma, gerando cinco classes que atendem aos *níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica*: muito baixo (nível 1), baixo (nível 2), médio (nível 3), alto (nível 4) e muito alto (nível 5). Com isso, são gerados gráficos de radar com os níveis de cada dimensão. Abaixo será detalhado cada indicador.

Para esta pesquisa foram analisados dois períodos. O primeiro é do ano de 2018, quando havia no NSGA Sítio Dossel os seguintes subsistemas: Frangos Integração, Bovinos, Horta e Floresta. O segundo período é de 2024, que no momento havia os subsistemas: Agrofloresta, Bovinos, Suínos e Floresta. Como no ano de 2024 existia a produção orgânica, foi utilizada a análise proposta por Candiottto (2019) referente à produção de orgânicos, sendo em 2018 utiliza a análise referente à produção convencional.

Os indicadores serão analisados de forma individual, porém com a comparação dos dois anos.

8.1 ESPACIAL

No ano de 2018 toda área do NSGA Sítio Dossel era pertencente aos integrantes, advinda de herança familiar. A gestão tinha como seu principal envolvido o patriarca e o segundo filho, que administravam principalmente os Subsistemas Frangos Integração, Bovinos e Floresta. Já a gestão do Subsistema Horta, estava a cargo da matriarca. Este processo de divisão de gestão estava vinculado ao tempo de trabalho de cada indivíduo. Com uma distância de 12 km da cidade, a rota principal utilizada era, em parte, composta de

cascalho (2 km), parte com asfalto em rodovia estadual (10 km). Todo o processo de fluxo automotivo familiar e de transporte da produção eram realizados nesta via.

Em 2024, alguns aspectos continuaram com a mesma configuração, sendo a área do NSGA a mesma e as estradas de acesso com a mesma configuração. Com o encerramento das atividades de Frangos Integração e Bovinos, passaram a figurar os Subsistemas Agrofloresta, Suínos e Milho, sendo este último com recente plantio no momento final da análise. O Subsistema Horta foi incorporado pela atividade agroflorestal e o Subsistema Floresta além da madeira e lenha já produzida, passa a contar com produção de erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

A mudança significativa foi a gestão de seus subsistemas. Com idade mais avançada, o patriarca passa a coordenar a gestão dos processos apenas do Subsistema Suínos, responsável neste ano pela produção de carne de porco para comercialização e autoconsumo e venda de leitões, além da produção de esterco para compostagem. Com a saída do segundo filho do NSGA, a gestão passa a ser coordenada pelo terceiro filho, que passa a produzir em mais da metade da área do NSGA o cultivo agroflorestal, com 2,7 hectares neste ano. A gestão do recente Subsistema Milho, onde ficava parte das pastagens do antigo Subsistema Bovinos, ainda continuava com gestão do segundo filho, por haver manejo convencional e assim não necessitar de presença assídua no local.

8.2 ALIMENTAR

No ano de 2018 o processo de garantia da soberania alimentar era baixa, pois grande parte da produção era alienada à mercados empresariais, sendo produzidos principalmente leite e frangos de corte. O primeiro referente ao Subsistema Bovinos teve sua produção destinada a empresas, sem o processamento no local de queijos ou outros produtos, estes que eram comprados em mercados ou de vizinhos. O segundo produto tinha sua produção no Subsistema Frangos Integração que era totalmente guiado pela pretensão da empresa responsável pela integração. O Subsistema Floresta não tinha produção de alimentos, o que era destinado, principalmente, para o Subsistema Horta, com a produção de 18 espécies que faziam parte da dieta da família. Em geral, muitos alimentos consumidos pela família eram provenientes de fora do NSGA.

Em 2024 houve uma mudança significativa nos processos alimentares. Com a presença do Subsistema Agrofloresta, a produção de alimentos foi largamente ampliada, com o cultivo de 48 tipos de alimentos, mesmo sendo em um ano com muitos problemas climáticos. Todas estas espécies passaram a fazer parte da alimentação familiar, como

também o processamento destas na forma de geleias, vinhos, sucos, polpas e desidratados. O domínio da produção, das sementes e mudas também foi um aspecto importante para a soberania alimentar neste ano. Sem a necessidade de alienar a produção agroflorestal com ambientes empresariais, a escolha do que produzir foi um considerável aspecto de autonomia pela família. O Subsistema Suíno também ganha destaque na produção de alimentos. Responsável pela garantia de carnes, embutidos, banha e torresmo, proporcionou a continuação de métodos tradicionais de preparação destes alimentos.

8.3 ECONÔMICA

No primeiro ano de análise a renda da família estava baseada na produção avícola e leiteira, retirando destes o movimento monetário necessário para o sustento econômico. Contudo, existia a dependência de mão-de-obra e maquinário externo para a manutenção deste fluxo produtivo, como a contratação de pessoal para o carregamento dos frangos, contratação de maquinário para colheita de grãos para ração bovina ou a produção de silagem. Na questão de garantia de venda, a situação era de muita incerteza. Existia a obrigação de investimentos, porém com nenhuma garantia de continuidade. Eram constantes as ameaças por parte de técnicos ou das empresas que “caso não invistam fecharemos o aviário”. Desta forma, o custo produtivo era grande, pois havia uma alienação feita a partir do valor investido, que caso não fosse feito da forma esperada era realizada a punição. Outro ponto importante eram os juros pagos para bancos, com taxas que em pouco tempo triplicavam o valor retirado. Nas palavras do patriarca; “uma parte da minha vida, trabalhei só para pagar juros”.

A comercialização esteve sempre relacionada ao processo empresarial, sem abertura para novos mercados. O ganho desta comercialização esteve sempre muito relacionado com as exportações e as demandas dos países que importavam. Caso a demanda diminuísse, menor seria o ganho pela atividade. Em geral, o ganho líquido do ano de 2018 ficou em 61%. Considerando que perto do término do Subsistema Frangos Integração não haviam sido realizados investimentos e todos os financiamentos estavam quitados. Desta forma, não pode ser comparativo com anos anteriores em que o ganho líquido era muito menor.

Para o ano de 2024 houve grande mudança, com o fluxo produtivo mais dinâmico e consequentemente a renda familiar mais independente. Havendo uma renda mais diversificada, proveniente da comercialização direta ao consumidor, acordos com cooperativas de municípios próximos e vendas semanais para restaurantes, foi conquistada a garantia e uma renda mais corrente. Na questão garantia de venda, existem acordos do NSGA com cooperativas para a compra garantida da produção a um preço mínimo. Este processo

garante segurança para o agricultor. O caso mais relevante no NSGA está na produção de laranjas, que na aquisição das mudas, a associação Ecoterra proporcionou um planejamento e uma garantia de compra para o momento em que estas plantas estivessem em produção. Um exemplo de relação de confiança, sem a necessidade de contrato fixo.

Neste ano de análise o trabalho foi totalmente advindo dos integrantes do NSGA, não necessitando de mão-de-obra externa. Isso ocorre graças ao planejamento da produção, sendo escalonada, facilitando o processo de colheita. A escolha de espécies para cultivo passou a ser um grande diferencial na produção, pois esta possibilidade se adequa a realidade e disponibilidade do maquinário e infraestrutura já existente no NSGA, não dependendo da compra de mais equipamentos sem a pretensão da família. Essa escolha proporciona menor artificialidade produtiva, pois para isso é utilizada a sazonalidade. Como é o caso do tomate, que é produzido no agroecossistema somente nos meses de maior calor. Caso contrário, seria necessário a construção de estufas e aquecimento para os meses de inverno, principalmente insumos para controle de doenças que são muito mais propícias em estações menos favoráveis.

O percentual de renda líquida do NSGA em relação à renda bruta foi de 79%. Um aumento de 22% de sobra da renda líquida na comparação com 2018. Este aumento foi proveniente principalmente do Subsistema Agrofloresta.

8.4 ECOLÓGICA

Em 2018 a maioria da paisagem no NSGA Sítio Dossel era tomada por pastagens do Subsistema Bovinos, havendo menos de 10% de cobertura florestal. Nos arredores do Subsistema Frangos Integração existiam um conjunto de árvores, porém não era considerado como um local florestal. Tais plantas eram utilizadas somente para amenizar o calor do aviário em dias quentes de verão com seus sombreamentos. Nas áreas de floresta predominavam araucárias e angicos, todos plantados pelo patriarca. Em áreas ecologicamente sensíveis como no fundo do vale, havia degradação em estágio bem avançado devido ao processo de pisoteio de gado e uma total retirada da vegetação por estes animais.

Mesmo com duas nascentes utilizadas no fornecimento de água para os Subsistemas Bovinos e Frangos Integração, era necessária a utilização de água externa ao agroecossistema, pelo alto consumo que estes dois subsistemas demandavam.

No aspecto do solo, a atividade bovina sempre exerceu alto impacto, pela área destinada para tal atividade ocupar um modo intensivo de manejo. Por muitos anos os solos mantiveram-se compactados, sendo utilizados métodos de correção de acidez pela utilização

de calcário e a recuperação de fertilidade pelo esterco proveniente do Subsistema Frangos Integração, como também a utilização de adubação química. Em muitos locais do NSGA ocorreram erosões laminares intensas, produzindo pontos de baixa fertilidade.

Um ponto importante de salientar são os resíduos produzidos principalmente pela atividade bovina. O processo de ordenha requeria a utilização de desinfetantes ácidos e desinfetantes alcalinos, iodo, entre outros produtos. Contudo, ao fazer este processo de limpeza dos animais e da sala de ordenha duas vezes ao dia, era utilizada água, que sem nenhum tratamento, fluía para os corpos de água, contaminando os fluxos aquíferos existentes no agroecossistema e à jusante dos rios.

O lixo doméstico e dos subsistemas eram embalados e destinados à coleta na área urbana, por não haver coleta de resíduos na zona rural. Em alguns casos, foram acumulados metais para posterior venda à comércios de reciclagem destes produtos.

Em 2024, boa parte do cenário de pastagens transformou-se em áreas florestais. Neste ano, mais da metade do NSGA era coberto por ambientes florestais, destacando-se o Subsistema Agrofloresta, que compunha uma área de 2,7 hectares, somando-se aos núcleos já existentes do Subsistema Floresta. Este processo de recuperação da vegetação florestal provocou impactos na biodiversidade. Com a presença constante de animais silvestres e plantas originárias do ecossistema local, o ambiente que se observa é que, a cada ano que passa, este meio produtivo agroflorestal está cada vez mais próximo de uma aparência do ecossistema local. A diversidade de plantas, o sombreamento, a serapilheira e o microclima local trazem um aspecto de “mato”, nas palavras dos circunvizinhos.

Com o término dos Subsistemas Bovinos e Frangos Integração a pressão sobre as nascentes de água já não existe da mesma forma. A necessidade de água, neste ano de 2024, esteve no Subsistema Suínos, para o uso dos animais. Também, a água destes corpos foram utilizadas para a irrigação de uma nova área de agrofloresta, nos momentos que foram realizados os plantios das plantas de ciclo curto. Contudo, esta água utilizada para os referidos fins, não passou de 5% do que era necessário para a manutenção dos subsistemas em 2018. Nas áreas com agrofloresta mais desenvolvida, não foram mais necessárias irrigações, pois os sistemas são autossuficientes em umidade, dependendo somente da precipitação de chuvas. Obviamente que uma parte desta água também foi utilizada para o Lugar de Vida dos integrantes do NSGA, no uso doméstico, mas com pouco impacto nos níveis.

Os solos do NSGA estão em processo de recuperação da compactação e da acidificação. Alguns pontos do agroecossistema ainda não estão recuperados, devido ao

processo gradativo de implantação dos sistemas agroflorestais. O intuito é de que em poucos anos todos os locais estejam recuperados e produtivos.

Com a biomassa criada pelos processos ecológicos, não há mais a necessidade de aração ou revolvimento, principalmente nas áreas mais desenvolvidas de agrofloresta. Vários processos de recuperação de solo foram realizados no agroecossistema, destacando-se o desassoreamento de um córrego e recuperação de suas margens, já citado no capítulo 4. Com este novo fluxo de água, o NSGA passa a ter um córrego perene, auxiliando na vida local, além de ter água translúcida graças a cobertura do solo dos ambientes agroflorestais.

Na questão da destinação dos resíduos, não há mais utilização de agentes abrasivos e outros produtos químicos. Também, todo o lixo produzido dentro do NSGA é separado e destinado à reciclagem. A sobra orgânica tem seu destino a compostagem ou ao Subsistema Suínos.

8.5 POLÍTICO-ORGANIZACIONAL E IDEOLÓGICO

A adesão ao agronegócio foi transmitida desde muito tempo no NSGA. Em 2018, boa parte das produções era vinculada a este setor. Os Subsistemas Frangos Integração e Bovinos tinham a totalidade de suas produções nesta lógica. Com o pensamento de que não é possível produzir sem a utilização de químicos, o processo produtivo foi sendo realizado sem muitos questionamentos. Principalmente no que tange a assistência técnica, que era diretamente vinculada aos interesses das indústrias. Por muitos anos o conhecimento tradicional foi se perdendo pela influência do que era considerado “moderno”. O passado foi tratado como atrasado e as técnicas de manejo e processamento de alimentos foram sendo substituídas por pacotes prontos e receitas que nada havia de ênfase agroecológica.

A participação nas organizações, como cooperativas e sindicatos, eram limitadas à compra de insumos ou materiais para manejo. Havia poucas parcerias produtivas ou atuações em redes de produção ou política.

O processo de mudança foi ocorrendo com a formação acadêmica do terceiro filho, que na época já possuía mestrado e trouxe experiências de formação e capacitação que foram transformando a percepção dos integrantes da família. Com a troca de saberes e experiências vividas, foi possível perceber que a transformação do processo produtivo poderia dar maior autonomia à família e não ter mais dependência de empresas para o ganho monetário. Neste aspecto, o conhecimento foi essencial para a mudança de vida e apesar do intenso trabalho experimental, principalmente pela falta de grandes referências subtropicais, a produção

agroflorestal foi iniciada, ao ponto de que no ano de 2024 não foi mais necessária a renda advinda de produtos comercializados com instituições ligadas ao agronegócio.

A mudança foi significativa, a participação em organizações de cunho produtivo e político foi se tornando mais assídua. Cooperativas de orgânicos, CETAP, Rede Ecovida de Agroecologia e Associação Pé na Terra, foram essenciais para que houvesse maior articulação com outros NSGAs e fortalecimento das redes de comercialização e trocas de conhecimentos relacionados ao cotidiano da agricultura agroecológica.

8.6 TÉCNICA

A dependência organizada pelo agronegócio é um processo que deixa o agricultor com poucas opções de produção. O ambiente de 2018 teve muito deste elemento, pois a produção avícola e bovina eram compostos de um pacote de assistência técnica das próprias instituições que comercializavam os produtos saídos do NSGA. Provocando um sistema que englobava a *produção-assistência técnica-insumos-maquinário-preço de comercialização*. Abrangendo todo o processo, para haver ganho dessas instituições em todos os âmbitos da produção agrícola. As fórmulas químicas de insumos sempre foram oferecidas como facilidade, porém escondido por este processo está a dependência. Isto ocorre também com a utilização de maquinário pesado, que no Subsistema Frangos Integração tinha a necessidade de contratação para limpeza e retirada do esterco. No Subsistema Bovinos havia a necessidade de maquinário externo para o plantio e a colheita dos grãos e silagem. Além do uso de transporte pago para levar animais e insumos.

O pacote de insumos utilizado neste período passou pelo uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos para controle de problemas com os cultivos e sementes híbridas ou transgênicas. A utilização deste pacote de insumos foi constante e perdurou por muitos anos, principalmente no Subsistema Bovinos.

Como escrito anteriormente, o conhecimento foi um elemento-chave no processo de autonomia do NSGA. A independência de insumos é um dos principais fatores de autonomia produtiva. O fluxo de insumos interno gerado em 2024 foi essencial para a manutenção da fertilidade do solo e a alimentação constante dos animais. O Subsistema Suínos teve como sua principal fonte de alimentação os excedentes produtivos do Subsistema Agrofloresta. Contudo, existiu uma reciprocidade entre estes subsistemas, em que o esterco suíno contribuiu para a melhora da fertilidade nas novas áreas de agrofloresta.

A assistência técnica existiu por parte do Centro de Tecnologias Alternativas Populares (CETAP), sempre mantendo a ênfase na produção orgânica e agroflorestal. Neste

aspecto, a produção agroecológica do NSGA ficou livre de agrotóxicos, sementes transgênicas e fertilizantes químicos industriais. Outro ponto importante foi a certificação orgânica, que gerou maiores possibilidades de comercialização, além de interações sociais e troca de conhecimentos, pelo fato de ser um sistema participativo.

O transporte da produção foi feito pelos próprios integrantes do sítio ou por meio da infraestrutura das cooperativas. Da mesma forma, a utilização de maquinário foi apenas dos equipamentos do próprio NSGA, sendo para plantio, manejos, colheita ou processamento.

8.7 SÓCIO-CULTURAL E ÉTNICA

O tempo de trabalho dedicado às atividades do NSGA no ano de 2018 foi de aproximadamente 75% do cotidiano familiar. Dominado pela lógica empresarial, o trabalho dependia da organização das empresas, que comandavam o calendário de alojamento, carregamento, momento em que transportavam os insumos para produção e época do ano para cada atividade. Era corriqueiro trabalhar nos finais de semana ou nas madrugadas. O tempo de vida familiar dependia da organização produtiva das empresas, provocando abdições em vários momentos de festas, encontros ou viagens. Existiu também a privação de sono, principalmente nos primeiros dias de vida dos animais em cada alojamento de frangos no Subsistema Frangos Integração, onde era necessário o constante acompanhamento dos animais, com foco especial em dias de inverno. Nestes momentos era necessário dormir no próprio aviário.

Nesta época, foi despendido muito tempo em reparos e reformas nas instalações. Muitas vezes, principalmente quando ocorriam tempestades, os galpões sofriam sinistros com quedas de árvores, granizos, vendavais e alagamentos. Muitas vezes estes consertos levavam semanas.

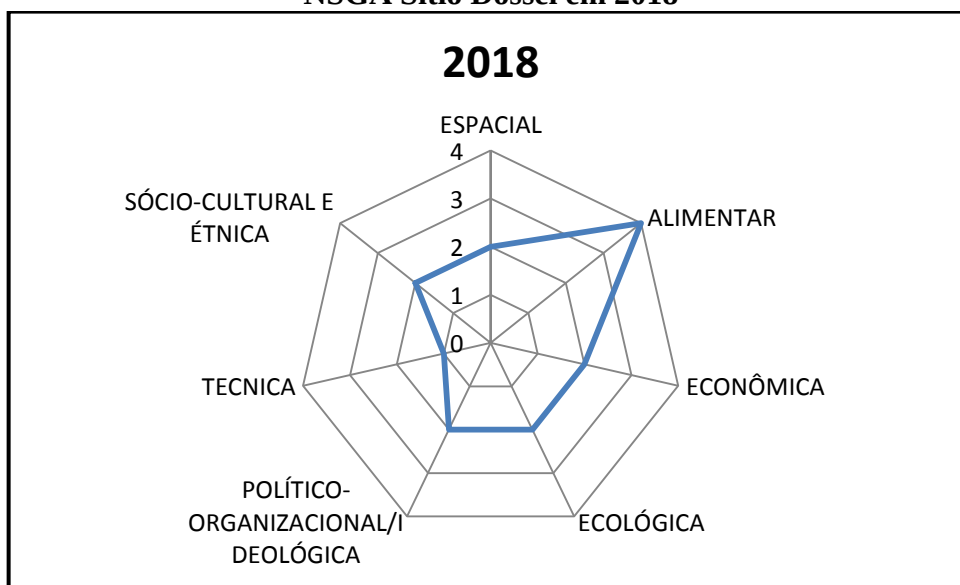
Em 2024, o tempo de trabalho foi de aproximadamente 70%, sendo esta pequena queda em relação ao ano anterior devido ao processo de envelhecimento dos integrantes, estando o patriarca e a matriarca na fase idosa. O trabalho com manutenção de infraestruturas foi fortemente reduzido, sendo inclusive demolido o aviário. Um tempo significativo de trabalho, neste ano, foi na construção de uma casa para o terceiro filho, que teve em sua maioria a mão-de-obra do próprio beneficiário.

Em geral, a lógica seguida no NSGA foi a dos processos ecológicos de cultivo. Beneficiando a qualidade de vida e a independência na tomada de decisões, que neste momento tem como principal organizador o terceiro filho. Este afunilamento na tomada de

decisões é consequência do meio produtivo que se criou em torno da produção agroflorestal e do protagonismo assumido por ser o integrante mais jovem da família.

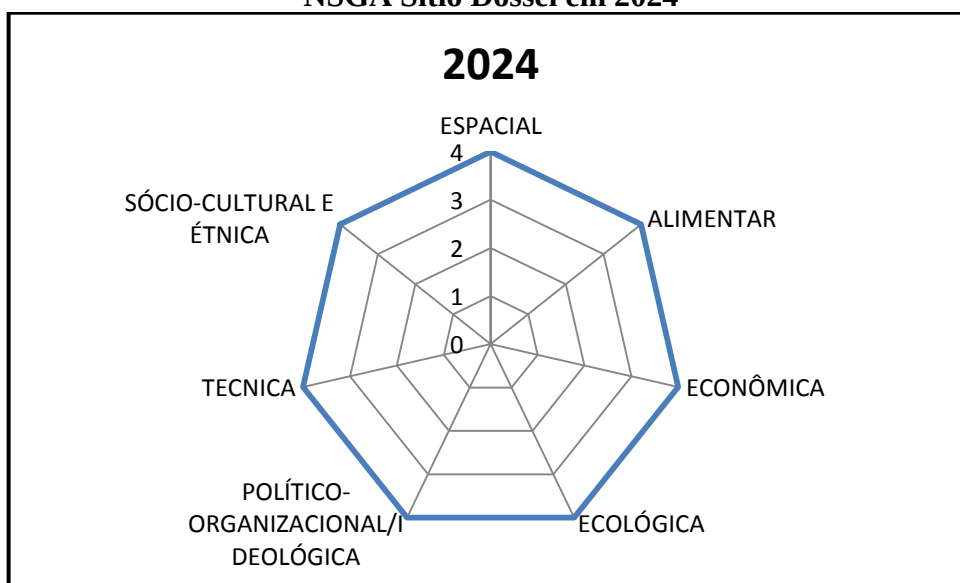
Ao final desta análise são gerados gráficos radar para efeito comparativo dos níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica do NSGA.

Gráfico 20: Níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica do NSGA Sítio Dossel em 2018



Fonte: Gráfico gerado a partir da metodologia de Candiotto (2019).

Gráfico 21: Níveis de independência econômica e coerência produtiva ecológica do NSGA Sítio Dossel em 2024



Fonte: Gráfico gerado a partir da metodologia de Candiotto (2019).

Ao aplicar as informações à metodologia de Candiotto (2019), percebe-se a significativa diferença de autonomia existente entre o início da análise em 2018 e o final em 2024. Dos índices analisados em 2018 somente o alimentar teve nível máximo devido a produção animal e do Subsistema Horta, que continha certa diversidade produtiva. Os indicadores; Ecológica, Econômica, Político-Organizacional/Ideológica, Sócio-Cultural e étnica e Espacial ficam com nível 2, considerado baixo. O indicador Técnica ficou com nível 1-muito baixo, relacionado à alta dependência dos insumos, maquinário externo e transporte, além das ações de assistência técnica serem diretamente ligadas à indústria.

No ano de 2024 o **Gráfico 21** mostra uma realidade totalmente diferente do NSGA. Com todos os indicadores contendo o Nível 4 - alto, é possível perceber a evolução produtiva, de conhecimento, ecológica e independência econômica, técnica e alimentar. A razão produtiva da agroecologia proporciona um processo que desponta em todos os aspectos da vida dos indivíduos do NSGA. Sendo assim, é possível perceber que não se trata apenas de uma produção orgânica, mas um sistema complexo que vai além somente da produção sem utilização de químicos. Os gráficos acima evidenciam que a mudança ocorreu de forma mais ampla, com pensamentos críticos e avaliações possibilitando novos caminhos que levassem a um ambiente de maior autonomia.

O NSGA Sítio Dossel, segundo a soma realizada pela metodologia, passa do nível 2-baixo, para o nível 5 – muito alto. No **Quadro 43** e **Quadro 44** estão dispostos com detalhes os números desta análise, sendo a primeira, referente a análise do ano de 2018 e a segunda do ano de 2024, esta com uma análise onde é incluso o contexto de produção orgânica.

Quadro 43: Indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica do ano de 2018

INDICADOR	PESO (1 a 3)	NOTA	Nota x peso	SCORES NOTAS (1 a 3)
ESPACIAL				
PROPRIEDADE DA TERRA DO NVGF	3	3	9	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
GESTÃO FAMILIAR	3	1	3	1 (empresas envolvidas), 2 (terceiros envolvidos), 3 (membros do NVGF)
PROXIMIDADE DE CIDADE	2	2	4	1 (distante mais de 20 Km), 2 (distante entre 10 e 20 Km), 3 (distante a menos de 10 Km)
ESTRADAS DE ACESSO ATÉ RODOVIA OU CIDADE	1	1	1	1 (terra ou cascalho - sem calçamento), 2 (calçamento parcial), 3 (calçamento total)
<i>pontuação mín. 9/máx. 27</i>	9	7	17	4 níveis de autonomia: 1 (9-12); 2 (13-18); 3 (19-22); 4 (> 23)
				Nível 2 (baixo)
ALIMENTAR				
SOBERANIA ALIMENTAR	3	2	6	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
TIPOS DE BENS PRODUZIDOS	3	3	9	1 (não produz alimentos), 2 (agricultura ou pecuária), 3 (agricultura e pecuária)
QUANTIDADE DE BENS PRODUZIDOS	2	3	6	1 (monocultura), 2 (2 a 4 bens agrícolas ou pecuários), 3 (mais de 4 bens)
<i>pontuação mín. 8/máx. 24</i>	8	8	21	4 níveis de autonomia: 1 (8-11); 2 (12-15); 3 (16-19); 4 (> 20)
				Nível 4 (alto)
ECONÔMICA				
RENDIMENTO DA FAMÍLIA	3	1	3	1 (até R\$ 4 mil), 2 (de R\$ 4 a 8 mil), 3 (acima de R\$ 8 mil)
RENDIMENTO ORIUNDA DE ATIVIDADES DO NVGF	3	2	6	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
CONTRATOS	2	1	2	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
MÃO-DE-OBRA	3	2	6	1 (empregados formais), 2 (depende de terceiros - tempor, parc, etc.), 3 (não)
ESCOLHE O QUE VAI PRODUZIR	2	2	4	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
COMERCIALIZAÇÃO	3	2	6	1 (intermediários), 2 (venda empresas), 3 (venda direta)
CANALIS DE COMERCIALIZAÇÃO	2	2	4	1 (somente 1), 2 (dois), 3 (mais de 2)
CUSTOS DE PRODUÇÃO E RENDA LÍQUIDA	3	2	6	1 (renda líquida < 33,34 % da renda bruta), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
<i>pontuação mín. 21/máx. 63</i>	21	14	37	4 níveis de autonomia: 1 (21-31); 2 (32-42); 3 (43-53); 4 (> 54)
				Nível 2 (baixo)
ECOLÓGICA (Biofísica-ambiental)				
FLORESTAS NVGF	2	1	2	1 (< 20 % NVGF), 2 (20 a 40 %), 3 (> 40 %)
ACESSO A ÁGUA	2	2	4	1 (escassez), 2 (recorre a terceiros), 3 (sem problemas)
SOLOS	2	2	4	1 (ruim: erosão e fertilidade), 2 (bom mas sem cobertura), 3 (bom com cobertura)
LIXO	1	2	2	1 (sem coleta e compostagem), 2 (coleta), 3 (coleta e compostagem)
<i>pontuação mín. 8/máx. 24</i>	7	7	12	4 níveis de autonomia: 1 (8-11); 2 (12-15); 3 (16-19); 4 (> 20)
				Nível 2 (baixo)

POLÍTICO-ORGANIZACIONAL E IDEOL																			
ADESÃO AO AGRONEGÓCIO	1	1	1	1 (todos os membros e atividades), 2 (parcial - membros e ativ.), 3 (sem adesão)															
EDUCAÇÃO FORMAL	2	3	6	1 (ensino fundamental), 2 (ensino médio/técnico), 3 (ensino superior)															
ASSISTÊNCIA TÉCNICA	2	2	4	1 (não tem), 2 (apoio pago), 3 (apoio gratuito)															
CAPACITAÇÃO	2	2	4	1 (não possui), 2 (participa de cursos), 3 (é referência)															
ORGANIZAÇÕES (cooperativas, assoc.)	1	2	2	1 (não participa), 2 (é membro), 3 (é referência)															
REDES	1	2	2	1 (não citou parceiros), 2 (parceiros locais), 3 (parceiros regionais)															
<i>pontuação mín. 11/máx. 33</i>	9	12	19	4 níveis de autonomia: 1 (11-16); 2 (17-22); 3 (23-28); 4 (> 29)															
				Nível 1 (muito baixo)															
TÉCNICA																			
INSUMOS	2	2	4	1 (compra > 66,67 %), 2 (compra de 33,34 a 66,67 %), 3 (compra < 33,34 %)															
SEGUE ORIENTAÇÃO TÉCNICA DE TERCEIROS	1	1	1	1 (orientação empresa), 2 (orientação Instituição pública), 3 (não segue orientação)															
DEPENDÊNCIA DE EQUIPAMENTOS	1	2	2	1 (aluga equipamento ou serviço), 2 (empréstimo), 3 (não)															
DEPENDÊNCIA DE TRANSPORTE	1	2	2	1 (paga transporte), 2 (embutido no contrato), 3 (faz o transporte)															
USA AGROTÓXICOS	1	1	1	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)															
USA FERTILIZANTES QUÍMICOS	2	2	4	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)															
USA SEMENTES TRANSGÊNICAS	2	1	2	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)															
<i>pontuação mín. 16/máx. 48</i>	10	11	16	4 níveis de autonomia: 1 (16-23); 2 (24-31); 3 (32-39); 4 (> 40)															
				Nível 1 (muito baixo)															
SÓCIO-CULTURAL E ÉTNICA																			
TEMPO DE TRABALHO DEDICADO ÀS ATIVIDADES PRODUTIVAS DO NVGF	3	3	9	1 (< 33,34 % do tempo), 2 (33,34 a 66,67 % do tempo), 3 (> 66,67 % do tempo)															
ADESÃO À LÓGICA EMPRESARIAL	2	1	2	1 (adesão total a lógica empresarial), 2 (parcial), 3 (contra)															
PERCEPÇÃO SOBRE AGRICULTURA	2	1	2	1 (limitada ao econômico), 2 (foco no agropecuário - renda e prod. alimentos), 3 (considera o agrário)															
PERCEPÇÃO SOBRE AUTONOMIA	2	2	4	1 (não sabe o que é), 2 (liberdade), 3 (percebe-se enquanto um ser com autonomia)															
DECISÕES NO NVGF	3	2	6	1 (empresa), 2 (centralizada no patriarca), 3 (diálogo entre membros NVGF)															
<i>pontuação mín. 12/máx. 36</i>	12	9	23	4 níveis de autonomia: 1 (12-17); 2 (18-23); 3 (24-29); 4 (> 30)															
TOTAL			145	Nível 2 - baixo															
37 indicadores	85	255		<table> <tr> <td>muito baixo</td><td>baixo</td><td>médio</td><td>alto</td><td>muito alto</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr> <td>85 a 118</td><td>119 a 151</td><td>152 a 185</td><td>186 a 219</td><td>> 220</td></tr> </table>	muito baixo	baixo	médio	alto	muito alto	1	2	3	4	5	85 a 118	119 a 151	152 a 185	186 a 219	> 220
muito baixo	baixo	médio	alto	muito alto															
1	2	3	4	5															
85 a 118	119 a 151	152 a 185	186 a 219	> 220															
pontuação mínima de 85 e máxima de 255																			

Fonte: Planilha gerada a partir da metodologia de Candioto (2019).

Quadro 44: Indicadores de independência econômica e coerência produtiva ecológica do ano de 2024

INDICADOR	PESO (1 a 3)	NOTA	Nota x peso	SCORES NOTAS (1 a 3)
ESPACIAL				
PROPRIEDADE DA TERRA DO NVGF	3	3	9	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
GESTÃO FAMILIAR	3	3	9	1 (empresas envolvidas), 2 (terceiros envolvidos), 3 (membros do NVGF)
PROXIMIDADE DE CIDADE	2	2	4	1 (distante mais de 20 Km), 2 (distante entre 10 e 20 Km), 3 (distante a menos de 10 Km)
ESTRADAS DE ACESSO ATÉ RODOVIA OU CIDADE	1	1	1	1 (terra ou cascalho - sem calçamento), 2 (calçamento parcial), 3 (calçamento total)
ÁREA DO NVGF COM PRODUÇÃO ORGÂNICA	2	3	6	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
<i>pontuação mín. 11/máx. 33</i>	11	12	29	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (11-16); 2 Baixa (17-22); 3 Média (23-28); 4 Alta (> 29)
				Nível 4 (alto)
ALIMENTAR				
SOBERANIA ALIMENTAR	3	3	9	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
TIPOS DE BENS PRODUZIDOS	3	3	9	1 (não produz alimentos), 2 (agricultura ou pecuária), 3 (agricultura e pecuária)
QUANTIDADE DE BENS PRODUZIDOS	2	3	6	1 (monocultura), 2 (2 a 4 bens agrícolas ou pecuários), 3 (mais de 4 bens)
PRODUÇÃO ORGÂNICA P/ CONSUMO	3	3	9	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
<i>pontuação mín. 11/máx. 33</i>	11	12	33	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (11-16); 2 Baixa (17-22); 3 Média (23-28); 4 Alta (> 29)
				Nível 4 (alto)
ECONÔMICA				
RENDA DA FAMÍLIA	3	2	6	1 (até R\$ 4 mil), 2 (de R\$ 4 a 8 mil), 3 (acima de R\$ 8 mil)
RENDA ORIUNDA DE ATIVIDADES DO NVGF	3	3	9	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
CONTRATOS	2	2	4	1 (> 66,67 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (< 33,34 %)
MÃO-DE-OBRA	3	3	9	1 (empregados formais), 2 (depende de terceiros - tempor, parc, etc.), 3 (não)
ESCOLHE O QUE VAI PRODUZIR	2	3	6	1 (< 33,34 %), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
COMERCIALIZAÇÃO	3	3	9	1 (intermediários), 2 (venda empresas), 3 (venda direta)
CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO	2	3	6	1 (somente 1), 2 (dois), 3 (mais de 2)
CUSTOS DE PRODUÇÃO E RENDA LÍQUIDA	3	3	9	1 (renda líquida < 33,34 % da renda bruta), 2 (33,34 a 66,67 %), 3 (> 66,67 %)
<i>pontuação mín. 21/máx. 63</i>	21	22	58	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (21-31); 2 Baixa (32-42); 3 Média (43-53); 4 Alta (> 54)
				Nível 4 (alto)
ECOLÓGICA (Biofísica-ambiental)				
FLORESTAS NVGF	3	3	9	1 (< 20 % NVGF), 2 (20 a 40 %), 3 (> 40 %)
ACESSO A ÁGUA	2	3	6	1 (escassez), 2 (recorre a terceiros), 3 (sem problemas)
SOLOS	2	3	6	1 (ruim: erosão e/ou fertilidade), 2 (bom mas sem cobertura), 3 (bom com cobertura)
LIXO	1	3	3	1 (sem coleta e compostagem), 2 (coleta ou compostagem), 3 (coleta e compostagem)
<i>pontuação mín. 8/máx. 24</i>	8	12	24	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (8-11); 2 Baixa (12-15); 3 Média (16-19); 4 Alta (> 20)
				Nível 4 (alto)

POLÍTICO-ORGANIZACIONAL E IDEOL				
ADESÃO AO AGRONEGÓCIO	3	2	6	1 (todos os membros e atividades), 2 (parcial - membros e ativ.), 3 (sem adesão)
ADESÃO A AGRICULTURA ORGÂNICA	3	2	6	1 (ninguém do NVGF), 2 (parcial), 3 (todos os membros)
EDUCAÇÃO FORMAL	2	3	6	1 (ensino fundamental), 2 (ensino médio/tecnico), 3 (ensino superior)
ASSISTÊNCIA TÉCNICA	2	3	6	1 (não tem), 2 (apoio pago), 3 (apoio gratuito)
CAPACITAÇÃO	2	3	6	1 (não possui), 2 (participa de cursos), 3 (é referência)
ORGANIZAÇÕES (cooperativas, assoc.)	1	3	3	1 (não participa), 2 (é membro), 3 (é referência)
REDES	1	3	3	1 (não citou parceiros), 2 (parceiros locais), 3 (parceiros regionais)
CERTIFICAÇÃO	2	2	4	1 (certificação Auditoria), 2 (certificação Participativa), 3 (sem certificação)
pontuação min. 16/máx. 48	16	21	40	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (16-23); 2 Baixa (24-31); 3 Média (32-39); 4 Alta (> 40)
				Nível 4 (alto)
TÉCNICA				
INSUMOS	3	3	9	1 (compra > 66,67 %), 2 (compra de 33,34 a 66,67 %), 3 (compra < 33,34 %)
SEGUE ORIENTAÇÃO TÉCNICA DE TERCEIROS	2	3	6	1 (orientação empresa), 2 (orientação Instituição pública), 3 (segue quando quer)
DEPENDÊNCIA DE EQUIPAMENTOS	1	3	3	1 (aluga equipamento ou serviço), 2 (empresta), 3 (não)
DEPENDÊNCIA DE TRANSPORTE	1	3	3	1 (paga transporte), 2 (embutido no contrato), 3 (faz o transporte)
USA AGROTÓXICOS	3	2	6	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)
USA FERTILIZANTES QUÍMICOS	3	2	6	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)
USA SEMENTES TRANSGÊNICAS	3	3	9	1 (usa em toda a área produtiva), 2 (usa em até 50% da área produtiva), 3 (não usa)
PRODUÇÃO DE MUDAS	2	2	4	1 (não produz), 2 (produz sem estufa), 3 (produz com estufa)
NECESSIDADE DE DEFENSIVOS ORGÂNICOS	2	3	6	1 (sempre recorre a defensivos), 2 (às vezes), 3 (não precisa)
pontuação min. 20/máx. 60	20	24	52	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (20-29); 2 Baixa (30-39); 3 Média (40-49); 4 Alta (> 50)
				Nível 4 (alto)
SÓCIO-CULTURAL E ÉTNICA				
TEMPO DE TRABALHO DEDICADO ÀS ATIVIDADES PRODUTIVAS DO NVGF	3	3	9	1 (< 33,34 % do tempo), 2 (33,34 a 66,67 % do tempo), 3 (> 66,67 % do tempo)
ADESÃO À LÓGICA EMPRESARIAL	2	3	6	1 (adesão total a lógica empresarial), 2 (parcial), 3 (contra)
PERCEPÇÃO SOBRE AGRICULTURA	2	3	6	1 (limitada ao econômico), 2 (foco no agropecuário - renda e prod. alimentos), 3 (considera o agrário)
PERCEPÇÃO SOBRE AGROECOLOGIA	2	3	6	1 (limitada a AO), 2 (foco na alimentação ou saúde ou amb), 3 (multidimensionalidade)
PERCEPÇÃO SOBRE AUTONOMIA	2	3	6	1 (não sabe o que é), 2 (liberdade), 3 (percebe-se enquanto um ser com autonomia)
DECISÕES NO NVGF	3	3	9	1 (empresa/terceiros) 2 (centralizada no patriarca), 3 (diálogo entre membros NVGF)
pontuação mín. 14/máx. 42	14	18	42	4 níveis de independência: 1 Muito Baixa (14-20); 2 Baixa (21-27); 3 Média (28-34); 4 Alta (> 35)
				Nível 4 (alto)
TOTAL			278	Nível 5
44 indicadores	101	303		
pontuação mínima de 101 e máxima de 303				NÍVEIS DE INDEPENDÊNCIA

Fonte: Planilha gerada a partir da metodologia de Candiotto (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio está posto: harmonizar as ações dos seres humanos com as dinâmicas dos ecossistemas.

A prática da produção de alimentos ecológicos é urgente, perante a degradação dos meios naturais, em constante aceleração. Neste contexto, a agroecologia vem como práxis em um mundo de incertezas ambientais e erosão genética de espécies agrícolas que ameaçam a soberania alimentar das civilizações. Trabalhar com processos da agroecologia não é cômodo para nenhum agricultor: conservar sementes crioulas; manter a saúde do sistema, sem ceder aos químicos tóxicos; alinhar hábitos agrícolas ao ciclo anual das estações; projetar a agricultura para curto, médio e longo prazo pela incorporação de espécies de ciclos variados; compreender que o estabelecimento de patamares, requer tempo, pois a sucessão natural não está sintonizada à voracidade ou imediatismo da sociedade do consumo. Existe uma alta complexidade na unidade camponesa (NSGA), onde os fluxos de insumos e materiais são intensos e interligados.

A história da agricultura é permeada por cultura. Conhecimentos obtidos em um processo contínuo de relação social com a natureza, de interação entre a espécie humana com milhares de outras espécies animais, vegetais, entre outras. Mas também, conhecimentos trocados socialmente, entre indivíduos, comunidades, etnias e outros grupos sociais. Agricultura sempre foi aprendizado, pautado na troca de saberes e na experimentação. Todavia, a agricultura capitalista tem se pautado em outros princípios. O alimento passou a ser uma mercadoria com valor de troca, apesar de continuar sendo algo com valor de uso para os camponeses. A mercantilização e tecnicização da agricultura e da pecuária levaram a uma concentração do poder por parte de poucas empresas do setor agroalimentar. Máquinas, sementes modificadas geneticamente, insumos (fertilizantes, agrotóxicos, hormônios etc.) foram aumentando a subordinação e essas empresas. E os processos de produção, processamento e comercialização foram mudando, numa antropocentrismo busca por superar a dependência de ciclos e dinâmicas da natureza.

Mas existem resistências! E muitas! Entre elas, procuramos apresentar, de forma sistematizada, nossa história de resistência à lógica da agricultura convencional e capitalista. Isso torna este trabalho algo, academicamente, não convencional. Relatar uma experiência construída empiricamente e vivida cotidianamente foi um grande desafio, sobretudo enquanto pesquisador. Apesar da preocupação com um rigor teórico e metodológico, o resultado desta tese mostra que ela também foi escrita com amor, pois é o relato de mudanças estruturais, significativas e positivas, que ocorreram na dinâmica de produção e de vida de uma família

camponesa. Mudanças conquistadas com muito trabalho, diálogo e dedicação. Mas são mudanças que mostram que é possível construir agroecologias e contra-racionalidades, em um contexto sócio-histórico bastante desfavorável.

Conforme discutido nesta tese, a luta por soberania alimentar envolve uma ampla contestação da agricultura capitalista e de suas consequências (socio)ambientais. E esta luta, se encaixa perfeitamente com princípios da agroecologia e da autonomia camponesa. Como as agroflorestas sucessionais implantadas no NSGA Sítio Dossel se constituem em práticas espaciais agroecológicas, elas materializam a busca da família por soberania alimentar e autonomia camponesa. Essa tríade agrofloresta/agroecologia, soberania alimentar e autonomia, foi a base de nossa argumentação. A produção de alimentos de forma diversificada é fundamental para fortalecer a soberania alimentar da família. E, por sua vez, a soberania alimentar, no âmbito dos princípios da agroecologia, são indicadores cruciais de fortalecimento da autonomia camponesa, nas mais diversas dimensões.

Mas não falamos de qualquer agrofloresta. Trata-se de uma agrofloresta da Agricultura Sintrópica, ou seja, baseada na Sintropia, tão necessária diante de um mundo cada vez mais entrópico. Certamente, sem o contato direto e pessoal com Ernst Götsch, esta experiência (e esta tese) não seriam as mesmas. A decisão de ir até a Bahia, participar de um curso de uma semana na Fazenda Olhos D'água, onde Ernst desenvolveu sua Agricultura Sintrópica, materializada em seus sistemas agroflorestais sucessionais, abriu as portas para um novo mundo, para novas possibilidades de relação com a natureza, e novas perspectivas de vida. Parte desta história foi contada aqui, mas existe outra parte, vinculada aos laços criados com Ernst e com sua família, que não cabem nesta tese. De qualquer forma, fica aqui este breve registro, e um enorme agradecimento à Ernst e a toda família Götsch.

Voltando para a associação com os principais elementos teóricos discutidos na tese, é preciso ressaltar que boa parte do que acontece no NSGA está relacionado às decisões da família, pois apesar da forte influência da lógica do capital e de determinadas atividades produtivas/econômicas, são as práticas espaciais da família, mediadas por necessidades, intencionalidades, conhecimentos, vontades, sonhos etc., os elementos centrais que direcionam a relação com a natureza, o emprego de técnicas e métodos de produção e comercialização, entre outros aspectos. Nesse sentido, a teoria de Chayanov, que tem sido debatida e adotada no âmbito de diversos estudos da Geografia Agrária, ainda se mostra constatável empiricamente. A própria decisão de conhecer pessoalmente Ernst Götsch e os princípios da Agricultura Sintrópica, foram fundamentais para toda a modificação ocorrida no Sítio Dossel.

No entanto, concordamos com Candiottto (2007), quando alerta para a existência de uma relação dialética entre elementos microestruturais (ligados ao protagonismo e opções da família camponesa) e macroestruturais (que ampliam a subordinação da família camponesa à lógica capitalista). E é justamente através das análises empíricas, que é possível identificar ações e estratégias que intensificam a subordinação ou a autonomia.

Em um contexto em que a subordinação camponesa (e de grande parte da população trabalhadora) é crescente, a consciência da família camponesa sobre as armadilhas impostas pela lógica do Modo de Produção Capitalista, é de suma importância para resistir e lutar contra a racionalidade hegemônica.

Trabalhar com a agrofloresta é algo que necessita de ações constantes de planejamento e de manejo. Implantar, manejar e viver a partir de agroflorestas sucessionais é um ato insurgente, contra-racional e contra-hegemônico. Além disso, defendemos a tese de que a agrofloresta é uma expressão refinada de agroecologia. É a materialização de uma agroecologia verdadeiramente ecológica, onde além de se produzir alimentos, é possível estabelecer uma recomposição florestal, baseada no domínio de espécies arbóreas autóctones. Porém, não existe uma fórmula para se implantá-las, mas sim, princípios que regem uma ligação entre o ecossistema local e a produção agrícola. Logicamente, em cada ecossistema, existirão condições climáticas, pedológicas, hidrológicas, geomorfológicas e biogeográficas específicas, que influenciarão no desenvolvimento de agroflorestas. Da mesma forma, os conhecimentos da família camponesa sobre as espécies mais adequadas para se cultivar, sobre os ciclos e períodos de produção, entre outros, serão altamente relevantes. Porém, é na experimentação e no cotidiano das práticas espaciais agroflorestais, que será possível ampliar conhecimentos sobre a dinâmica natural e agroecológica de qualquer agroecossistema.

Há, no Brasil, escassez de experiências empíricas que permitam análises como as apresentadas aqui. Além do método de avaliação econômico-ecológica de agroecossistemas ser relativamente novo, e pouco aplicado empiricamente, as próprias experiências de implantação e manejo de agroflorestas sucessionais não são muitas. E, considerando a aplicação do método LUME em núcleos com agroflorestas sucessionais, não temos conhecimento de nenhuma outra experiência similar. Alguns elementos tornam o Sítio Dossel singular no âmbito das agroflorestas sucessionais. Entre eles, estão a localização na porção subtropical do país; o tempo de maturidade do sistema (seis anos de existência da primeira agrofloresta); a ampla diversidade de espécies introduzidas; a falta de necessidade de se recorrer a insumos comerciais, ou seja, ao mercado crescente (e questionável) dos bioinsumos e de sua dependência; a rentabilidade obtida, criteriosamente documentada; e resultados

ecológicos, como a recuperação de fontes de água, de solos degradados e erodidos, e o desassoreamento de um pequeno canal fluvial. As análises detalhadas do cultivo agroflorestal no Sítio Dossel, por seu ineditismo, se constituem em uma contribuição científica, social e ambiental, em termos produtivos, mas, também, em outras dimensões fundamentais. A experiência analisada permite trilhar caminhos para uma replicação, ou, ao menos, para inspiração de outros camponeses agrofloresteiros, agroecologistas e cientistas.

No Sítio Dossel, a implantação de sistemas agroflorestais proporcionou uma ampla transformação produtiva, e, conseqüentemente, das práticas espaciais, que contribuíram para efetivar um processo de territorialização da agroecologia, através das agroflorestas sucessionais da Agricultura Sintrópica. Conforme apontado no início deste trabalho, a principal tese aqui defendida é a de que as agroflorestas complexas e biodiversas, pautadas na Agricultura Sintrópica, se constituem em práticas espaciais de agroecologia, altamente refinadas. Além de sua importância na produção de alimentos, na saúde da família, na recuperação ecológica, na renda familiar, e nas diversas dimensões da autonomia camponesa, as agroflorestas sucessionais também são importantes para a resiliência ecológica e climática de agroecossistemas, que se encontram cada vez mais fragilizados neste período de intensificação dos desastres ambientais.

O contato e as aprendizagens com Ernst Götsch e tantos outros agrofloresteiros possibilitou uma mudança de visão da agricultura. Ver o cultivo agrícola a partir de processos de vida, e não como um pacote pronto de insumos, possibilitou uma mudança significativa, inclusive, nas relações familiares.

O uso do método LUME, que condicionou a quantificação dos dados e a caracterização dos fluxos de material, insumos e de comercialização, assim como o uso dos indicadores de independência/autonomia, foram fundamentais para qualificar esta análise. Mais de cento e cinquenta mil dados foram contabilizados, revelando o montante de aproximadamente 14 toneladas de alimentos produzidos por ano; rentabilidade média aproximada de R\$ 40.000/ano; e economia de insumos agrícolas, devido ao manejo florestal eficiente e mais autônomo. Além disso, a aplicação de metodologias como as nuvens semânticas ofereceram a visualização mais didática de fluxos presentes dentro do sistema. Todos estes procedimentos metodológicos foram eficientes para mostrar as mudanças e conquistas, pois o contexto pesquisado gera uma complexidade de processos, e, quantificar tantos fatores envolvidos, não seria possível sem este conjunto de ferramentas de análise.

O período sobre o qual nos debruçamos nesta tese é inferior a uma década (2018-2024). Inicialmente, a dinâmica produtiva e social do NSGA era pautada no trabalho

camponês subordinado, como criador de aves, produtor de leite e de grãos. O ano de 2018 foi um período em que determinadas atividades deixaram de ser tão relevantes na vida da família, gerando grandes mudanças culturais, políticas e ideológicas. Era um período em que predominava uma alienação capitalista, subordinando a família de agricultores desse sítio, da qual faço parte e ora enxergo com olhar de geógrafo. Entendo que este meio empresarial opressor que coíbe a quem chama de ‘colaboradores’ com ameaças de sanções pelo não alcance de metas estabelecidas por um mercado que só enxerga números, sem pessoas e processos naturais da vida por detrás, merece repúdio. Afinal, a produção avícola e leiteira está ou não subordinada a um processo natural? A este respeito posso afirmar: o nosso trabalho foi refém de juros altos; marcou nossa vida o desgaste mental e físico pelas noites em claro para monitoramento dos animais por qualquer oscilação do tempo atmosférico, somada a falta de liberdade para se distanciar do sítio, em razão dos cuidados perenes com as aves, do abastecimento fora de hora da ração, do desentupimento de bebedouros, da retirada imediata de aves que viessem a morrer no aviário; e, o trabalho na composteira.

O processo de implantar uma agricultura autônoma, agregando animais ao sistema, de forma a contribuir com o fluxo de insumos e produtos, nos cercou de esperanças. As expectativas passaram a ser não mais direcionadas aos interesses de uma empresa, mas, sim, de uma família camponesa. Os conhecimentos dos ciclos, o trabalho pela prosperidade, e não pelo enriquecimento de empresas multinacionais, foram solidificando a importância da liberdade e da autonomia para a família Gregio.

No decorrer desse tempo, com a evolução agroflorestal, um contraste se estabeleceu na paisagem, no comportamento e no bem-estar das pessoas. Substituir antigas tarefas alienantes por um repertório de atividades agrícolas integradas a um sistema ecológico foi algo compensador e emancipador.

Atualmente, olha-se muito mais para dentro do que para fora. Se antes, a correção de problemas ocorria sempre com um olhar para buscar as soluções fora do Sítio, agora, o processo ocorre inversamente. A busca por soluções locais, por adaptações ao ecossistema e pela cooperação está presente no cotidiano. A tentativa de imitar os processos naturais requer um olhar para cada espécie e para cada local implantado, quando ocorrem os problemas. É necessário experimentar novas abordagens até encontrar a solução. Pode ser o tipo de poda, o tipo de sombreamento, a distância entre plantas, a insolação, o solo e sua fertilidade etc. O olhar atento e o conhecimento são os insumos deste processo.

A vida de agricultor/pesquisador não é simples. Conciliar as atividades demandou renúncia de muitas questões, pois quando o trabalho é baseado nos processos ecológicos, a

gestão é com a vida dos diversos indivíduos que compõem o cultivo. Agrofloresta é um processo que, uma vez iniciado o manejo, não se pode parar. Enquanto escrevo esta tese, as árvores crescem, os frutos amadurecem, os animais precisam comer. Este fluxo de vida incessante é essencial para criar outro fluxo, de matéria e energia para uma boa produtividade, e, assim, desenvolver uma floresta de alimentos, consolidada e autônoma.

O ganho de uma pesquisa desta natureza é a contribuição para uma sociedade que necessita urgentemente de mudanças na relação entre sociedade e natureza. A construção de um ambiente de vida ecológico, com ampla interação dos seres humanos, passa pela produção abundante de alimentos de qualidade, considerando as dinâmicas dos ecossistemas locais. Para a ciência geográfica, fica a contribuição deste estudo da relação ser humano/ambiente, onde não se trata de duas entidades separadas, mas de um meio complexo de relações, que podem oscilar entre entrópicas ou sintrópicas.

Espero que a pesquisa possa contribuir para agricultores que almejam uma transição agroecológica, com base nas agroflorestas complexas. Que a compilação dos dados apresentada possa dar mais clareza às questões que envolvem a mudança de atividade agrícola e a importância de uma vivência com mais autonomia e liberdade produtiva, que pode gerar uma gama de possibilidades para trazer bem-estar e qualidade de vida, para quem assim decidir.

Muitos outros aspectos do Sitio Dossel estão passíveis de pesquisa, como a análise de solos e sua melhoria, a quantificação de espécies totais do local, fluxo de poda, porcentagem do dossel da agrofloresta, mudança de temperatura etc. São diversos fatos que aqui não puderam ser analisados, devido a limitação de tempo e ao processo complexo de pesquisa. No entanto, ao finalizar esta tese, fica a sensação de “dever cumprido”, de mostrar a viabilidade da agroecologia – e das agroflorestas – no plano empírico. De poder afirmar que é possível construir outras formas de se produzir alimentos, de se relacionar com a natureza, enfim, de se viver!

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3 ed. 1 reimpr. São Paulo: Edusp, 2012. 296 p.
- ABREU, Lucimar S. de; BELLON, Stéphane; BRANDENBURG, Alfio; OLLIVIER, Ghillaume; LAMINE, Claire; DAROLT, Moacir R; AVENTURIER, Pascal. Controvérsias e relações entre agricultura orgânica e agroecologia. In: BRANDENBURG, Alfio. BILLAUD, Jean-Paul, LAMINE, Claire. **Redes de agroecologias**: experiências no Brasil e na França. Curitiba: Kairós Edições, 2015. 248p.
- ABREU, Lucimar S. de; LAMINE, Claire; BRANDENBURG, Alfio; BELLON, Stéphane; MAZAROTTO, Angelo A .V.de Sá. Agroecologia, movimento social, ciência, práticas e políticas públicas: Uma abordagem comparativa. v.6, n. 2. **Cadernos de Agroecologia**. 2011.
- ALMEIDA, M. C. Complexidade, do casulo à borboleta. In: CASTRO, G. et al. **Ensaio de Complexidade**. Porto Alegre: Sulina, 1997.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberia alimentar. **Revista Nera**. Ano 13, n.16, p. 22-32, 2010.
- ALTIERI, M. Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture. Boulder: **Westview press**, 1987.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P.; OLIVEIRA, R.; MORAES, L.; ENGEL, V.; GANDARA, F. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas tropicais**. Botucatu: FEPAF, v.1 p. 331-340, 2003.
- ANDRADE, Aluísio G. de; CABALLERO, Segundo S.U; FARIA, Sérgio M. de. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais**. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999. 22p.
- ANDRADE, Dayana; PASINI, Felipe. **Vida em sintropia**: agricultura sintrópica de Ernst Götsch explicada. São Paulo: Labrador, 2022. 256p.
- ANTUNES, Irajá F. et al. Crioulização, recrioulização e seus efeitos sobre a agrosociobiodiversidade. In: PEREIRA, Viviane C; DAL SOGLIO, Fábio (orgs). **A Conservação das sementes crioulas**: uma visão interdisciplinar da agrobiodiversidade. SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020. 558p.
- ASSIS,L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. n.6 **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Editora UFPR, p.67-80, 2002.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecología**: individuos poblaciones y comunidades. Barcelona: Omega, 1988.
- BENYUS, Janine M. **Biomimicry**: Innovation Inspired by Nature; William Morrow and Company: New York, 1997.
- BOMBARDI, Larissa Mies. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo, FFLCH - USP, 2017. 296 p.

BOOKCHIN, Murray. **Ecologia Social e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Achiamé, 2010. 180p.

BOOKCHIN, Murray. **The ecology of freedom: the emergence and dissolution of hierarchy**. Palo Alto: Cheshire Books, 1982.

BRANDENBURG, Alfio. LAMINE, Claire. DAROLT, Moacir R. Institucionalização do movimento ecológico na agricultura: mercado e reorganização dos atores sociais. In: BRANDENBURG, Alfio. BILLAUD, Jean-Paul, LAMINE, Claire. **Redes de agroecologias: experiências no Brasil e na França**. Curitiba: Kairós Edições, 2015. 248p.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11326-24-julho-2006-544830-normaatualizada-pl.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.

BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2 ed. 1 reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BRUNO, Regina. Desigualdade, agronegócio, agricultura familiar no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, vol. 24, n.1, p. 142-160, 2016.

CALDEIRA, M. V. W. **Determinação de biomassa e nutrientes em uma floresta Ombrófila Mista Montana em General Carneiro, Paraná**. 2003. 176 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

CAMARGO, C. E. P. **Semiótica da vida artificial**. 2018. 145f. Tese (Doutorado em Tecnologias de Inteligência e Design Digital), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2018.

CAMARGO, L. H. R. A flecha do espaço-tempo: e a totalidade em totalização. **Ensaios de Geografia**, v. 7, p. 79-97, 2021.

CAMARGO, L. H. R. **A geoestratégia da natureza: a geografia da complexidade e a resistência à possível mudança do padrão ambiental planetário**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 240 p.

CAMARGO, L. H. R. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 240p.

CAMARGO, L. H. R. Modelo de projeto para a gestão territorial em responsabilidade socioambiental quântica: a integração comunidade, universidade e sociedade civil. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.** [online]. vol. 7, n. 17, p.1101-1114, 2020.

CANDIOTTO, Luciano Z. P.; LEITE, Maristela da Costa. Agroforestry Systems on Brazilian Legal Protected Lands: Permanent Preservation Areas (PPA) and Legal Reservation Areas (LRA). **Asian Journal of Geographical Research**, v. 6, n. 1, p. 15-34, 2023.

CANDIOTTO, L.Z.P; Agroecologia: Conceitos, princípios e sua multidimensionalidade. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**. v. 2, n. 2, p.25-75, 2020.

CANDIOTTO, L.Z.P. **A contribuição da agroecologia para o desenvolvimento sócio-espacial: Potencial de fortalecimento da autonomia e lições de experiências empíricas.** Relatório de pesquisa de Pós-doutorado apresentado ao CNPq. 2019.

CANDIOTTO, L. Z. P. A perspectiva dialética no uso dos recursos naturais e a abordagem territorial como elemento de interpretação de dinâmicas socioambientais. **Terra Livre**, [S. l.], v. 2, n. 41, p. 133–168, 2016.

CANUTO, Antônio. Agronegócio: a modernização conservadora que gera exclusão pela produtividade. Ano 7, n.5. **Revista NERA**. Presidente Prudente, p. 1-12, 2004.

CAPORAL, Francisco R. (coord). **Extensão Rural e Agroecologia**: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível. Brasília. MDA, 2007. 398 p.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia e sustentabilidade: base conceitual para uma nova extensão rural. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IRSA, 2000.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier L. **A visão sistêmica da vida**: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. São Paulo: Cultrix, 2014.

CARDOSO, Ciro Flamarion Santana. **América pré-colombiana**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

CARILLO JUNIOR, Romeu. **O milagre da imperfeição**: vida, saúde e doença numa visão sistêmica. Cultrix. São Paulo, 2008.

CARVALHO, Miguel M. X; Uma grande empresa em meio à floresta: a história da devastação da floresta com araucária e a Southern Brazil Lumber and Colonization (1870-1970). **Tese** (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em História. Florianópolis, 2010. 300 p.

CASTORIADIS, Cornelius. **Sujeito e verdade no mundo social-histórico**. trad. Eliana Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

CASTRO, Josué. [1946] **Geografia da Fome**: o dilema brasileiro: Pão ou Aço. 10 ed. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984.

CETAP - Centro de Tecnologias Alternativas Populares (CETAP). **Quem Somos**. Disponível em: <<https://www.cetap.org.br/site/quem-somos/>>. Acesso em: 17 de jul. 2023.

CHILDE, Gordon V. **A evolução cultural do homem**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.

CLEMENTS, F. E. **Plant Succession**. Carnegie Institution, Publication 242, Washington, D.C. 1916.

CNPO - Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Ministério da Agricultura e Pecuária, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 08 abr. 2024.

COCA, E.L.F.; SANTOS, L.L.M.; SOUZA E SILVA, R.P.; SALVATERRA, J.R. A soberania alimentar na geografia agrária brasileira. Ano 35, v.1, n.54. São Paulo: **Terra Livre**, p. 586-615, 2020.

CORRÊA, Felipe. Autogestão e Autonomia: Contribuição do campo anarquista à questão das drogas. Biblioteca anarquista, 2022. Disponível em: <https://bibliotecaanarquista.org/library/felipe-correa-autogestao-e-autonomia>. Acesso em: 21 jun. 2022.

CORRÊA, Roberto L. Diferenciação sócio-espacial, escala e práticas espaciais. v.4, n.6 **Cidades**, p. 62-72, 2007.

CORRÊA, Roberto L. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo C. da C; CORRÊA, Roberto L. **Geografia: conceitos e temas**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 15-47, 2014.

COSTA, Felipe T; SCHIEBELBEIN, Luis M; SANTOS, Max M. D; STEVAN JR., Sergio L. Evolução de Sensores em Máquinas Agrícolas. In.: X Congresso Brasileiro de Agroinformática, **Anais...**, 2015.

CUNHA, Antônio G., **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2010. 744p.

DELUMEAU, Jean. **História do medo no ocidente 1300-1800**: uma cidade sitiada. Trad. Maria Lucia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DIAS, João P. T. Importância da ecofisiologia vegetal e mudanças climáticas para culturas agrícolas. In: João Paulo Tadeu Dias. (Org.). **Ecofisiologia de culturas agrícolas**. 1ed. Belo Horizonte - MG: Editora UEMG, v.1, p. 9-18, 2018.

DI CORPO, Ulisse. Syntropy: a third possibility in the debate on evolution. n.3. **Syntropy**. p. 66-68, 2005.

DI CORPO, Ulisse; VANNINI, Antonella. Syntropy and Sustainability. **Proceedings of the 58th Meeting of ISSS**, Washington DC - USA, July 2014.

DIAMOND, Jared M. **Colapso**. Trad. Alexandre Raposo. 10 ed. Rio de Janeiro: Record, 2014.

DOMISCH, T.; FINER, L.; LEHTO, T. Effects of soil temperature on biomass and carbohydrate allocation in Scots pine (*Pinus sylvestris*) seedlings at the beginning of the growing season. **Tree Physiology**, v.21, n.7, p.465-472, 2001.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Tradução: SANTOS, J. A. 9º ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2014.

ECOVIDA – Rede Ecovida de Agroecologia. Disponível em: <https://ecovida.org.br/>. Acesso em: 17 jun. 2023.

EDUARDO, M.; KLEIN, E. J.; GONÇALVES, G. J. A Ecoterra e seu constructo territorial de mercado: As experiências de venda direta como antecedentes do Circuito Sul de circulação e comercialização de produtos agroecológicos, criado no contexto da Rede Ecovida de Agroecologia. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, [S. l.], v. 2, n. 2, p.

144, 2020. DOI: 10.48075/amb.v2i2.26586. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/26586>. Acesso em: 3 abr. 2024.

EHLERS, Eduardo. A agricultura alternativa: uma visão histórica. EST. ECON., SAO PAULO, v. 24. n. Especial, p. 231-262, 1994.

ELIAS, Denise. Ensaio sobre os espaços agrícolas de exclusão. Ano 9, n. 8. **Revista NERA**, Presidente Prudente, p. 29-51, 2006.

EMBRAPA, Análise De Solo. Procedimentos Para Coleta De Amostras. Laboratório de Fertilidade do Solo. Embrapa Clima Temperado (2023). Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354346/17477991/Amostragem+solo/9d72a599-d653-4a4a-9d40-d17657f1f8f0>. Acesso em: 26 jun. 2023.

EMBRAPA. Metodologia para análise de mosto e suco de uva. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 78p.

ESPIG, Márcia J. A construção da Linha Sul da Estrada de Ferro São Paulo - Rio Grande (1908-1910): mão de obra e migrações. v. 28, n. 48, **Varia história**; 2012. p.849-869. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-87752012000200017>

FALS BORDA, O. Por la praxis: cómo intervenir en la realidad para transformarla. In: CRÍTICA Y POLÍTICA EN CIENCIAS SOCIALES. Simposio Mundial de Cartagena. Bogotá: Punta de Lanza, 1977.

FANTAPPIÉ, Luigi. **Che cos'è la sintropia**: Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico e conferenze scelte. Di Renzo: 2011.

FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Ação da Cimeira Mundial da Alimentação, 1996. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w3613p/w3613p00.htm>. Acesso em: 01/02/2023.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc0639en>

FERNANDES, B. M. **Construindo um estilo de pensamento na questão agrária**: o debate paradigmático e o conhecimento geográfico. Presidente Prudente : [s.n], 2013.

FERNANDES, B. M. Cuando la agricultura familiar es campesina. In.: HIDALGO, F. F.; HOUTART, F.; LIZÁRRAGA, P. A. (Eds.). **Agriculturas Campesinas en Latinoamérica**: propuestas y desafíos. Quito: Editorial IAEN, 2014.

FERNANDES, B. M. **O agronegócio não é o centro do universo**. 2017. Disponível em: <http://redesans.com.br/o-agronegocio-nao-e-o-centro-do-universo-por-bernardo-mancano>. Acesso em: 01 abr. 2024.

FERNANDES, B. M. Sobre a tipologia dos territórios. p.197-215. In: SAQUET, Marcos A. SPOSITO, Eliseu S. (Orgs.) **Territórios e territorialidades**: teorias, processos e conflitos. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular: UNESP. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2008. 368p.

FERNANDES, I. F. Inventário de Práticas Agroecológicas na Metodologia “de Camponês/a a Camponês/a” no Ceará: um instrumento para descolonizar o território e(re)valorizar o conhecimento camponês. v. 58, **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. p. 551-578, 2021.

FIEDLER-FERRARA, Nelson. Literatura e complexidade. In: CASTRO, G. et al. **Ensaio de Complexidade**. Sulina. Porto Alegre, p.75-88, 1997.

FISCHLER, Claude. A “McDonalldização dos costumes. In: FLANDRIN, Jean-Louis; MONTANARI, Massimo. **História da Alimentação**. 9 ed. São Paulo, Estação Liberdade, 2018. 888p.

FLANDRIN, Jean-Louis; MONTANARI, Massimo. **História da Alimentação**. 9 ed. São Paulo, Estação Liberdade, 2018. 888p.

FUINI, Lucas. Território, Territorialidades e suas Multiplicidades: um ensaio sobre a transição. **Revista Orbis Latina**, v.7, n. 3, Foz do Iguaçu, 2017.

GABOARDI, Shaiane C. **O uso de agrotóxicos no Sudoeste do Paraná a partir de uma Perspectiva geográfica multiescalar**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Centro de Ciências Humanas, Programade Pós-Graduação em Geografia, 2021. 236p.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia. Tradução: Maria José Perillo Isaac. Editora Senac São Paulo. São Paulo, 2012.

GIRALDO, O. F.; ROSSET, P. M. Principios sociales de las agroecologías emancipadoras. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 58, p. 708-732, 2021.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

GONÇALVES, André L. **Agricultura e floresta**: antagonismo ou integração? Documento preparado para o I Seminário Estadual e IV Seminário Regional de Reflorestamento e Recuperação Ambiental, 27 e 28 de abril de 2002, Ijuí – RS. Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br/artigo_detalhe.php?id_artigo=6>. Acesso em: 28/09/15.

GONÇALVES, Bárbara D.F; FONTGALLAND, Isabel L. A agroecologia propiciando o acesso a mercados para pequenos produtores rurais: o caso do Centro Sabiá. v.10, n.1. **Research, Society and Development**, 2021.

GONÇALVES, J. L. M.; VALERI, S. V. Adubos e adubações: eucalipto e pinus. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; RAIJ, B.; ABREU, C. A. (Ed.). **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, p. 393-423, 2001.

GÖTSCH, Ernst. **Homem e Natureza**: Cultura na agricultura. Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá. Recife-PE, 1997. Disponível em: <<http://www.agendagotsch.com>>. Acesso em: 10/03/16.

GÖTSCH, Ernst. Natural Succession of Species In Agroforestry And In Soil Recovery. 1992 Disponível em: http://www.agrofloresta.net/artigos/agroforestry_1992_gotsch.pdf. Acesso em: 12/03/18.

GÖTSCH, Ernst. **O renascer da agricultura**. Trad. Patrícia Vaz. 2 ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996.

GREGIO, Josué V. **Agricultura Sintrópica**: produzindo alimentos na floresta, das raízes do aipim ao dossel das castanheiras. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão. 2018.

GREGIO, Josué V; SILVA, Rutt K. A; CANDIOTTO, Luciano Z.P. Sistema Agroflorestal Sucessional: Relato de uma Experiência de Implantação. **VIII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul, 2017.

GUILLERM, Alain; BOURDET, Yvon. **Autogestão**: uma mudança radical. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

GUZMÁN, Eduardo S; MOLINA, Manuel G. **Sobre a evolução do conceito de campesinato**. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013. 96p.

HASBAERT, Rogério. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA GEOGRAFIA: TERRITÓRIO. v.25. n. 55. **GEOfrafia**, 2023. DOI: 10.22409/GEOfrafia2023.v25i55.a61073.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 28, n. 1, p. 153-166, 1998.

HOFFMEYER, J. Biology is immature biosemiotics. In: EMMECHE, C; KULL, K. (Ed.). Towards a semiotic biology: Life is the action of signs. London: **Imperial College Press**, p.43-65, 2011.

HOYOS, Cláudia J.C; D'AGOSTINI, Adriana. Segurança Alimentar e Soberania Alimentar: convergências e divergências. Ano 20, n.35. Presidente Prudente: **Revista NERA**, p. 174-198, 2017.

IBAMA- Painéis de informações de agrotóxicos. Série histórica 2009-2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>. Acesso em: 15 set. 2024.

IBGE – Instituto Nacional de Geografia e Estatística. Senso Agropecuário 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 jun. 2023.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Fenômeno La Niña chega ao fim após três anos de duração. **Portal INMET**, 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/fen%C3%B4meno-la-ni%C3%B1a-chega-ao-fim-ap%C3%B3s-tr%C3%AAs-anos-de-dura%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 18 set. 2024.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. El Niño: saiba como foi a atuação do fenômeno no Brasil **Portal INMET**, 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/el-ni%C3%B1o-saiba-como-foi-a-atua%C3%A7%C3%A3o-do-fen%C3%B4meno-no-brasil>. Acesso em: 22 set. 2024.

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Nota técnica PRODES**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/sei_01340-009084_2022_72_notatecnica_estimativa_prodes_2022_revisada_lu_lm_27_10_rev_la-002.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023.

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Balança comercial do agronegócio brasileiro apresenta superávit de US\$ 105,1 bilhões em 2021. 2022. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=38868&Itemid=3Acesso em: 08 jun. 2022.

JACOB, Luciana B. Agroecologia e universidade: entre vozes e silenciamentos. **Tese (Doutorado)**. ESALQ- USP, Piracicaba, 2011. 222p.

KUPLICH, T. M., CAPOANE, V.; COSTA, L. F. F. O avanço da soja no bioma Pampa. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 31, p. 83-100, 2018.

LEFEBVRE, Henri. [1974] **La production de l'espace**. 4ed. Paris: Éditions Anthropos, 2000.

LEFF, Enrique et al. **A complexidade Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2010.

LEOTE, Rosangella. Biomimética e arte: transduções com a biologia. **Revista de Humanidades de Valparaíso**, n. 18, p.225-243, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22370/rhv2021iss18pp225-243>

LONDRES, Flavia; PETERSEN, Paulo; MARTINS, Gustavo. (Org.). **Olhares agroecológicos: análise econômico-ecológica de agroecossistemas em sete territórios brasileiros**. Articulação Nacional de Agroecologia (Brasil). Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

LOPES, Alfredo S; GUILHERME, Luiz R. G. Fertilidade do Solo e Produtividade Agrícola. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. SBCS, Viçosa, 2007.

LOVELOCK, James. **Gaia: cura para um planeta doente**. São Paulo: Cultrix, 2006.

LUDOVICO, Mário. Sintropia: Definizione ed Uso. **Syntropy**, p. 37-108, 2008. In: www.sintropia.it

MACIEL, L. F. et al. Antioxidant activity, total phenolic compounds and flavonoids of mangoes coming from biodynamic, organic and conventional cultivations in threematuration stages. **British Food Journal**, Bingley, v. 113, n. 9, p. 1103-1113, 2011.

MACHADO, R.L.A. Conceitos: Segurança Alimentar e Nutricional e Soberania Alimentar. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Consea. 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>. Acesso em: 02 jul. 2023.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. 2 ed. 4. reimpr. São Paulo: Contexto, 2018.

MARTINEZ-BALLESTA, M. C. et al. Minerals in plant food: effect of agricultural practices and role in human health: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 30, n. 2, p. 295-309, 2010.

MASSONI, Neusa T. Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 30, n. 2, 2008.

MAZOYER, Marcel. ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MILLA, Rubén et al. Phylogenetic patterns and phenotypic profiles of the species of plants and mammals farmed for food. **Nature Ecology & Evolution**, 2018.

MITIDIERO JUNIOR, M. A.; GOLDFARB, Y. . O AGRO NÃO É TECH, O AGRO NÃO É POP E MUITO MENOS TUDO. 1. ed. São Paulo: Friedrich-Ebert-Stiftung/Associação Brasileira de Reforma Agrária, 2021. v. 1. 40p.

MOLINA, Manuel González de. Agroecología e Historia Agraria. Una hibridación necesaria. **Estudios Rurales**, Sevilla, v. 1, n. 1, p.1-29, 2011.

MOLINA, Manuel González de. **Introducción a la Agroecología**. Cuadernos Técnicos SEAE, 2011.

MONTANARI, Massimo. **Comida como cultura**. Tradução por Letícia Martins de Andrade. 2ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.

MONTGOMERY, David.R. **Dirt: The Erosion of Civilizations**. Berkeley: University of California Press, 2007.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Eliane Lisboa. 5ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Emílio F. **Adaptabilidade Humana: Uma Introdução à Antropologia Ecológica**. 2ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Editora Senac. São Paulo, 2010. 512p.

MOREIRA, M.A. A epistemologia de Maturana. **Ciência e Educação**, v.10, n.3, p. 597-606, 2004.

NETO, Paulo S. F; SANCHES, Cinara D; MATTOS, Claudemar; MONTEIRO, Denis; MARTINS, Gustavo; TELLES, Liliam; SILVEIRA, Luciano; PETERSEN, Paulo. **Método Lume [livro eletrônico]: procedimentos e instrumentos para análise da sustentabilidade de agroecossistemas**. Rio de Janeiro : AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, 2022.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Brasil: Interamericana, 1985.

OLIVEIRA, Ariovaldo U. **A Mundialização da agricultura brasileira**. São Paulo: Iânde, 2016.

ORTEGA VILLA, L. M. O. et al. Caracterización del paisaje del Valle de Mexicali según sus habitantes: aproximaciones textuales a la toponimia. *Culturales*, v. 1, n. 2, p. 55-90, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/cultural/v1n2/v1n2a2.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

PENEIREIRO, F. M. Fundamentos da agrofloresta sucessional. In.: II Simpósio sobre Agrofloresta Sucessionais, Sergipe, 2003. **Anais...** Disponível em: <<http://agendagotsch.com/texts/>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

PENSSAN. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. 2º Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. 2022. Disponível em: <https://pesquisassan.net.br/2o-inquerito-nacional-sobre-inseguranca-alimentar-no-contexto-da-pandemia-da-covid-19-no-brasil>. Acesso em: 08 jun. 2022.

PETERSEN, Paulo. Agroecologia: Um antídoto contra a amnésia biocultural. In: TOLEDO, V.M; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. Tradução de Rosa L. Peralta. 1. Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

PETERSEN, Paulo; SILVEIRA, Luciano M. da; FERNANDES, Gabriel B.; ALMEIDA, Silvio G. **Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas**. Articulação Nacional de Agroecologia (Brasil). Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

PETERSEN, Paulo. SILVEIRA, Luciano M. da; FERNANDES, Gabriel B.; ALMEIDA, Silvio G. **LUME: método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas**. 1. ed. Rio de Janeiro : AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia, 2021.

PETRY, Cláudia. Reverenciando o Milagre do Alimento. **Revista Relicário**. Uberlândia. v. 6, n 11, p. 63-79, 2019.

PIERRE, Letícia de. **Energia da biomassa residual de aveia branca e soja em resposta ao sistema de preparo do solo e níveis de adubação**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

PLOEG, Jan Douwe van der. **Camponeses e a arte da agricultura: um manifesto Chayanoviano**. Trad. Claudia Freire. 1 ed. São Paulo; Porto Alegre: Editora Unesp; Editora UFRGS, 2016.

PLOEG, Jan Douwe van der. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Trad. Rita Pereira. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

PONS, Miguel A. **História da Agricultura**. Caxias do Sul: Maneco, 2008.

PONTES, Beatriz M.S. A organização da unidade econômica camponesa: alguns aspectos do pensamento de Chayanov e de Marx. Presidente Prudente. **Revista NERA**: ano 8, n. 7, p. 35-47, 2005.

PORTO, C. R. P. Transformação espacial por meio da agroecologia X diversificação: agricultura, comércio, agroindústria e turismo v.39, n.1-2 Porto Alegre: **Boletim Gaúcho de Geografia**, p.141-157, 2012.

PORTO-GONÇALVES, Carlos W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. 6 Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

PORTO-GONÇALVES, Carlos W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2013.

PREGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. 2ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011. 205p.

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. 2ed. São Paulo: Expressão Popular, 2016. 205p.

RAMOS, Carlos H. S. **Lume: aplicação em agroecossistemas familiares assessorados pelo Pró-Semiárido**. Salvador: Vento Leste, 2019.

REBELLO, José F; SAKAMOTO, Daniela G. **Agricultura Sintrópica Segundo Ernst Götsch**. Editora Reviver, 2021.

REINACH, M. H. M.; FABRIN, G. A. O potencial emancipatório da agroecologia em questão: Dos riscos de cooptação à construção da autonomia. **Ambientes**. v. 2, n. 2, pp.76-105, 2020. DOI: <https://doi.org/10.48075/amb.v2i2.26584>

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Revolução Industrial e Mudança Tecnológica na Agricultura Européia. **R. História**, São Paulo, 1991.

ROSENBERG, Jay. **Thinking Clearly about Death**. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1983.

SALTON, Júlio C; TOMAZI, Michely. Sistema Radicular de Plantas e Qualidade do Solo. Comunicado técnico. Embrapa. 2014.

SANCHES, Nilton F; MATOS, Aristóteles P. (Organizadores) **Abacaxi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2 ed. Brasília, DF : Embrapa, 2013.

SANTAELLA, L. **O que é Semiótica**. Tatuapé, São Paulo: Brasiliense, 2017. 1º edição, E-book, 86p.

SANTILLI, Juliana. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009.

SANTOS, Maria C.R. **Ilya Prigogine: Estabilidade Afastada do Equilíbrio e Irreversibilidade Temporal**. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Goiás, 2010.

SANTOS, Milton [1994]. Encontros. Org: Maria Angela P. Leite. Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2007.

SANTOS, Milton. **A natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 1ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SCHMITT, Cláudia.; MONTEIRO, Fernanda T.; FERNANDES, Gabriel; SOLDATI, Gustavo; MELGAREJO, Leonardo; BITTENCOURT, Naiara; MARTINS, Pedro. **Agro-socio-Biodiversidade: direitos, democracia e agroecologia no campo e na cidade**. Articulação Nacional de Agroecologia/Terra de Direitos, 2018.

SCRINIS, Gyorgy. **Nutricionismo: a ciência e a política do aconselhamento nutricional**. Tradução: Juliana Leite Arantes. Editora Elefante, 2021.

SCHRÖDINGER, Erwin [1887-1961]. **O que é vida? O aspecto físico da célula viva seguido de Mente e matéria e Fragmentos autobiográficos**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP (UNESP/ CAMBRIDGE), 1997.

SILVA, Maria Z. T. A segurança e a soberania alimentares: conceitos e possibilidades de combate à fome no Brasil. n.25. **Revista de Ciências Sociais**. 2020. p. 97-111. DOI: <https://doi.org/10.4000/configuracoes.8626>

SILVA NETO, Benedito. **A questão agroecológica**. Uma perspectiva ecossocialista. Curitiba, CRV, 2017. 242 p.

SILVA NETO, Benedito. Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem baseada em sistemas dissipativos. v. XI n. 1. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, p.15-31, 2008.

SIMARD, Suzanne. **A árvore-mãe**: Em busca da sabedoria da floresta. 1 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2022.

SOUZA, Marcelo L. Autogestão, “Autoplanejamento”, Autonomia: Atualidade e Dificuldades das Práticas Espaciais Libertárias dos Movimentos Urbanos. v.9, n.15, **CIDADES**, p.59-93, 2012.

SOUZA, Marcelo L. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, Iná E; GOMES, Paulo C.C; CÔRREA, Roberto L. **Geografia: Conceitos e Temas**. 16ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2014.

SOUZA, Marcelo L. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 1 ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2013. 320p.

SOUZA, Marcelo L. **Por uma Geografia Libertária**. Rio de Janeiro: Consequência, 2017.

TEDESCO, J. C; FERRARI, L. F. A Companhia Sul Brasil e a intrusão nos processos de colonização no Extremo-oeste de Santa Catarina - 1960-1980. **Historiæ**, 12(2), 55–82. 2022. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/hist/article/view/11580>. Acesso em: 05 abr. 2024.

THOMAZ JUNIOR, Antonio. Degradação sistêmica do trabalho no agrohidronegócio. V. 16. Fortaleza: **Mercator**, 2017.

TOLEDO, Víctor M. A Agroecologia é uma revolução epistemológica. [entrevista concedida à Diana Quiroz] **Agriculturas**. v.13, n.1. P.42-45, 2016.

TUAN, Y. F. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983.

VAL, Valentin; ROSSET, Peter; ZAMORA LOMELÍ, Carla; GIRALDO, Omar F; ROCHELEAU, Dianne. Agroecología y La Vía Campesina I. La construcción simbólica y material de la agroecología a través de los procesos de “campesina(o) a campesina(o). Vol. 58, **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, p. 509-530, 2021.

VEIGA, José Eli da. **O desenvolvimento agrícola**: uma visão histórica. 2 ed., 1 reimp. São Paulo: Edusp, 2012. 240p.

VIA CAMPESINA. CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA VÍA CAMPESINA, 2., 1996, Tlaxcala. **Declaración de Tlaxcala**. Tlaxcala, México, 1996. Disponível em: <https://viacampesina.org/es/ii-conferencia-internacional-de-la-via-campesina-tlaxcala-mexique-18-al-21-abril-1996/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

VIAN, Carlos E. F; ANDRADE JÚNIOR, Adilson M; BARICELO, Luis G; SILVA, Rodrigo P. Origens, evolução e tendências da indústria de máquinas agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v.51 n.4 . Brasília, 2013.

VIANNA, João P. **Os italianos de Sananduva**. Sananduva: Tipografia Sananduva Ltda. 2007.

WEZEL, Alexander; HERREN, Barbara G; KERR, Rachel B; BARRIOS, Edmundo; GONÇALVES, André L.R; SINCLAIR, Fergus. Agroecological principles and elements and

their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 40, n. 40, 2020. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

WOLF, Eric R. **A Europa e os povos sem história**. Trad. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 608p.

ZEN, Sérgio de; IGUMA, Marcos D; ORTELAN, Camila B; SANTOS, Victor H. S; FELLI, Camila B. Informativo CEPEA. **Evolução da Avicultura no Brasil**. Ano 1, 1 ed. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2014.