



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS

Martin Ewert

**ANÁLISE FINANCEIRA COMO FATOR DE IMPORTÂNCIA PARA TOMADA DE
DECISÃO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS**

Florianópolis
28 de maio de 2020

Martin Ewert

**ANÁLISE FINANCEIRA COMO FATOR DE IMPORTÂNCIA PARA TOMADA DE
DECISÃO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Agroecossistemas.

Orientador: Prof^ª. Dra. Daniele Cristina da Silva Kazama

Coorientador: Dr. Marcelo Francia Arco-Verde

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ewert, Martin

ANÁLISE FINANCEIRA COMO FATOR DE IMPORTÂNCIA PARA
TOMADA DE DECISÃO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS
/ Martin Ewert ; orientador, Daniele Cristina Da Silva
Kazama, coorientador, Marcelo Francia Arco-Verde, 2020.
130 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós
Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Agroecossistemas. 2. AmazonSAF. 3. Eficiência
Produtiva. 4. Planejamento Estratégico . 5. Viabilidade
financeira. I. Da Silva Kazama, Daniele Cristina . II.
Francia Arco-Verde, Marcelo . III. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Agroecossistemas. IV. Título.

Martin Ewert

Título: Análise Financeira como Fator de Importância para Tomada de Decisões em
Sistemas Agroflorestais Agroecológicos

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof., Dr. Ivan Crespo Silva
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Prof., Dr. Alexandre Siminski
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Dr. Ilyas Siddique
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de doutor em Agroecossistemas.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.(a), Dr.(a) Daniele Cristina da Silva Kazama
Orientador(a)

Florianópolis, 2020.

Dedico esta tese às crianças, mulheres e homens que estão
cultivando com amor os agroecossistemas de todo Brasil.
Também dedico a tese em especial à minha família e queridas
amigas e amigos.
Enquanto muitos capitalizam a realidade, nós sociabilizamos
sonhos.

AGRADECIMENTOS

Esta tese contou com o financiamento do CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior), por meio da bolsa de doutorado pelo período de dois anos. Os estudos que compõem a tese, as viagens à campo, as viagens à eventos e as publicações foram financiadas tanto pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas quanto pela Embrapa Florestas. O atual momento político do país limitou a realização desta pesquisa ao cortar os gastos com a ciência e desenvolvimento de tecnologias. Entre todas as delícias e agruras de se fazer pesquisa no Brasil, há quem persevere. Avante!

Um agradecimento especial a Embrapa Florestas no nome do Dr. Marcelo Francia Arco-Verde, por viabilizar o recurso necessário para as viagens à campo. A amiga e Dr. Viviane Helena de Palma, que realizou juntamente comigo a sua pesquisa de doutorado também com Análise Financeira em Sistemas Agroflorestais Agroecológicos e assim, contribuiu em todas as etapas conquistadas. Ao engenheiro florestal Mateus Henrique Bini, por toda dedicação para realizar a auditoria das planilhas financeiras. Ao Gestor Ambiental Gustavo Augusto Elste, pela assessoria na confecção dos mapas cartográficos. Ao Dr. Carlos Eduardo Seoane, que possibilitou a ponte necessária para dar início a pesquisa e por acreditar no potencial do trabalho.

Agradeço ao assentamento Contestado no nome de Paulo Cesar Rodrigues Brizola, na época presidente da Cooperativa Terra Livre e ao assentamento Mario Lago no nome do Zaqueu Miguel de Carvalho, organização da Cooperativa Comuna da Terra, que aqui representam todas as agricultoras e agricultores que nos receberam prontamente, colaborando sempre de forma solícita em todas as fases à campo, ajustes e validação dos resultados, mas também pela acolhida diária e no preparo das deliciosas refeições agroecológicas durante o período da pesquisa. A todas e todos aqueles que ampararam direta ou indiretamente a realização da pesquisa. Em especial aos agricultores que contribuíram com valiosos saberes e experiências práticas, Elias de Souza, Israel da Silva e Leila da Silva, Nei Orzekovski, Jucinei Ferreira e Erica Fabiana Ferreira, Amélia Sandoval e Vandei Junqueira, tornando possível a elaboração desta obra.

Algumas pessoas foram inspiração na minha trajetória acadêmica e profissional nos últimos 10 anos, pois foram muitos momentos de estudos e andanças para conhecer a realidade da agricultura familiar no Brasil. Assim como diversas questões relacionadas a ecologia das florestas, como a sua formação, sucessão, estratificação e manejo. Meu interesse nos Sistemas Agroflorestais teve início com o Dr. Walter Steenbock, grande mentor e amigo que eu tive o

privilégio de acompanhar durante alguns anos e assim firmou minha visão sobre o potencial da agricultura regenerativa e ecológica. Não menos importante foram as contribuições do pensamento de Ernst Götsch, que sempre estiveram presentes em minhas pesquisas, especialmente nas minhas vivências práticas que fundamentaram a teoria ao longo dos anos. Agradeço ao LEMEF (Laboratório de Ecologia e Manejo de Ecossistemas Florestais) da UFSC, na pessoa do prof. Dr. Alfredo Celso Fantini e também do Dr. Geferson Elias Piazza, aos quais prezo imensamente pelas oportunidades de participar e acompanhar o Projeto Madeira Nativa, desenvolvido em Massaranduba - Santa Catarina, lapidando a minha base de conhecimento sobre o manejo, regeneração e estrutura de florestas secundárias da Mata Atlântica, sobretudo na questão econômica e financeira.

Quero agradecer a oportunidade de experimentar na prática grande parte do conteúdo teórico desta pesquisa, ao elaborar e planejar um projeto de SAF, que foi implementado com os estimados amigos Meila Gurtensten Fabri e Daniel Charles Philippsen, uma área de 10.000 m² na fazenda Capão Lindo, onde cultivamos no final do ano de 2019, de forma mecanizada, vinte espécies frutíferas, totalizando o plantio de mais de 250 árvores, com característica para integração animal e cultivo de grãos. Embora essa prática não faça parte desta tese, ela foi uma etapa fundamental que corroborou significativamente com a práxis, pois afinal, como bem disse Paulo Freire, a teoria sem a prática vira "verbalismo", assim como a prática sem teoria vira ativismo. Quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.

Agradeço ainda ao Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA), no nome da Mariana Kugler e Simone Richter, pelo convite e na minha opinião, o *timing* perfeito para ministrar - entre os meses de junho a setembro do ano de 2019 - o curso sobre "Planejamento, Desenvolvimento e Implantação de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos". O curso foi dividido em 4 módulos e serviu para criar juntamente com o grupo de aproximadamente 40 participantes, um projeto adequado para região e realidade do CPRA. A construção do projeto ocorreu por meio de uma metodologia participativa, dragon dreaming e conhecimento acumulado nesta tese. Parafraseando Confúcio: Aquilo que eu escuto, eu esqueço. Aquilo que eu faço, eu entendo. Aquilo que eu ensino, eu aprendo.

Sou grato aos membros da banca que aceitaram o convite para avaliar este trabalho: professor Dr. Ivan Crespo Silva, pioneiro nos estudos e pesquisas de SAFs no Brasil, sobretudo, como grande articulador para expansão do plantio comercial de modelos de SAFs focados na produção de cacau; professor Dr. Alexandre Siminski com valiosas pesquisas para valoração

de espécies nativas da Mata Atlântica e contribuições para o desenvolvimento rural sustentável; e professor Dr. Ilyas Siddique, quem avaliou boa parte do conteúdo apresentado na qualificação e tem incentivado minha trajetória acadêmica, bem como inspiração nas pesquisas desenvolvidas pela Rede de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos do Sul do Brasil (Rede SAFAS).

Quero agradecer de forma especial aos meus queridos orientadores Daniele Cristina da Silva Kazama e Marcelo Francia Arco-Verde, por todo o apoio e sensibilidade nos momentos difíceis, pelo carinho e amizade, mas também pela confiança e suporte em todas as etapas envolvidas na conquista do doutorado. Sem eles eu não teria chegado até aqui! Penso que esta tese pertence a todas e todos aqueles que estiveram juntos nesta jornada, pois foi elaborada e desenvolvida em parceria com pessoas incríveis e representa de modo integrado nossas ideias, sonhos, saberes e formas individuais de compreender o universo, a vida e tudo mais. Estou certo de que todos aprendemos e crescemos muito juntos.

À minha companheira Rafaelle manifesto todo meu carinho e admiração. Agradeço a ela por nunca me deixar desistir deste sonho, por ler e revisar com alegria toda a tese e ouvir sempre entusiasmada as ideias contidas aqui. Também aos meus filhos, Patrick e Noah agradeço a paciência e compreensão pelos muitos momentos que estive ausente das rotinas familiares.

Por fim, honro meus antepassados e agradeço sobretudo o esforço dos meus avós e pais pela conjuntura de ser o primeiro de tantas gerações a alcançar o título de doutor. Desejo que outros possam se inspirar nestes passos. Assim agradeço especialmente aos meus pais, esposa, filhos, minha irmã e sua família, pelo amor que recebo todos os dias, incluindo minha formação pessoal, política e ética. Juntos somos fortes!

Escolhi a sombra desta árvore para
repousar do muito que farei,
enquanto esperarei por ti.
Quem espera na pura espera
vive um tempo de espera vã.
Por isto, enquanto te espero
trabalharei os campos e
conversarei com os homens
Suarei meu corpo, que o sol queimará;
minhas mãos ficarão calejadas;
meus pés aprenderão o mistério dos caminhos;
meus ouvidos ouvirão mais,
meus olhos verão o que antes não viam,
enquanto esperarei por ti.
Não te esperarei na pura espera
porque o meu tempo de espera é um
tempo de quefazer.
Desconfiarei daqueles que virão dizer-me,:
em voz baixa e precavidos:
É perigoso agir
É perigoso falar
É perigoso andar
É perigoso, esperar, na forma em que esperas,
por que esses recusam a alegria de tua chegada.
Desconfiarei também daqueles que virão dizer-me,
com palavras fáceis, que já chegaste,
porque esses, ao anunciar-te ingenuamente,
antes te denunciam.
Estarei preparando a tua chegada
como o jardineiro prepara o jardim
para a rosa que se abrirá na primavera.
Paulo Freire (1995)

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam excepcional potencial para contribuir com o desenvolvimento rural sustentável. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever e avaliar o desempenho produtivo e financeiro de SAFs praticados pela agricultura familiar, suas estabilidades e debilidades produtivas e financeiras no curto, médio e longo prazo. Considera-se que a viabilidade financeira e a possibilidade de financiamento têm grande destaque para a tomada de decisão na adoção de um determinado sistema agrícola, já que a própria sobrevivência da agricultura familiar depende fundamentalmente dela. A pesquisa foi conduzida por meio de dois Estudos de Caso, o primeiro na região Sul, o assentamento Contestado, localizado no município da Lapa – Paraná, e o segundo no Sudeste, o assentamento Mario Lago, em Ribeirão Preto – São Paulo. Ambos com premissas agroecológicas idênticas de produção e comercialização. Os dados foram coletados por meio de uma abordagem participativa que combinou instrumentos integrativos de análise financeira, com entrevistas, questionários semiestruturados e acompanhamento do cotidiano de seis agricultores familiares, com a finalidade de valorizar sua racionalidade ecológica, social e econômica. A análise financeira foi realizada a partir do AmazonSAF 8.1 e validada pelos agricultores compondo os resultados da pesquisa. Para realizar a análise financeira foram utilizados os seguintes instrumentos da engenharia econômica: Valor Presente Líquido (VPL); Payback descontado; Fluxo de Caixa; e a Relação Benefício/Custo (RB/C). Em uma prognose de 15 anos e áreas padronizadas em 0.5 hectares, foram caracterizados nesta pesquisa: a mão de obra, o desempenho produtivo e a eficiência financeira dos SAFs avaliados. Os resultados apontaram que a visão sistêmica aliada ao planejamento estratégico é fator decisivo na qualidade e quantidade da produção. Ele ocorre por meio da boa gestão dos SAFs no longo prazo e com objetivos, metas e cronograma de atividades bem definidos. Além disso, os resultados indicaram que, dos 6 modelos analisados, 5 não tiveram planejamento no longo prazo e apresentaram pouca estabilidade produtiva e financeira. Sobre o Payback descontado, 4 modelos pagam o custo de investimento no primeiro ano e 2 sistemas apenas a partir do terceiro e quarto ano. Foi constatado que as receitas geradas pelas hortaliças superaram nos primeiros anos a rentabilidade de mais de 80% das espécies perenes e que o grande desafio dos agricultores foi realizar a transição das espécies de ciclo curto para o cultivo das frutíferas. Observou-se também que em todos os modelos a demanda de mão de obra se concentra no cultivo das espécies de ciclo curto, atingindo em 4 sistemas mais de 200 diárias por ano. Sem as hortaliças a mão de obra reduz nesses 4 modelos para aproximadamente 50 diárias. O modelo otimizado apresentou o melhor desempenho produtivo financeiro, ultrapassando 17ton/0.5ha/ano de alimento, que corresponde a um VPL de R\$ 339,123.40 mil reais durante o período analisado com garantia de venda pelo Plano Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Palavras-chave: AmazonSAF, Viabilidade financeira, Eficiência Produtiva, Planejamento Estratégico e Visão Sistêmica

ABSTRACT

Agroforestry Systems (SAFs) have exceptional potential to contribute to sustainable rural development. Thus, the objective of this study was to describe and evaluate the productive and financial performance of SAFs practiced by family farming, their production stability weaknesses and financial in the short, medium and long term. It is considered that financial viability and the possibility of financing have a great emphasis on decision making in the adoption of a certain agricultural system, since the very survival of family farming depends fundamentally on it. The research was conducted through two Case Studies, the first in the South, the Contestado settlement, located in the municipality of Lapa - Paraná, and the second in the Southeast, the Mario Lago settlement, in Ribeirão Preto - São Paulo. Both with identical agroecological premises of production and commercialization. The data were collected through a participatory approach that combined integrative instruments of financial analysis, with interviews, semi-structured questionnaires, and daily monitoring of six family farmers, with the purpose of valuing their ecological, social and economic rationality. The financial analysis was carried out from AmazonSAF 8.1 and validated by farmers composing the survey results. To perform the financial analysis, the following economic engineering instruments were used: Net Present Value (NPV); Discounted payback; Cash flow; and the Benefit / Cost Ratio (RB / C). In a prognosis of 15 years and standardized areas on 0.5 hectares, the following were characterized in this research: the labor, the productive performance, and the financial efficiency of the evaluated SAFs. The results showed that, the systemic view combined with strategic planning is a decisive factor in the quality and quantity of production. It occurs through the good management of SAFs in the long term and with well-defined objectives, goals, and schedule of activities. In addition, the results indicated of the 6 models analyzed, 5 did not have long-term planning and presented little productive and financial resilience. Regarding discounted Payback, 4 models pay the investment cost in the first year and 2 systems only from the third and fourth year. It was found that the revenues generated by vegetables outperformed the profitability of more than 80% of the perennial species in the first years and that the great challenge for farmers was to make the transition from short cycle species to fruit cultivation. It was also observed that in all models the demand for labor is concentrated in the cultivation of short cycle species, reaching more than 200 daily per year in 4 systems. Without vegetables, labor in these 4 models reduces to approximately 50 daily. The optimized model presented the best financial productive performance, exceeding 17 tons / 0.5 ha / year of food, which corresponds to a NPV of R \$ 339,123.40 thousand reais during the analyzed period with guaranteed sale by the National School Feeding Plan (PNAE).

Keywords: AmazonSAF, Financial Viability, Productive Efficiency, Strategic Planning and Systemic Vision

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Número de estabelecimentos agropecuários onde há SAFs por região brasileira ...	17
Figura 2 - Localização do assentamento Contestado.....	28
Figura 3 – Passos para o planejamento de sistemas agroflorestais.....	34
Figura 4 – Planejamento estratégico para criação de projetos de SAFs.....	35
Figura 5 - Localização geográfica dos SAFs no assentamento Contestado	43
Figura 6 - Croqui do SAF-1 no assentamento Contestado	50
Figura 7 - Croqui do SAF-1 no assentamento Contestado	51
Figura 8 - Croqui do SAF-2 no assentamento Contestado	52
Figura 9 - Croqui do SAF-2 no assentamento Contestado	53
Figura 10 - Croqui do SAF-3 no assentamento Contestado	54
Figura 11 - Croqui do SAF-3 no assentamento Contestado	55
Figura 12 - Demanda de trabalho em anos do SAF-1 no assentamento Contestado.....	57
Figura 13 - Demanda de trabalho em anos do SAF-2 no assentamento Contestado.....	58
Figura 14 - Demanda de trabalho em anos do SAF-3 no assentamento Contestado.....	59
Figura 15 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-1 no assentamento Contestado.....	61
Figura 16 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-2 no assentamento Contestado.....	62
Figura 17 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-3 no assentamento Contestado.....	63
Figura 18 - SAF-1: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado.....	64
Figura 19 - SAF-2: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado.....	65
Figura 20 - SAF-3: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado.....	66
Figura 21 - Localização geográfica dos SAFs no assentamento Mario Lago	73
Figura 22 - Croqui do SAF-4 no assentamento Mario Lago	79
Figura 23 - Croqui do SAF-4 no assentamento Mario Lago	80
Figura 24 - Croqui do SAF-5 no assentamento Mario Lago	82
Figura 25 - Croqui do SAF-6 no assentamento Mario Lago	83
Figura 26 - Croqui do SAF-6 no assentamento Mario Lago	84
Figura 27 - Demanda de trabalho em anos do SAF-4 no assentamento Mario Lago.....	85
Figura 28 - Demanda de trabalho em anos do SAF-5 no assentamento Mario Lago.....	86

Figura 29 - Demanda de trabalho em anos do SAF-6 no assentamento Mario Lago.....	87
Figura 30 - SAF-4: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago.....	88
Figura 31 - SAF-5: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago.....	89
Figura 32 - SAF-6: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago.....	90
Figura 33 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-4 no assentamento Mario Lago.....	91
Figura 34 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-5 no assentamento Mario Lago.....	92
Figura 35 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-6 no assentamento Mario Lago.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos SAFs analisados no assentamento Contestado.....	44
Tabela 2 - Espécies, função principal e densidade dos SAF no assentamento Contestado.....	48
Tabela 3 - Comparação financeira de três SAFs no Assentamento Contestado com custos de receitas e despesas ajustados	68
Tabela 4 - Características dos SAFs analisados no assentamento Mario Lago.....	74
Tabela 5 - Espécies, função principal e densidade dos SAF no assentamento Mario Lago.....	76
Tabela 6 - Comparação financeira de três SAFs no assentamento Mario Lago com custos de receitas e despesas ajustados	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- APP - Áreas de Preservação Permanentes
- RB/C - Relação Benefício-Custo
- CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
- CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
- CSA - Comunidade que Sustenta a Agricultura
- CPR - Centro Paranaense de Referência em Agroecologia
- DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica
- DAP - Declaração de Aptidão
- DEPRN - Departamento Estadual dos Recursos Naturais
- EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
- FCE - Fluxo de Caixa Positivo
- FCS - Fluxo de Caixa Negativo
- IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ILP – Integração Lavoura Pecuária
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
- LEMEF - Laboratório de Ecologia e Manejo de Ecossistemas Florestais
- MST - Movimento dos Trabalhadores Rurais e Sem Terra
- OTS - Organization for Tropical Studies
- PAA - Programa de Aquisição de Alimentos
- PIAS - Plantações Industriais de Árvores
- PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar
- PR – Paraná
- PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
- RL – Reserva Legal
- SAF – Sistemas Agroflorestal
- SAFAS - Sistemas Agroflorestais Agroecológicos do Sul do Brasil (Rede SAFAS)
- SP – São Paulo
- TIRM - Taxa Interna de Retorno Modificada
- VPL - Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS A TÍTULO DE APRESENTAÇÃO	15
2	MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL	17
2.1	HIPÓTESE	21
2.2	OBJETIVOS	22
2.2.1	Objetivo Geral.....	22
2.2.2	Objetivos Específicos	22
3	ÁREAS DE ESTUDO.....	22
3.1	ASSENTAMENTO CONTESTADO	22
3.2	ASSENTAMENTO MARIO LAGO.....	23
CAPÍTULO 1.....		24
ADOÇÃO E PERMANÊNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS: ATÉ QUANDO?		24
1	INTRODUÇÃO	25
2	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CONTESTADO: FATORES QUE INFLUENCIARAM SUA A ADOÇÃO E PERMANÊNCIA	29
3.2	ESTRATÉGIA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO PARA AUMENTAR A ADOÇÃO E FAVORECER A PERMANÊNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS..	33
3.3	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA O PLANEJAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS	35
4	CONCLUSÃO.....	38
CAPÍTULO 2.....		39
AVALIAÇÃO FINANCEIRA E DESEMPENHO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ASSENTAMENTO CONTESTADO.....		39
1	INTRODUÇÃO	40
2	MATERIAIS E MÉTODOS	42

2.1.1	Preparo da área.....	47
2.1.2	Preparo dos canteiros	47
2.1.3	Plantio, manejo e irrigação	48
2.1.4	Lista de espécies utilizadas nos SAFs do assentamento Contestado	48
2.2	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-1:	49
2.3	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-2:	51
2.4	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-3:	53
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
3.1	MÃO DE OBRA: SAFS DÃO TRABALHO?.....	55
3.2	AVALIAÇÃO PRODUTIVA E RENTABILIDADE FINANCEIRA	60
3.3	PERSPECTIVAS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS FINANCEIROS.....	67
4	CONCLUSÃO.....	69
CAPÍTULO 3		70
AVALIAÇÃO FINANCEIRA E EFICIÊNCIA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS ADOTADOS NO ASSENTAMENTO MARIO LAGO		70
1	INTRODUÇÃO	71
2	MATERIAIS E MÉTODOS	72
2.1	Listas de espécies utilizadas no SAFs do assentamento Mario Lago	76
2.2	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-4:	78
2.3	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-5:	81
2.4	UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-6:	82
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	85
3.1	DEMANDA DE MÃO DE OBRA.....	85
3.2	AVALIAÇÃO PRODUTIVA E EFICIÊNCIA FINANCEIRA	87
3.3	PERSPECTIVAS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS FINANCEIROS.....	94
4	CONCLUSÃO.....	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS.....	97

ANEXO A – Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento	102
ANEXO B - Questionário semiestruturado	104
ANEXO D – Planilhas das espécies: ciclos, espaçamentos, densidade produtividade ...	109
ANEXO E – Registros fotográficos	118

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS A TÍTULO DE APRESENTAÇÃO

Esta tese é o resultado de uma pesquisa com interesse no desenvolvimento financeiro, regenerativo e socioambiental de pequenos agricultores familiares que são considerados a resistência frente ao atual modelo hegemônico de agricultura convencional. O estudo aborda os temas relacionados à viabilidade financeira, eficiência, planejamento, composição e produtividade dos SAFs desenvolvidos pela agricultura familiar. Com os resultados, observa-se um cenário de reflexão e soluções práticas e teóricas de modo conjugado contribuindo com o segmento e evolução das agroflorestas agroecológicas no Brasil.

A introdução geral apresenta um panorama nacional do desenvolvimento dos SAFs, aspectos relacionados a sua ecologia, além de uma série de consequências econômicas e sociais que estão associadas ao desempenho da produção de alimento na agricultura familiar. Também caracteriza de forma sucinta as diferentes nomenclaturas de SAFs. Em seguida, é elaborado o estado da arte, dando a conhecer a literatura correspondente e aproxima o leitor aos objetivos da pesquisa e respectiva hipótese. Por fim, caracteriza-se brevemente a história dos assentamentos estudados, educação e organização das famílias.

O primeiro capítulo retrata a adoção e permanência dos SAFs no assentamento Contestado. O objetivo deste capítulo é apontar soluções a partir dos problemas. Foram identificados os problemas juntamente com os agricultores e por meio da metodologia participativa, foram criadas estratégias para minimizar os erros, melhorar a produtividade e ampliar a viabilidade financeira. As soluções apresentadas estão em consonância com os resultados do segundo e terceiro capítulo. Entre as soluções está a visão sistêmica, o planejamento estratégico, gestão e otimização da mão de obra para melhorar a resiliência produtiva e especialmente a possibilidade de viabilizar a implementação dos SAFs por meio de projetos bem elaborados que possam atender a linhas de crédito e políticas públicas específicas.

O segundo capítulo é voltado a análise financeira de três unidades de produção no assentamento Contestado. Inicia com uma abordagem sobre a pobreza no campo, o atual modelo dominante da agricultura convencional, com suas facetas de destruição e sugere-se o uso dos SAFs como alternativa. Em seguida, apresenta por meio dos materiais e métodos o contexto da região de estudo. Na metodologia é descrito como foi efetuada a coleta de dados e sistematizada as informações para transformar nos resultados que são apresentados por meio de indicadores financeiros, de mão de obra e produtivos. Os resultados apresentam a dinâmica da

mão de obra em um período de 15 anos, com momentos de trabalho mais intensivos e as fases boas de produtividade nos primeiros anos, seguido do período de um declínio financeiro.

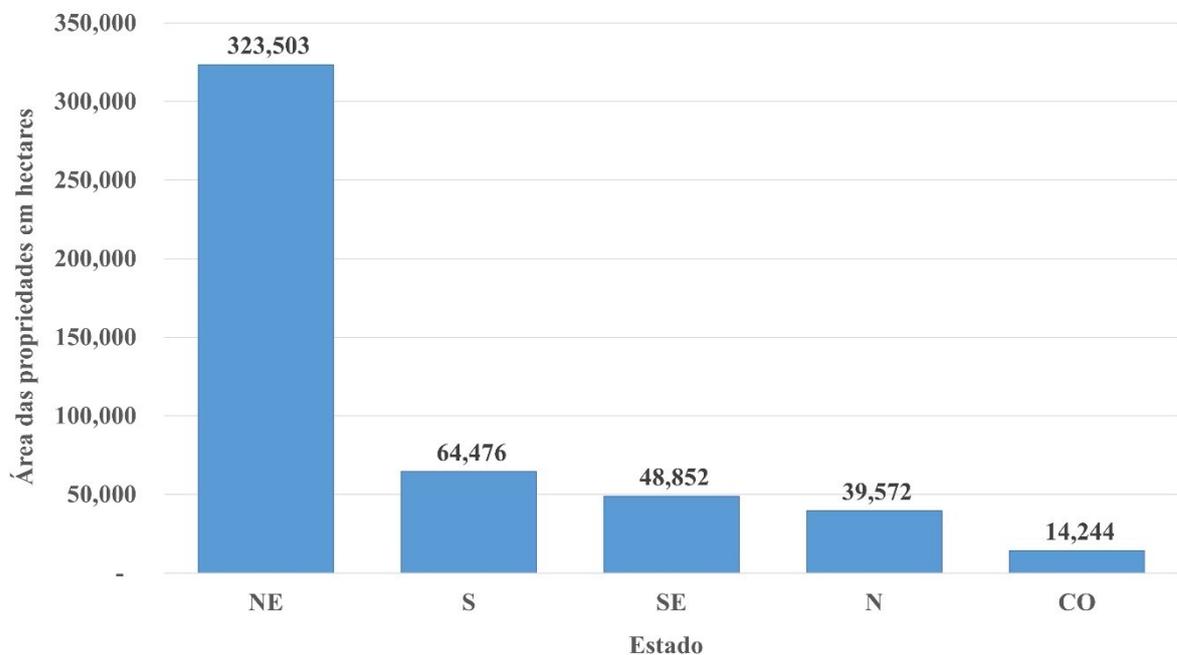
O terceiro e último capítulo foi direcionado à análise financeira de três unidades de produção do assentamento Mario Lago. Seu início da continuidade à discussão apresentada na introdução do primeiro capítulo, com uma ênfase nas questões ambientais que estão em voga na literatura científica. Os materiais e métodos trazem as características dos SAFs analisados e fórmulas utilizadas na planilha AmazonSAF 8.1. Como resultados, apresenta as respectivas questões da produtividade e rentabilidade dos modelos analisados e indica as diversas fases do sistema. Foi possível verificar uma instabilidade produtiva a partir de um determinado período, que indica a importância do planejamento adequado do sistema.

A tese finaliza com uma conclusão geral, que é a integração dos resultados em um cenário que pode vir a contribuir com o desenvolvimento da agricultura familiar por meio de modelos de SAFs de excelência em todo o Brasil. Quiçá sirva as agricultoras e agricultores como ferramenta metodológica/didática para que possam elevar suas condições de vida, mas também de inspiração para uma nova economia geopolítica em formação.

2 MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL

Desde a década de 1980, intensificou-se no Brasil o uso de SAFs por pequenos agricultores familiares, especialmente pelo seu potencial em otimizar o território cultivado, ampliar de modo diversificado a produção e garantir a segurança alimentar. De acordo com dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017), o Brasil possui aproximadamente 490 mil estabelecimentos agropecuários (Figura 1) que fazem uso de diversos modelos de SAFs e juntos ocupam 13.863,254 milhões de hectares.

Figura 1 - Número de estabelecimentos agropecuários onde há SAFs por região brasileira



Fonte: IBGE, 2017. Adaptado pelo Autor, 2020

Na Figura 1, pode-se verificar que o maior número de estabelecimentos está localizado na região nordeste, onde culturalmente pequenos agricultores familiares praticam - em sua grande maioria - cultivos diversificados em conjunto com a criação de animais e uso de florestas nativas (SCHEMBERGUE, A. *et al.*, 2017). Diante dessa distribuição geográfica, observa-se diferentes formas para caracterizar os SAFs, por exemplo, se agroecológico ou não, mas devido sobretudo aos seus distintos modos de produção, manejo, desenho, planejamento e integração entre espécies. De acordo com a Organization for Tropical Studies/Centro Agronômico

Tropical de Investigación y Enseñanza OTS/CATIE (1986), os SAFs são classificados por meio dos seus componentes que inclui funções e objetivos, bem como estrutura espacial e arranjo temporal. Em uma das definições encontradas na literatura, SAFs são interações ecológicas e econômicas entre diferentes componentes, onde espécies perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus, etc.) são deliberadamente usadas nas mesmas unidades de manejo da terra que culturas agrícolas anuais e semi-perenes, e/ou animais, por meio de um arranjo espacial ou temporal seqüencial (LUDNGREN & RAINTREE, 1982). Também é possível compreender os SAFs dentro da lógica de agricultura tradicional que derruba e queima a floresta, na qual se estabelece tempo de rodízio e pousio das áreas para cultivo de ciclo curto (MAC DICKEN, K. G. & VERGARA, N. T., 1990). Neste arcabouço epistemológico, é válido destacar que os SAF de base agroecológica são fundamentados em princípios básicos que tratam sobre a saúde do solo, das plantas e da vida.

Com o aumento dos debates sobre mudanças climáticas e as questões relacionadas a conservação ambiental cresceu nos últimos anos o número de pesquisas que relacionam os ganhos ecológicos com o uso de SAFs (GONÇALVES & VIVAN, 2012; SILVA, 2013; LASCO *et al.* 2014; SCHEMBERGUE, A. *et al.*, 2017), que apontam aspectos positivos do ponto de vista ecológico na promoção de serviços ecossistêmicos (DUBOIS, 2009; HOMMA, *et al.*, 2009; STEENBOCK, *et al.*, 2013). Mas também nas questões econômicas, sociais e sobre a pobreza no meio rural (ARCO-VERDE *et al.*, 2008; PORRO, 2009; WANDERLEY, 2009; BRANDENBURG, 2010). Quando se trata da fome e pobreza, automaticamente emergem as questões econômicas e sociais relacionadas a evolução dos SAFs. Para Josué de Castro (1946), a fome e a pobreza são vistos nas dimensões de uma perspectiva ecológica de forma integrada, onde o autor aborda em seu clássico livro ‘A Geografia da Fome’ essa temática em uma época onde a ecologia ainda não havia sido pautada na realidade da agricultura familiar como uma questão socioambiental, globalizada e geopolítica.

Compreende-se que existem inúmeros ganhos ecológicos ao implantar um SAF (SANTOS, *et al.*, 2019) que só fazem sentido para os agricultores quando o retorno produtivo e financeiro é atingido. Nota-se que os pequenos agricultores familiares almejam ter acesso a melhores condições de vida. De modo geral, a melhoria da qualidade de vida está associada as oportunidades de aumentar sua renda e assim, acompanhar o acesso as novas tecnologias e desenvolver capacidades (SEN, 2002). Melhorar a renda também significa evitar o êxodo rural dos jovens e mulheres ao valorizar sua mão de obra. Assim, as principais pesquisas acerca da viabilidade financeira dos SAFs defendem a possibilidade de gerar renda por meio da produção

de diferentes produtos, o que garante maior estabilidade financeira com influência direta na economia familiar (SMITH, 1996; PALUDO & COSTABEBER, 2012), especialmente pelo aumento de alimentos utilizados para o autoconsumo, combatendo a fome de quem sobrevive no meio rural em uma realidade compreendida como abaixo da linha da pobreza. Outro aspecto relevante aponta que sistemas agroflorestais com base na agroecologia requerem pouco uso de insumos externos, o que diminui os custos de investimento e assim, favorece sua utilização em diferentes realidades econômicas e sociais (VIVAN, 2004; FEARNSSIDE, 2009), o que claramente influencia a sua adoção para aqueles que se encontram em condições financeiras adversas.

Nesse universo, mensurar a aspectos da produtividade, viabilidade financeira e buscar potencializar os diversos modelos é o principal objetivo para realizar pesquisas por meio da análise financeira dos SAFs. A análise consiste em observar os custos e receitas, bem como, demanda de mão de obra e insumos em um panorama no longo prazo. Com os resultados é possível auxiliar os agricultores nas tomadas de decisão frente ao desperdício do tempo e recurso utilizado como investimento para o desenvolvimento dos projetos e melhoria dos sistemas implantados (ARCO-VERDE & AMARO, 2014). Aqui destaca-se a importância de verificar se os custos de investimento valem a pena para os agricultores, pois um caminho para garantir sua adoção e permanência é apresentar resultados que possam ampliar a produtividade e rentabilidade financeira.

Por outro lado, um dos principais desafios para realizar corretamente uma análise financeira é encontrar os coeficientes técnicos de forma exata, porque são de difícil acesso na literatura especializada ou não dizem respeito a região estudada e geralmente incompatíveis com a realidade prática da agricultura familiar. Cozenza *et al.*, (2016), apresentam um estudo que analisou os principais métodos encontrados na literatura de avaliação econômica e financeira dos SAFs. A conclusão indica que os métodos não devem estar restritos apenas a questões financeiras, mas para obter a viabilidade completa é preciso considerar aspectos sociais e técnicos, bem como incluir no planejamento dos projetos os enfoques específicos da legislação ambiental para o caso dos SAFs em áreas protegidas. Argumenta-se que, do ponto de vista da agricultura familiar, até as espécies utilizadas na recuperação de áreas degradadas ou recomposição de áreas de proteção, como as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e Reservas Legais (RLs), e ainda o uso de espécies adubadeiras para acelerar a ciclagem de nutrientes, devem cumprir uma função favorável na perspectiva monetária.

Esse enfoque corrobora com a visão de avaliar diferentes projetos de SAFs com uso da análise financeira em um horizonte de planejamento no longo prazo - com tempo de trabalho, mão de obra e atividades bem definidas, valor do capital investido, fluxo de caixa e dinâmica das espécies no tempo e espaço – para assim, otimizar sua produtividade (REZENDE & OLIVEIRA 2013; ARCO-VERDE & AMARO, 2014).

Segundo Paludo & Costabeber (2012), os SAFs têm potencial para promover o desenvolvimento rural sustentável e melhorar a qualidade de vida dos agricultores por apresentar significativos resultados de viabilidade financeira. Um estudo realizado sobre esse tema por Santos & Paiva (2002) em Pontal do Paranapanema, município de São Paulo, apresentou rentabilidade econômica positiva para uma área de 1 hectare, sendo assim considerado sistemas economicamente viáveis para agricultura familiar. O sistema analisado em questão, avaliou o *Eucalyptus citriodora*, *Eucalipto camaldulensis* em consórcio com as culturas agrícolas milho (*Zea maiz*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), feijão carioquinha, (*Vigna unguiculata*), feijão preto (*Phaseolus vulgaris*), e mandioca (*Manihot esculenta*).

Outro método realizado por Magalhães *et al.*, (2014) que utilizou equações diferenciais em um modelo hipotético de SAF com consórcio entre a espécie agrícola feijão (*Phaseolus vulgaris*) e a cultura de Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) analisou a viabilidade financeira por meio dos momentos ideais de poda do Eucalipto para melhorar a produtividade do feijão. O estudo concluiu que para proporcionar o aumento do VPL do feijão, é mais interessante antecipar o corte do Eucalipto e reiniciar o SAF. Cordeiro *et al.*, (2014), compararam um modelo de SAF, com cultivo em monocultura do Eucalipto, em uma pesquisa desenvolvida na Zona da Mata em Minas Gerais. O método utilizou uma análise de custos e rendimentos, onde o resultado indicou que o Eucalipto em monocultura é mais rentável que o SAF com grãos e animais. No estudo de análise de investimento de Joaquim *et al.*, (2015), em Vazante, município de Minas Gerais, o SAF analisado composto por *Eucalyptus urophylla x Eucalyptus camaldulensis*, cultivados no espaçamento 9 + 3 x 2 metros, em consórcio com soja, plantada no espaço de 9 metros entre as linhas do eucalipto, apontou inviabilidade desse modelo e sugere por fim, abandoná-lo.

Essas pesquisas têm em comum modelos simplificados com uso de Eucalipto e espécies anuais, com respectivos espaçamentos, densidade de produção e ciclos de cultivos das espécies utilizadas. Entretanto, nota-se na literatura disponível que não têm se considerado a verificação correta de informações como o tempo e mão de obra necessários para preparar e cultivar um canteiro de espécies anuais, incluindo adubação e cobertura. Ou ainda, o tempo de

trabalho para realizar o manejo e poda de uma determinada espécie de frutífera, sazonalidades e mão de obra necessário para colheita.

Outro exemplo são os modelos considerados complexos devido ao número de espécies e quantidade de indivíduos. Ribeiro *et al.*, (2003), constatou em um SAF de área de várzea flúvio- marinhas, localizada em Cametá-Pará, 2.920 indivíduos/ha, onde 16 espécies foram consideradas comerciais e representam 92% do total dos indivíduos. Este estudo concluiu que os SAFs apresentaram uma renda superior ao salário mínimo, sendo classificado como importante fonte de renda para agricultura familiar daquela região. O mesmo estudo sugere melhorias no sistema - como o manejo florestal adequado aliado a políticas públicas - para ampliar a viabilidade financeira dos SAFs.

Pode-se observar, em diferentes modelos apresentados na literatura, a insistência científica para promover e contribuir com a geração de renda e qualidade de vida das comunidades tradicionais e agricultores familiares. Tendo em vista o sofrimento humano e ecológico, é compreensível a inquietação de muitas pesquisas em tirar respostas e conclusões rápidas. Entretanto, essa tendência de oferecer soluções apressadas, ao invés de aprofundar as perguntas, não favorecem o desenvolvimento sustentável e regenerativo necessário para agricultura familiar. Como consequência, nota-se que a agricultura familiar combate historicamente as mesmas dificuldades em relação a sua sustentabilidade financeira, bem viver e melhoria na qualidade de vida.

Assim, está pesquisa buscou dar continuidade ao tema do desenvolvimento rural com o uso de SAFs, tendo como referência instrumentos econômicos a partir de novas perguntas e com a devida precaução para não esgotar o diálogo entre a teoria e a prática, entre a ciência e os saberes ancestrais, entre as diferentes racionalidades e a crise civilizatória. Neste universo, emerge um espaço para pensar novas hipóteses, estruturas, métodos e valores responsáveis pela construção do pensamento epistemológico dos sistemas agroflorestais.

2.1 HIPÓTESE

Diante desses aspectos, a hipótese geral da pesquisa considera que os SAFs podem contribuir para melhorar a renda e produtividade dos pequenos agricultores familiares de modo a ampliar sua adoção e permanência.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo Geral

Compreender e avaliar os procedimentos técnicos de planejamento e o desempenho produtivo e financeiro de SAFs, bem como suas estabilidades e debilidades em uma perspectiva de curto, médio e longo prazo.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever fatores que devem ser levados em consideração para o planejamento, composição e desenvolvimento dos SAFs.
- Avaliar o desempenho produtivo, a demanda de mão de obra e a eficiência financeira de SAFs.

3 ÁREAS DE ESTUDO

3.1 ASSENTAMENTO CONTESTADO

O assentamento do Contestado foi formado por mais de 150 famílias em uma área total de 3.228 hectares, sendo 1.414 ha de área produtiva, 574 ha de reflorestamento de *Pinus sp.* e *Eucaliptus sp.* e 1.240 ha de área destinada à reserva legal e proteção da natureza. Os agricultores foram organizados por meio da Associação de Cooperação Agrícola e Reforma Agrária do Assentamento Contestado, e da Cooperativa de Agroindústria e Comércio Terra Livre com 206 cooperados. Possui DAP (Declaração de Aptidão) e participa de programas de venda institucionais, como PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e PNAE. A comercialização semanal de 8 toneladas de alimento beneficia 57 colégios estaduais e 22 escolas municipais com alimentos saudáveis. (EMATER, 2011; FERNANDES, 2015; SANTOS, 2015).

3.2 ASSENTAMENTO MARIO LAGO

O assentamento Mario Lago está localizado onde era a antiga Fazenda da Barra. A Fazenda da Barra pertencia a fundação Sinhá Junqueira, com uma área de 1.541.3402 hectares, sendo 99.9436 hectares de Áreas de Preservação Permanente, 43.6818 hectares de várzea, 61.2727 hectares de área de linhas de transmissão de energia elétrica que perpassam pelo assentamento, 740.0695 hectares compõem os lotes dos assentados, espaços coletivos de produção e áreas sociais, 539.5065 áreas de recomposição de Reserva Legal e 60.5939 hectares de estradas. Desde 1993, a Fazenda da Barra vinha sofrendo ações judiciais devido aos passivos ambientais de supressão das florestas nas áreas de RL e APP localizadas as margens do Rio Pardo. A exploração dessas áreas e o desmatamento para uso agrícola foi caracterizada pelo Departamento Estadual dos Recursos Naturais (DEPRN), pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), e pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), como crime ambiental e risco de contaminação do aquífero Guarani. O valor da multa estimado pelo Ministério Público ultrapassava sete bilhões de reais (BORELLI FILHO, 2010; JUNQUEIRA, 2011). O processo de desapropriação da Fazenda da Barra iniciou em 09 de outubro de 2000 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que considerou a área improdutiva. A primeira ocupação do Movimento dos Trabalhadores Rurais e Sem Terra (MST) ocorreu no Sítio Braghetto, em 02 de agosto de 2003, inicialmente com mais 400 famílias, oriundas de Ribeirão Preto, Araraquara, Serrana, Franca e outras regiões vizinhas. Os agricultores relataram que na ocasião da criação dos projetos, foi necessário apresentar uma proposta para o ministério público onde o objetivo principal dos SAFs serviu para complementar as RLs e APPs, corredores ecológicos de ligação, e recuperação das áreas degradadas pelo desmatamento.

CAPÍTULO 1

ADOÇÃO E PERMANÊNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS: ATÉ QUANDO?

RESUMO

Com base em um Estudo de Caso, pretende-se contribuir com o desenvolvimento dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) como possibilidade de ampliação dos modelos de produção viáveis sob o ponto de vista ambiental, social e econômico. O objetivo deste capítulo é oferecer subsídios técnico-científicos, para favorecer a permanência e aumentar a adoção dos SAFs, de forma adaptável e flexível nas diferentes realidades do meio rural. A matriz metodológica da pesquisa ocorreu no assentamento Contestado, localizado no município da Lapa, Paraná, Brasil, em reuniões e capacitações envolvendo diferentes atores sociais na avaliação do processo de implantação e possíveis ajustes dos SAFs implantados desde 2011. Além disso, por um período de quatro meses foram acompanhados o cotidiano de cinco agricultores agroecológicos associados a Cooperativa Terra Livre. Conclui-se que é fundamental o pensamento sistêmico como interface de planejamento e gestão dos projetos agroflorestais para tornar o sistema eficiente e produtivo para que o investimento possa garantir autonomia e progressiva autossuficiência.

Palavras-chave: Planejamento, Gestão, Visão Sistêmica

ADOPTION AND PERMANENCE OF AGROFORESTRY SYSTEMS: FOR HOW LONG?

Abstract

Based on a Case Study, the work intends to contribute with the development of the Agroforestry Systems (AFSs) as a possibility of an extension of the viable production models under the environmental, social and economic point of view. The purpose of this chapter offering technical-scientific subsidies to favor the permanency and increase the adoption of AFSs, in an adaptable and flexible way in the different realities among the rural area. The research's methodological matrix occurred at Assentamento Contestado, located in Lapa, Paraná, Brazil, during meetings and trainings involving different social actors in the implementation process evaluation and possible adjusts to the AFSs implemented since 2011. In addition, for a period of four months, the daily routine of five agro-ecological farmers, members of Cooperativa Terra Livre, was monitored. It is concluded the importance of the systemic thinking as a planning and management interface of the agroforestry projects to make the system efficient and productive and also that the investment could guarantee autonomy and progressive self-sufficiency.

Keywords: Planning, Management, Systematic View

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais foram consolidados no Brasil e em diversos locais do mundo como um modelo inovador de agricultura que potencializa a utilização dos recursos naturais e conservação dos serviços ecossistêmicos, além de garantir a qualidade de vida, gerar renda e ampliar a justiça social. Neste cenário, os SAFs recebem um enfoque científico de forma interdisciplinar, estabelecendo marcos conceituais e metodológicos com capacidade para orientar a gestão territorial e manejo de agroecossistemas saudáveis.

Diversos autores confirmam os incontestáveis benefícios ambientais e sociais que esse sistema é capaz de criar por meio da interação entre componentes arbóreos, cultivo de hortaliças e a criação de animais. Entre os aspectos positivos, é possível apontar a capacidade de manter bons níveis de produção no longo prazo, que otimiza de modo benéfico as interações entre as espécies e aumenta gradativamente a qualidade e diversidade da produção. Destacam-se ainda, a conservação da biodiversidade, manutenção da fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes, recuperação de áreas degradadas e regulação de microclimas (NAIR, 1993; SMITH *et al.*, 1996; FEARNSTIDE, 2009; DUBOIS, 2009; HOMMA, *et al.*, 2009).

Não obstante, é preciso romper entraves para que os agricultores tenham interesse em adotar esse sistema. Entre as principais dificuldades apresentadas na literatura destacam-se a ausência de políticas públicas específicas e recurso financeiro para investimento, falta de conhecimento técnico e pessoal qualificado, continuidade no processo de ensino e pouca presença da legislação ambiental regulamentadora (SILVA, 2013; EWERT *et al.*, 2016).

Paralelamente, faltam esforços para expandir os SAFs por meio de uma visão sistêmica de gestão das unidades produtivas e sobretudo, transformar em riqueza, bem-estar social, cultural e ambiental esse sistema como potencial para construção de novas dinâmicas identitárias. É importante mencionar, também, que pouco se conhece sobre as questões relacionadas à adoção e permanência dos agricultores diante dos desafios enfrentados pelo desenvolvimento dos SAFs, seu desempenho produtivo diante da modernização da agricultura no meio rural e a esmagadora racionalidade de mercado dominante.

A sociedade vivencia diversos dilemas relacionados a modernização da agricultura familiar, além de consequências socioambientais cada vez mais complexas, que estão interligados ao uso e ocupação da natureza e suas transformações territoriais e sociais (ABRAMOVAY, 1992; LAMARCHE, 1993; COSTABEBER & CAPORAL 2003; WANDERLEY, 2009). A compreensão das transformações decorrentes da modernização da

agricultura permite embarcar numa profunda discussão sobre uma ética política, que está arraigada na racionalidade ambiental e revela a reorganização espacial vista sob um enfoque da integração do ser humano com a natureza (LEFF, 2013). Nesse sentido, é justamente o modelo de produção, reprodução e apropriação de diferentes saberes e práticas o fator determinante na construção das manifestações de resistência no meio rural atribuídas a racionalidade ambiental que devem ser investigadas.

Constata-se a urgência de assegurar a integridade e reprodução do meio rural, vencendo os desafios da quantidade e qualidade de produção de forma sustentável, melhorando a qualidade de vida dos agricultores e sobretudo, garantindo sua permanência no campo e a sucessão das novas gerações por meio de experiências alternativas que contribuem com uma racionalidade diferente da hegemônica (WANDERLEY, 2009; BRANDENBURG, 2010). Nota-se que estas experiências subjetivas se tornam transformadoras quando apresentam resultados de rentabilidade financeira concretos, além do bem-estar emocional que a conservação ambiental pode proporcionar.

Sabe-se que as práticas agrícolas não são apenas conhecimentos técnicos desvinculados de questões culturais e históricas, mas podem ser consideradas de forma interdisciplinar como uma arte, na qual o adequado manejo da natureza é a principal garantia da sobrevivência do agricultor (BRANDENBURG, 2010). Um caminho que vem sendo trilhado por alguns pesquisadores é o pensamento sistêmico utilizado em diversas pesquisas de ensino e extensão rural de forma interdisciplinar, a fim de entender os modelos produtivos contemporâneos. Esse enfoque sistêmico compreendido por meio de uma abordagem "soft-systems", surge como uma crítica aos projetos agrícolas reducionistas e lineares que não atendem as expectativas econômicas, ambientais e sociais dos agricultores familiares, tão pouco incluem as relações humanas e as interações dos sistemas vivos com o ambiente (SCHLINDWEIN & D'AGOSTINI, 1998; PINHEIRO, 2000).

Assim, o objetivo deste capítulo é oferecer subsídios de gestão e planejamento para as unidades de produção por meio da visão sistêmica como estratégia para favorecer a adoção e permanência dos SAFs. Algumas questões direcionaram este objetivo: Quais são os principais fatores que influenciam na adoção e permanência dos SAFs? Como as estratégias de gestão e planejamento dos SAFs podem ser utilizadas em diferentes realidades histórico-culturais por meio de uma abordagem que emerge do pensamento sistêmico? E quais os procedimentos técnicos para minimizar os erros, otimizar o desempenho produtivo e melhorar a eficiência da mão de obra?

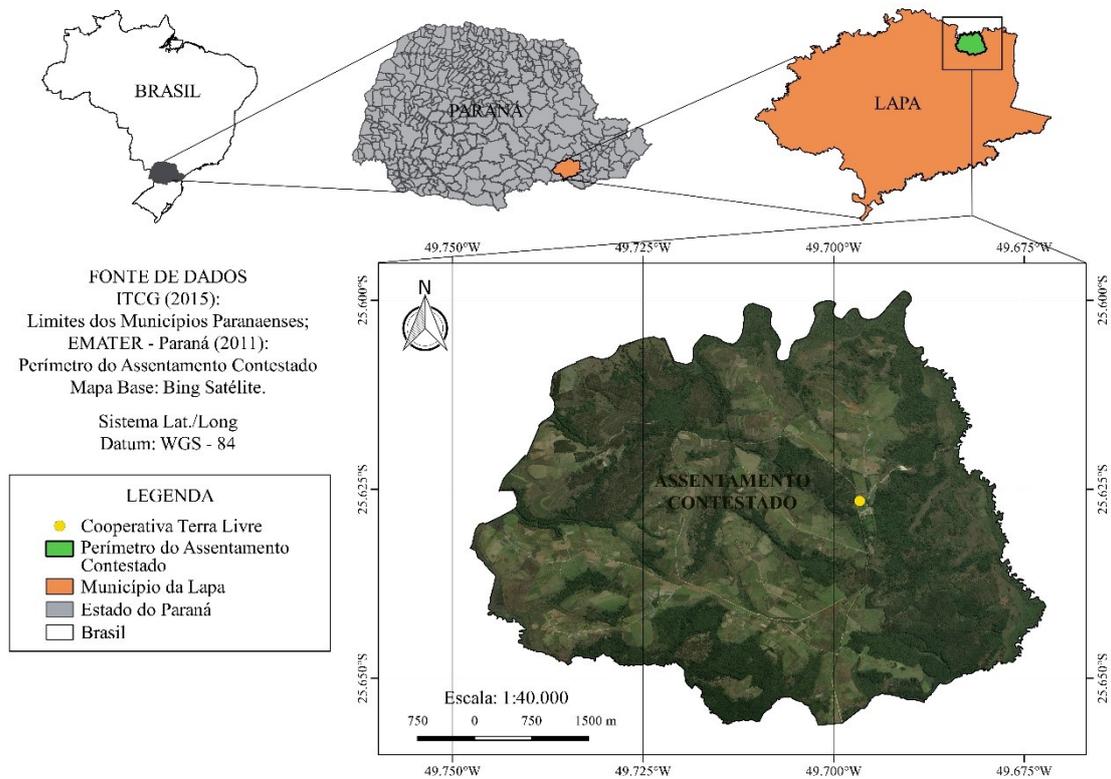
Observa-se que a adoção dos SAFs é condicionada pelas condições agronômicas, socioeconômicas e climáticas (GONÇALVES & VIVAN, 2012; SCHEMBERGUE, A. *et al.* 2017). Além disso sua adoção e permanência não ocorre possivelmente porque os sistemas convencionais se tornam mais atrativos devido a sua rentabilidade financeira (PATTANAYAK, S. K. *et al.*, 2003). Argumenta-se que essa problemática é acentuada com o avanço da agricultura moderna na qual predominam os sistemas de monocultura de grãos, carne e reflorestamento de espécie exóticas que são fundamentados em modelos lineares, utilização de venenos agrícolas, uso de tecnologia de ponta, produção em grande escala, subsídios financeiros e altamente produtivos (GRAZIANO NETO, 1985; CAPORAL, 2009). Esse modelo de pensamento hegemônico aumenta a produtividade agrícola, mas também aumenta os riscos de conservação ambiental, da desigualdade social e da migração dos jovens do campo para as cidades.

Diante desse cenário, é urgente evitar os obstáculos estruturais e políticos da produção em pequena escala para tornar a agricultura familiar competitiva incorporando processos de inovação tecnológica e produção agroecológica. Os SAFs como modelos de produção agroecológica requerem novas políticas de financiamento para produção intensiva em pequenas áreas. Defende-se, aqui, que compreender e avaliar a adoção e permanência dos agricultores nesse sistema é um caminho para criação de política públicas que favoreçam os SAFs nos âmbitos municipal, estadual e federal.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O local de desenvolvimento do estudo foi o assentamento Contestado, no município da Lapa (Figura 2), Mesorregião metropolitana de Curitiba, localizado no estado do Paraná, Brasil, em uma altitude de 908 metros, entre o primeiro e segundo planalto paranaense, nos Campos Gerais. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cfb - temperado com verão ameno e chuvas uniformes distribuídas ao longo do ano, geadas severas e frequentes. O mês mais frio apresenta temperatura média inferior a 17°C (mesotérmico), no mês mais quente a temperatura média é inferior a 22°C, com 2.085 horas de sol e 280 horas de frio por ano com temperatura abaixo 13 °C e sem estação seca definida, e a precipitação média anual é de 1320 mm (BIGARELLA, 1997; WREGE, 2012).

Figura 2 - Localização do assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

A pesquisa foi desenvolvida a partir dessa realidade por meio de um Estudo de Caso, que utiliza a racionalidade ambiental como fio condutor para a valorização e reconhecimento dos atores, práticas e falas que consolidam processos alternativos de desenvolvimento rural (SOUSA-SANTOS, 2009; LEFF, 2011). A matriz metodológica ocorreu por meio da gestão inclusiva em diversas capacitações envolvendo lideranças do assentamento, técnicos da Embrapa Florestas e 19 agricultores que participaram ativamente na avaliação do processo de implantação dos SAFs. As capacitações foram registradas por meio de gravações e documentadas em atas de reunião.

Com o intuito de oportunizar o processo de aprendizado coletivo, foram construídos de modo colaborativo ajustes e melhorias dos SAFs implantados pelos agricultores em 2011. Estes ajustes e melhorias ocorreram com base na visão dos técnicos em consonância com a visão dos agricultores a partir das expressões, percepções e posicionamentos de todos os participantes e posteriormente sua interpretação foi discutida conjuntamente. Em seguida, foi

elaborado um novo modelo de SAF que também ocorreu por meio de metodologia participativa. O objetivo dessa dinâmica foi maximizar a produtividade ao compor um arranjo adequado de espécies a partir de um levantamento de todas as espécies cultivadas no assentamento e aquelas que os agricultores gostariam de cultivar no novo modelo. Essas espécies foram divididas em categorias, sendo elas: anuais; semi-perenes; perenes e respectivas subcategorias as quais cumprem a função de adubadeiras ou plantas fixadoras de nitrogênio.

No período de fevereiro a julho foram acompanhados 5 agricultores agroflorestais agroecológicos associadas a Cooperativa Terra Livre, que também contribuíram com o grupo dos 19 agricultores iniciais. Durante este período, aplicou-se um questionário semiestruturado com perguntas abertas para validação das informações e coeficientes técnicos de produtividade, tempo de trabalho, custos e receitas, comercialização, dificuldades enfrentadas, dentro outros aspectos que havia sido discutido nas capacitações. As informações foram registradas por meio de um formulário de roteiro semiestruturado, gravações e registros fotográficos. Essas informações foram computadas de forma qualitativa e quantitativa para compreender a realidade pesquisada e elaborar croquis detalhados dos SAFs implantados pelos cinco agricultores.

A metodologia de abordagem direta aos produtores foi aprovada pelo Conselho de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), na Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo 86379418.6.0000.0121).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CONTESTADO: FATORES QUE INFLUENCIARAM SUA A ADOÇÃO E PERMANÊNCIA

O assentamento foi criado com base em uma proposta de produção agroecológica visando à conservação ambiental, segurança e soberania alimentar, bem-estar e qualidade de vida das famílias assentadas. Diante das estruturas organizacionais, notou-se muito trabalho, solidariedade, dedicação e reciprocidade entre as famílias de agricultores que convivem e compartilham o espaço territorial do assentamento. As relações históricas e sociais são baseadas na confiança e se potencializam com a educação e cooperativismo, criando um universo rico

em experiências organizacionais. Algumas dessas estruturas são invisíveis, pois são marginais, como a economia informal e solidária de troca de produtos e serviços que ocorre naturalmente no dia a dia dos agricultores.

A primeira experiência dos agricultores com os SAFs aconteceu no ano de 2011, por meio de um intercâmbio no assentamento José Lutzenberger, em Antonina, litoral do Paraná. Na ocasião, houve uma articulação para iniciar uma capacitação em SAFs no Contestado utilizando subsídios externos. A maioria dos agricultores que adotou o sistema já estava relacionado direta ou indiretamente a produção orgânica e receberam orientação técnica e insumos (mudas, sementes, calcário, pó de rocha e esterco de galinha). Verificou-se que nesse início os modelos implantados não contaram com a participação efetiva dos agricultores no processo de construção do sistema, o que acarretou a falta de entendimento de conceitos sobre espaçamento, estratificação, interações entre espécies e de toda mão de obra necessária ao longo da implantação, manejo e condução dos SAFs.

A primeira prescrição para implantação foi a transição da agricultura orgânica para um modelo sucessional diversificado e estratificado incluindo espécies frutíferas nativas. O novo modelo de produção foi um grande avanço conceitual principalmente no que diz respeito a ciclagem de nutrientes e biodiversidade apresentando resultados significativos para a ecologia dos agroecossistemas. Entretanto, cada agricultor teve sua compreensão do sistema, isso ocorreu possivelmente pela ausência do nivelamento desse conhecimento, o que influenciou em modelos de implantação heterogêneos que não seguiram um planejamento adequado na escolha das espécies, estratificação e espaçamento necessário.

Devido as dificuldades de entendimento dos SAFs e disputas ideológicas entre as diferentes práticas agrícolas realizadas no assentamento, das 150 famílias, somente 36 implantaram no primeiro ano os sistemas agrofloretais. Com o subsídio externo proveniente de projeto socioambiental esse número chegou a 60 famílias. Sete anos após as primeiras experiências, 31 famílias mantiveram os SAFs em seus lotes e destas, apenas 19 famílias permaneceram com as agroflorestas de forma a ampliar suas áreas de produção agroflorestal focalizando o sistema como principal fonte de renda.

Entre os desafios que limitaram a permanência na produção desse sistema está a ausência da assistência técnica para acompanhar os agricultores nas diferentes etapas do processo de aprendizado e internalização do conhecimento. Outro fator relevante que dificultou a adoção dos SAFs foi a indisponibilidade de recurso financeiro para investimento contínuo tornando o processo insustentável. O agravante que impediu o desenvolvimento dos SAFs no

assentamento esteve relacionado com o assistencialismo. Os subsídios financeiros impulsionaram a implantação dos SAFs enquanto existiram e promoveram seu abandono durante sua falta.

Em 2017, numa iniciativa da Embrapa Florestas, foi proposto uma abordagem de gestão participativa dos projetos que motivou o avanço e evolução dos SAFs. Essa abordagem permitiu a elaboração de um novo sistema mais simples e adaptado a realidade dos agricultores, bem como, permitindo a avaliação e autocrítica dos erros e melhoria do sistema. Por meio dessa gestão participativa e análise financeira, os agricultores compreenderam que a produtividade dos SAFs na região estava relacionada as condições edafoclimáticas e especialmente a influência das baixas temperaturas. A partir dessa compreensão perceberam a importância da criteriosa escolha das espécies mais adaptadas aos fatores climáticos. Além disso, discutiram profundamente sobre os aspectos biofísicos e interação das plantas, e fizeram a reflexão sobre a necessidade da rigorosa seleção das espécies e as questões de escala de produção que efetivamente vão gerar renda neste modelo produtivo.

Assim, foi questionado aos agricultores: “por que as pessoas do assentamento não estão aderindo os sistemas agroflorestais?” Foram apontados e validados pelos agricultores as seguintes respostas:

- Não aprenderam a fazer e/ou não compreenderam os sistemas agroflorestais corretamente;
- Não teve planejamento, produtividade e retorno financeiro favorável;
- Faltou financiamento e subsídio para investimento;
- Não teve amor a terra que foi conquistada para promover a agroecologia;
- Faltou acompanhamento técnico na elaboração e continuidade dos projetos;
- A referência de implantação não estava apropriada a realidade da região e cultura local;
- Faltou aprofundamento na discussão dos conceitos essenciais apresentando informações científicas adequadas a região;
- Oscilação da produção e baixa eficiência para suprir a demanda do mercado;
- Ilusão de volume produtivo de cada produto (valor relativo).

Ao refletir sobre a baixa rentabilidade dos SAFs, os agricultores se conscientizaram que o sistema implantado não atingiria a melhor produtividade devido à falta de planejamento para períodos superiores a 10 anos. Um dos desafios de consolidar os SAFs foi a evolução da produção baseado principalmente no cultivo de hortaliças para produção eficiente de frutíferas e espécies perenes. Concluíram que a interação entre hortaliças e frutíferas de forma adensada aliada a elevada diversidade de espécies e a demanda de mão de obra necessária para realizar o plantio, o manejo e a colheita foram alguns dos principais fatores que influenciaram na desistência dos agricultores que adotaram o sistema.

Diante dessas constatações, considerou-se que a sustentabilidade do sistema é a questão chave para adotar os SAFs (PORRO, 2009; GONÇALVES & VIVAN, 2012). Assim foram verificados com os agricultores diferentes fases de implantação fundamentais para ter um desenho agroflorestal com eficiência produtiva de qualidade. Entre eles destacaram-se especialmente o planejamento estratégico por meio de uma visão sistêmica que levou em consideração o contexto da realidade local, valorização das características histórico-culturais e ambientais, questões sobre a sazonalidade da produção e demanda de comercialização, espécies adequadas e planejamento da produção, otimização das tarefas, mão de obra necessária, logística, mecanização e investimento financeiro.

Ademais, os agricultores demonstraram grande preocupação com relação à continuidade, sucessão e permanência dos filhos no campo. Uma das razões foi o investimento financeiro e toda dedicação das famílias ao adotar os SAFs para torná-los viáveis. Muitos relataram sobre a esperança de ver os filhos se formando no ensino médio, estudando um curso de graduação e posteriormente voltando para integrar o conhecimento adquirido na gestão e melhoria das unidades produtivas. Outra questão levantada foi a garantia de comercialização como o Plano Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Plano de Alimentação Escolar (PAA), venda direta, feiras, cesta, Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA) como ferramentas fundamentais para custear os SAFs de forma justa e coerente. O CSA é um modelo de venda direta que tem como objetivo aproximar os agricultores dos consumidores com base em uma comercialização justa e ética. Esse modelo preconiza que o consumidor financie antecipadamente a produção orgânica que irá consumir, podendo acompanhar e fiscalizar o cultivo, além de colher o produto desejado. O PNAE e o PAA, por exemplo, são iniciativas do governo federal para contribuir com o enfrentamento da fome e da pobreza no Brasil e fortalecem a agricultura familiar, incentivando a soberania alimentar e ressignificando a produção de alimento de forma sustentável. Os modelos de certificação participativa são outra

estratégia importante para viabilizar a comercialização da produção agroflorestal, além de garantir a qualidade e fortalecer o vínculo e a confiança entre os agricultores e consumidores.

Por fim, para que o pequeno agricultor familiar possa investir nos SAFs com segurança de retorno, além da garantia de comercialização, é necessário aporte financeiro inicial que por conta própria geralmente não possui. E por outro lado, existe um grande receio por parte dos agricultores para efetuar um financiamento particular. Esse impasse é natural e se justifica no histórico de endividamentos em todo país por conta de diversos fatores, entre eles destacam-se, oscilações no preço de mercado e riscos das variações climáticas (CAPORAL, 2009), e especialmente a ausência de projetos com planejamento e gestão adequada para aumentar a eficiência na produtividade.

3.2 ESTRATÉGIA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO PARA AUMENTAR A ADOÇÃO E FAVORECER A PERMANÊNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Para criar uma perspectiva de viabilidade dos SAFs com impacto positivo aplicável em diferentes realidades, sugere-se que todos os projetos que envolvam a comunidade tenham início com a utilização de uma metodologia participativa que apresenta como premissa básica a inclusão dos agricultores no processo de construção e planejamento de modelos agroflorestais que dialogam com as esferas ambiental, social e econômica (FIGURA 3).

É preciso também compreender as estimativas de investimento e de lucro dos projetos, pois nota-se uma expectativa natural do agricultor para garantir rendimento imediato, o que possibilita a verificação dos custos e receitas por meio da análise financeira. A análise financeira emerge como uma ferramenta eficaz que contribui com o planejamento da implantação, seleção de modelos viáveis, tomada de decisão e gestão dos recursos de investimento para evitar gastos desnecessário com as demandas de mão de obra e manejos culturais de cada espécie (ARCO-VERDE, *et al.*, 2018).

Considerar os fatores econômicos e financeiros junto aos fatores biofísicos, contextualizando-os na dinâmica do sistema de produção, representa um marco conceitual lógico no qual clima, solo, tecnologia, mercado, além de outros elementos, interagem definindo a continuidade do processo produtivo (ARCO-VERDE, *et al.*, 2018).

Figura 3 – Passos para o planejamento de sistemas agroflorestais



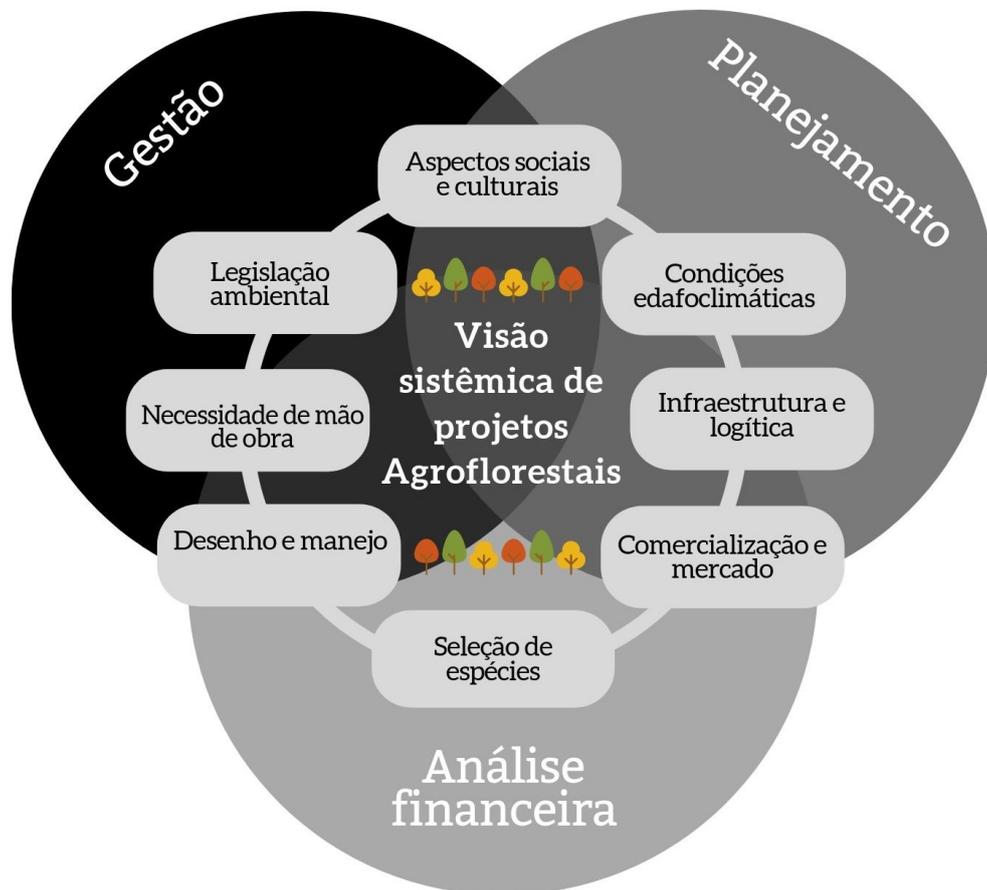
Fonte: Org.: do Autor, 2019.

A Figura 3, apresenta um roteiro com etapas que iniciam com a coleta de dados primários e secundários, geralmente por meio de entrevistas e reuniões, bem como coleta de informações espaciais do território, geoprocessamento, criação de mapas com a localização dos agricultores, bacia hidrográfica, solos, compreensão dos elos da cadeia produtiva e identificação dos influenciadores regionais, como órgãos de assistência técnica e ambiental, empresas de consultoria e viveiros florestais. Essas informações servem para estabelecer os objetivos, metas e cronograma de trabalho do projeto de SAF, como por exemplo, se o foco será recuperação de áreas degradadas ou então com um viés de produção eficiente de alimentos, ou até diferentes modelos com objetivos específicos que se complementam. Por sua vez, o projeto passa por uma avaliação de alternativas que muitas vezes pode redirecionar os objetivos e metas. Em seguida, desenha-se as estratégias para tornar o projeto viável e garantir sua execução conforme planejado. Depois a gestão do projeto se baseia em monitorar as ações, considerando eventualmente adequar com os ajustes necessários e compartilhar os resultados.

3.3 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA O PLANEJAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Para fortalecer a permanência e adoção dos SAFs e evitar que o fomento ou subsídio financeiro de investimento cause a dependência consecutiva do agricultor, e como consequência final o endividamento e sua desistência, observa-se que é preciso envolver os agricultores ou até mesmo a comunidade na identificação e seleção de um modelo viável à realidade de cada local, por meio da interface entre o planejamento, análise financeira e gestão.

Figura 4 – Planejamento estratégico para criação de projetos de SAFs



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

A Figura 4 apresenta um fluxograma que pode potencializar a eficiência da produtividade e auxiliar na elaboração detalhada de projeto de SAFs. O enfoque sistêmico é o fio condutor para criação de projetos agroflorestais eficientes e bem-sucedidos. A razão é o uso

de conceitos, métodos e técnicas que incluem: a gestão estratégica, plano de negócios e análise financeira; planejamento adequado da mão de obra; diversidade, densidade e escolha das espécies apropriadas; logística e comercialização; meio físico e fatores edafoclimáticos; experiência e vocação do agricultor; e questões sociais e culturais (EWERT *et al.*, 2018). A abordagem sistêmica considera múltiplas perspectivas, relações, variáveis, interrelações e por meio desse paradigma de co-criação é possível conhecer todo o sistema, cada parte, relação ou interação. É ainda uma forma de valorizar a interpretação de cada indivíduo no processo da construção de várias soluções satisfatórias, integrando os diferentes conhecimentos científicos, técnicos, tradicionais numa concepção igualmente válida e multidisciplinar (SCHLINDWEIN & D'AGOSTINI, 1998; PINHEIRO, 2000; SCHLINDWEIN, 2007; SILVA, 2013). Assim, a análise financeira, juntamente com o planejamento estratégico e visão sistêmica, são práticas eficazes para fortalecer a resiliência produtiva e otimizar o uso da mão de obra em diferentes modelos de SAFs, o que sugere a possibilidade de ampliar sua adoção e permanência.

Aponta-se que, os resultados da viabilidade financeira combinam com o pensamento sistêmico e podem ser utilizadas como fonte de informação para os agentes financiadores. O principal aspecto dessa junção é a possibilidade de influenciar significativamente a criação de novas linhas de crédito e políticas públicas específicas. As políticas públicas e disponibilidade de recurso para investimento são consideradas respaldo de grande relevância para a promoção e desenvolvimento dos SAFs no meio rural. Assim, a partir das reflexões que ocorreram nesta pesquisa, por meio da construção participativa, do acompanhamento cotidiano dos agricultores, dos resultados das análises financeiras, de discussões realizadas em capacitações, foram criados dez procedimentos técnicos que remetem o enfoque sistêmico para minimizar os erros de implantação, apresentados a seguir:

- A. A gestão e o planejamento estratégico são fatores decisivos na qualidade e quantidade da produção. Elas ocorrem por meio da análise financeira e do planejamento dos SAFs a curto, médio e longo prazo, com definição dos objetivos, metas, cronograma de atividades e coeficientes técnicos bem definidos. É no processo de gestão estratégica que ocorre a avaliação do sistema implantado, suas melhorias ou adaptações para alcançar os objetivos e metas.
- B. Reconhecer fatores culturais e valorizar questões históricas e sociais, bem como a diversidade das sensibilidades em favor da cooperação entre indivíduos, integrando

conhecimentos milenares e modernos de forma harmônica beneficia fundamentalmente o desenvolvimento dos SAFs. Esse é um momento para observar as diferentes manifestações de linguística, estética, política, social, hierárquica e econômica que cada espaço possui.

- C. Sobre o meio físico e fatores edafoclimáticos, é desejável iniciar em áreas menores de implantação levando em conta a possibilidade de mecanização, acesso a água para irrigação e considerar as características físicas, químicas e biológicas do solo, localização, relevo, topografia, direção e intensidade dos ventos e precipitações pluviiais, temperatura, radiação e umidade do ar.
- D. Para a logística, favorecer o cultivo em linhas para otimizar o sistema e considerar o espaçamento adequado para mecanização e capacidade de produção, avaliando a disponibilidade de ferramentas, máquinas, equipamentos, transporte, acesso a insumos, sementes e mudas.
- E. Verificar os canais de comercialização e demandas do mercado no momento da escolha das espécies e definir as espécies "diamante" que servem como principais culturas produtivas do sistema. Estabelecer estratégias de processamento das espécies cultivadas para agregar valor, atender o mercado e aumentar a validade dos produtos.
- F. O critério para escolha das espécies e intencionalidade do plantio deve ser estabelecido com base no arranjo espacial e temporal do sistema, levando em conta fatores ecofisiológicos e características das plantas, funções que cumprem, material genético, sucessão ecológica, ciclo de vida, interações entre espécies, intenção de manejo e experiência prática do agricultor com relação a espécie.
- G. Sistemas simplificados com pouca variedade e densidade de espécies diminuem a mão de obra e a intensidade de manejo, sendo mais eficientes produtivamente. Nesse sentido, outro aspecto importante é a escolha correta das plantas para adubação verde, que são essenciais para ciclagem de nutrientes e formação da matéria orgânica nos primeiros anos. Com aumento gradativo da biodiversidade, os sistemas se tornam mais complexos e são interessantes do ponto de vista ecológico.

- H. O planejamento da demanda de mão de obra e os custos das atividades como implantação, manejo e comercialização devem ser estabelecidos na criação do desenho do SAF e calculados com antecedência juntamente com os coeficientes técnicos. Assim como, avaliar e refletir sobre a dedicação necessária para cada atividade, suas funções e conexões com outras tarefas aumenta a eficiência do sistema e minimiza os erros.
- I. Com relação a experiência, aptidão e vocação do agricultor, para melhorar suas habilidades, é preciso estimular o acesso ao conhecimento por meio da capacitação e assistência técnica adequada e periódica, desde implantação, manejo, poda, até a colheita, beneficiamento e comercialização dos produtos. Ressalta-se a importância da equipe técnica estabelecer uma relação de confiança e reciprocidade com o agricultor.
- J. Considerar a legislação ambiental e políticas públicas existentes como estratégia de gestão das unidades produtivas e comercialização dos produtos agroflorestais. Favorecer o cultivo adequado conforme as leis vigentes sob uma ótica do desenvolvimento socioambiental. Este é o momento de verificar se o local de implantação do SAF será em uma área protegida como uma Reserva Legal ou Área de Preservação Permanente e quais as limitações dos SAFs nessas áreas.

4 CONCLUSÃO

Para incentivar o desenvolvimento dos SAFs de forma planejada, produtiva e rentável recomenda-se realizar o prognóstico por meio da análise financeira, que também pode servir como projeção de cenários futuros, contribuir no gerenciamento dos projetos, melhorias contínuas e especialmente estimular a permanência dos jovens no campo. Criar diversos modelos, desde sistemas simplificados que atendem os agricultores com pouca ou nenhuma experiência até os modelos complexos com elevada interação de espécies torna os agricultores protagonistas entusiasmados e comprometidos com os SAFs de modo a ampliar a eficiência produtiva das agroflorestas e sua contribuição para ecologia dos agroecossistemas. Em ambos os casos, é importante compreender a necessidade de espaçamento, luz e sombra, mas nos modelos complexos com foco na produtividade o cuidado deve ser redobrado.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO FINANCEIRA E DESEMPENHO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ASSENTAMENTO CONTESTADO

RESUMO

A pobreza e a desigualdade no meio rural vêm crescendo nos últimos anos, e as práticas da agricultura hegemônica podem ser consideradas responsáveis por agravar esse quadro. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como uma alternativa para diminuir a abertura de novas áreas agrícolas, ao mesmo tempo potencializam a produtividade dos agroecossistemas e melhoram os ganhos financeiros da agricultura familiar. Questiona-se neste estudo a efetividade do uso de SAFs ampliarem a produtividade de pequenas áreas com o rendimento financeiro adequado às necessidades da agricultura familiar. Assim, o objetivo do estudo é avaliar o desempenho produtivo, a demanda de mão de obra e a eficiência financeira dos SAFs. A metodologia baseou-se em um Estudo de Caso, onde durante o período de seis meses foram coletadas informações por meio de entrevistas semi-estruturadas, bem como foi acompanhado o cotidiano de três agricultores que estão inseridos no contexto do assentamento Contestado, no município da Lapa, Paraná. Para realizar o prognóstico da análise financeira foi utilizado a planilha AmazonSAF 8.1. No modelo otimizado, dos três agricultores acompanhados, o SAF-3 apresentou o melhor desempenho produtivo financeiro, ultrapassando 17ton/0.5ha/ano de alimento, que corresponde a um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 339,123.40 mil reais durante o período analisado com garantia de venda pelo Plano Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). A demanda de mão de obra, em todos os SAFs, se concentra no cultivo das espécies de ciclo curto, atingindo mais de 200 diárias por ano. Conclui-se que os indicadores financeiros oficiais demonstram viabilidade financeira para os três SAFs. Mas o fluxo de caixa não demonstra regularidade da rentabilidade a partir do oitavo ou nono ano até o 15, pois as receitas das hortaliças foram tão altas nos primeiros anos de cultivo que conseguiram manter os indicadores financeiros positivos para todo período.

Palavras-Chave: AmazonSAF 8.1, Eficiência financeira, Planejamento, Rentabilidade

FINANCIAL EVALUATION AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF AGROFORESTRY SYSTEMS OF THE CONTESTED SETTLEMENT

ABSTRACT

Poverty and inequality in rural areas have been growing in recent years, and hegemonic farming practices can be considered responsible for aggravating this situation. Agroforestry Systems (AFS) appears as an alternative to reduce the opening of new agricultural areas, while enhancing the productivity of agro-ecosystems and improving the financial gains of family farming. It is questioned in this study the effectiveness of using SAFs to increase the productivity of small areas with the adequate financial income to the needs of family farming. Thus, the objective of the study is to evaluate the productive performance, the labor demand and the financial efficiency of the SAFs. The methodology was based on a case study, where during the period of six months information was collected through semi-structured interviews, as well as the daily routine of three farmers who are inserted in the context of the Contested Settlement, in the municipality of Lapa, Paraná. To perform the prognosis of the financial analysis, the AmazonSAF 8.1 spreadsheet was used. On the optimized model, from three

accompanied farmers, the SAF-3 presented the best financial productive performance, exceeding 17 tons / 0.5 ha / year of food, which corresponds to a NPV of R \$ 339,123.40 during the analyzed period with guaranteed sale by the National School Feeding Plan (PNAE). The demand for labor, in all SAFs, is concentrated in the cultivation of short-cycle species, reaching more than 200 daily working per year. It is concluded official financial indicators demonstrate financial viability for the three SAFs. But the cash flow does not demonstrate regular profitability from the eighth or ninth year until the 15th, because vegetable revenues were so high in the first years of cultivation that they managed to maintain positive financial indicators for the entire period.

Keywords: AmazonSAF 8.1, Financial Efficiency, Planning, Profitability

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve um aumento populacional significativo nas cidades, sendo que mais de 80% da população brasileira atualmente vive em áreas urbanas. Para a maioria das pessoas que permaneceram no campo superar a pobreza é um dos principais obstáculos, entre outras tantas dificuldades. Segundo indica o censo agropecuário do IBGE (2017), 8,5% da população rural brasileira está abaixo da linha da pobreza com uma renda menor que R\$140,00 reais mensais.

Soma-se a este cenário o atual modelo hegemônico de agricultura empresarial, que necessita de grandes áreas para produção em escala e detém a maior parte da concentração de terras e riqueza econômica, sendo que 1% dos proprietários de terra com mais de 1.000 hectares possuem 45,1% da área agricultável brasileira (CAMARGO *et al.*, 2002; IBGE, 2017) e que, visto sob essa ótica, reflete a expressão máxima da desigualdade social e sua relação com a pobreza no meio rural. Neste modelo, considera-se que o aumento da produtividade está relacionado a inclusão de insumos artificiais e técnicas degradantes aos agroecossistemas e a saúde humana (PRIMAVESI, 1997; GLIESSMAN, 2000; ALTIERI, 2001; CAPORAL & COSTABEBER, 2004; IICA, 2013). Além disso, observa-se no território nacional, o crescimento das Plantações Industriais de Árvores (PIAS), consideradas grandes plantações em monoculturas de manejo intensivo, formadas, em sua maioria por árvores exóticas. Do mesmo modo que a agricultura empresarial, tais plantações estão atreladas a impactos ambientais e sociais negativos, como o acesso a posse da terra, violação dos direitos humanos e o aumento do desmatamento de florestas nativas para o uso do cultivo das plantações (OVERBEEK, KRÖGER, GERBER, 2012). No outro extremo, a agricultura familiar, que representa 89,3% dos pequenos proprietários de terra, com áreas menores de 100 hectares, utilizam 20% do

território agrícola nacional e produzem grande parte dos alimentos consumidos no País (CAMARGO *et al.*, 2002; IBGE, 2017).

Este cenário reflete a vasta heterogeneidade no meio rural e a complexa análise da desigualdade social, especialmente as distintas questões relacionadas a avaliação sobre a pobreza. Este fenômeno multidimensional é descrito na Abordagem das Capacitações, de Amartya Sen (2000) por meio de uma nova visão de justiça social. Conforme essa perspectiva, a condição de pobreza não deve se limitar à desigualdade de renda ou riqueza, mas pobre também é aquele ser humano que não tem condições de desenvolver suas capacidades. Esse enfoque considera que para as crianças, mulheres e homens desenvolverem suas capacidades, é necessário ter oportunidades para realizar situações desejáveis, entre elas acesso a saúde, educação e lazer. Outra ênfase é dada na liberdade de optar por um tipo de vida em comparação ao outro (SEN, 2000). Em uma análise distinta, ao se aproximar do contexto da vida no campo, percebe-se que na esmagadora maioria das vezes, não falta comida na mesa. Embora a renda possa ser relativamente baixa, a pobreza está relacionada ao acesso às realizações, levando em conta a melhoria da qualidade de vida, uma boa moradia, saúde e educação.

Diante desse contexto, os SAFs têm sido apresentados na literatura como uma das respostas para os desafios que a humanidade enfrenta. Entre as ambições de quem desenvolve projetos de SAFs, supõem-se que habita o objetivo de superar a pobreza no campo, gerar justiça social, ampliar sua renda e produtividade, além de todos os aspectos ecológicos que esse sistema garante para manutenção da vida no planeta (MAC DICKEN & VERGARA, 1990; NAIR, 1997; PALUDO & COSTABEBER, 2012; SILVA, 2013; EWERT, 2016). Considera-se que, para superar a pobreza no campo é preciso incentivar, por meio de pesquisas multidisciplinares, modelos que estimulem o uso sustentável do solo e manutenção da sua capacidade produtiva, de modo a conservar a biodiversidade dos ecossistemas e, sobretudo, defender a justiça social daqueles que representam a agricultura familiar.

De fato, pouco se sabe se os SAFs são efetivamente capazes de elevar a renda, promover o bem viver de forma a oportunizar melhores condições da agricultura familiar se desenvolver. Nesse sentido, há poucas informações quantitativas sobre sua eficiência produtiva efetiva e especialmente, sobre a rentabilidade financeira tão necessária na agricultura contemporânea.

Este capítulo tem como objetivo principal avaliar o desempenho produtivo, a demanda de mão de obra e a eficiência financeira de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos em três unidades produtivas do assentamento Contestado. As perguntas que nortearam a pesquisa

foram: Qual a demanda de mão de obra necessária para desenvolver um projeto de SAF? Por quanto tempo um SAF se sustenta produtivamente? Os sistemas agroflorestais agroecológicos estão sendo efetivamente rentáveis a longo prazo?

O que a pesquisa pretende mensurar são os gradientes de curto, médio e longo prazo de três unidades de produção agroflorestal no assentamento Contestado e revelar os diferentes estágios de evolução produtiva, financeira e de mão de obra. A partir desta avaliação, esboçar um novo panorama sobre o universo financeiro e produtivo relacionado aos SAFs.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

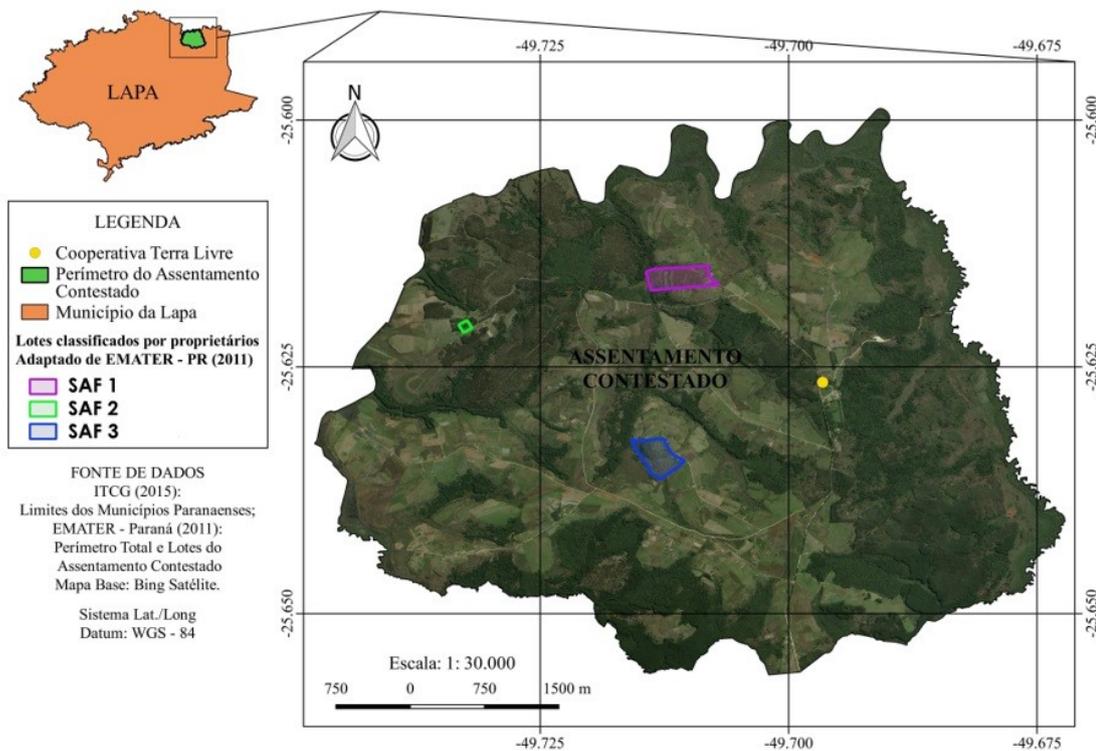
O local de desenvolvimento do estudo foi o assentamento Contestado, no município da Lapa, Mesorregião metropolitana de Curitiba, localizado no estado do Paraná, Brasil, em uma altitude de 908 metros, entre o primeiro e segundo planalto paranaense, nos Campos Gerais. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cfb - temperado com verão ameno e chuvas uniformes distribuídas ao longo do ano, com geadas severas e frequentes. O mês mais frio apresenta temperatura média inferior a 17°C (mesotérmico), no mês mais quente a temperatura média é inferior a 22°C, com 2.085 horas de sol e 280 horas de frio por ano com temperatura abaixo 13°C e sem estação seca definida, e a precipitação média anual é de 1320 mm (BIGARELLA, 1997; WREGE, 2012).

A pesquisa foi desenvolvida a partir dessa realidade por meio de um Estudo de Caso, que utiliza a racionalidade ambiental como fio condutor para a valorização e reconhecimento dos atores, práticas e falas que consolidam processos alternativos de desenvolvimento rural (SOUSA-SANTOS, 2009; LEFF, 2011). A matriz metodológica ocorreu por meio da gestão inclusiva no período de janeiro e fevereiro de 2018 em diversas capacitações envolvendo lideranças do assentamento, técnicos da Embrapa Florestas, pós-graduandos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR), estudantes da Escola Latino Americana de Agroecologia (ELAA) e 19 agricultores que participaram ativamente na avaliação do processo de implantação dos SAFs. Estes 19 agricultores são parte do grupo de 36 famílias que implantaram SAFs no ano de 2011 em seus lotes. As capacitações foram registradas por meio de gravações, documentadas em atas de reunião e utilizadas nesta pesquisa como fonte secundária de informação bem como parâmetro de validação dos resultados.

Com o intuito de oportunizar o processo de aprendizado coletivo, foram construídos, de modo colaborativo, ajustes e melhorias dos SAFs implantados pelos agricultores em 2011. Estes ajustes e melhorias ocorreram com base na visão dos técnicos em consonância com a visão dos agricultores a partir das expressões, percepções e posicionamentos de todos os participantes. Posteriormente sua interpretação foi discutida conjuntamente. Em seguida foi elaborado um novo modelo de SAF que ocorreu por meio de metodologia participativa. O objetivo dessa dinâmica foi maximizar a produtividade ao compor um arranjo adequado de espécies a partir de um levantamento de todas as espécies cultivadas no assentamento e aquelas que os agricultores gostariam de cultivar no novo modelo. Essas espécies foram divididas em categorias, sendo elas: anuais; semi-perenes; perenes e respectivas subcategorias as quais cumprem a função de adubadeiras.

No período de fevereiro a julho foram acompanhados três agricultores agroflorestais (SAF-1, SAF-2 e SAF-3) localizados na Figura 5, associadas a Cooperativa Terra Livre, que também contribuíram com o grupo dos 19 agricultores que fizeram parte das capacitações iniciais. Os três sistemas avaliados foram escolhidos pelos próprios agricultores durante as capacitações, sendo considerados SAFs de melhor eficiência produtiva no assentamento.

Figura 5 - Localização geográfica dos SAFs no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

Durante este período, aplicou-se um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas para validação das informações e coeficientes técnicos de produtividade, tempo de trabalho, custos e receitas, comercialização, dificuldades enfrentadas, dentre outros aspectos discutidos nas capacitações. As informações foram registradas por meio de um formulário de roteiro semiestruturado, gravações e registros fotográficos. Essas informações foram computadas de forma qualitativa e quantitativa para compreender a realidade pesquisada e elaborar croquis detalhados dos SAFs implantados, para assim avaliar diferenças e similaridades de forma individual, mas também conjunta (Tabela 1). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE: 86379418.6.0000.0121).

Tabela 1 - Características dos SAFs analisados no assentamento Contestado

Modelo	Área total do lote	Ano de implantação do SAF avaliado	Mão de Obra disponível	Dedicação do tempo de trabalho	Nº total de espécies	Nº total de espécies perenes
SAF-1	15.3 ha	2012	2	Exclusiva	23	11
SAF-2	1.32 ha	2013	2	Exclusiva	20	2
SAF-3	12.8 ha	2018	3	Exclusiva	15	4

Fonte: Org.: do Autor, 2020.

A Tabela 1 apresenta algumas características dos SAFs analisados que foram utilizadas para compreender a heterogeneidade dos sistemas. Também se ressalta o tamanho da área disponível de cada lote, sendo o maior de 15.3 hectares e o menor de apenas 1.32 hectares. Essa informação serve como estratégia para refletir juntamente com os resultados da pesquisa sobre capacidade de ampliar as áreas de produção agroflorestal e disponibilidade de mão de obra. É importante destacar que o SAF-3 é o modelo otimizado, criado com o grupo e implantado - com algumas adaptações - pelo agricultor no ano de 2018. Os outros modelos foram implantados respectivamente em 2012 e 2013, e avaliados a partir deste período. Assim o período de prognose dos modelos analisados nesta pesquisa foi de 15 anos e as áreas consideradas para criar os resultados foram de 0.5 hectares, tamanho considerado ideal para pequenos agricultores familiares de assentamento. A compreensão do tempo de 15 anos foi: curto para 05 anos; médio para 10 anos; e longo prazo para 15 anos.

Além disso, foi necessário considerar na análise o valor da diária estabelecido na região em R\$ 60,00 reais para 8 horas de trabalho. Esse é o valor que foi descontado na análise financeira por dia de trabalho dos agricultores em seus sistemas, exceto pelo SAF-3, onde o agricultor estabeleceu o pagamento no valor da mão de obra em R\$ 80,00 reais. Vale ressaltar que em todas as análises apresentadas a seguir, considerou-se sempre uma pessoa trabalhando no sistema. É importante mencionar ainda que o que assegura os resultados financeiros por espécie é a comercialização dos produtos com valor justo de mercado oferecido pela política pública do PNAE. A base dos cálculos do preço de venda da grande maioria dos produtos comercializados pelos agricultores para análise desses resultados foi a tabela do PNAE. Embora exista um desconto de 30% desse valor que é arrecadado pela Cooperativa Terra Livre para manter a estrutura administrativa, o ganho é superior ao preço de venda do mercado.

Para realizar a prognose da análise financeira de forma cuidadosa, foi imprescindível integrar um conjunto de habilidades e conhecimentos multidisciplinares por meio da experiência da equipe de pesquisadores que colaboraram com este trabalho. O método para gerar os resultados da análise financeira foi a planilha AmazonSAF 8.1 desenvolvida e fornecida pela Embrapa (Arco-Verde & Amaro, 2014). Os coeficientes técnicos de tempo de trabalho para cada atividade, produtividade das espécies, sazonalidades, preço de venda dos produtos determinados para criar a análise financeira foram validados pelos próprios agricultores em reuniões organizadas pelos pesquisadores responsáveis por este trabalho.

Os indicadores financeiros utilizados foram: valor presente líquido (VPL), Equação (Eq.1), relação benefício-custo (B/C) (Eq.2), tempo de recuperação do investimento, também conhecido como *Payback* e ainda a taxa interna de retorno modificada (TIRM) (Eq. 3), citados por Arco-Verde; Amaro (2014). Além disso, a planilha possibilita análise fina de nuances do fluxo de caixa e de demanda de mão de obra por período do projeto, bem como custos e receitas para cada produto do sistema.

$$VPL = -I + \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j} = 0 \quad (\text{Eq. 1})$$

R_j = receitas no período j ; C_j = custos no período j ; i = taxa de desconto (juros); j = período de ocorrência de R_j e C_j ; n = duração do projeto, em número de períodos; I = investimento inicial

$$B / C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^j} \quad (\text{Eq. 2})$$

R_j= receitas no período j; C_j= custos no período j; i = taxa de desconto (juros); j = período de ocorrência de R_j e C_j; n = duração do projeto, em número de períodos.

$$\sum_{j=0}^n \frac{FCS_j}{(1+k_d)^j} = \frac{\sum_{j=0}^n FCE_j (1+k_c)^{n-j}}{(1+TIRM)^n} \quad (\text{Eq. 3})$$

FCE = fluxo de caixa positivo (entradas); FCS = fluxo de caixa negativo (saídas); K_c = taxa de desconto (financiamento) dos fluxos de caixa negativos; K_d = taxa de capitalização (reinvestimento) dos fluxos de caixa positivos.

A criação dos croquis foi desenvolvida utilizando programas do pacote Office, sobretudo o Power Point e imagens livres de direitos autorais disponíveis na internet. Os croquis apresentados a seguir também foram validados pelos agricultores e são o retrato do trabalho de suas rotinas diárias, sendo que não existem intervenções ou modificações em sua elaboração por parte dos pesquisadores.

Para preencher a planilha AmazonSAF 8.1, foi necessário caracterizar todas as atividades vinculadas ao planejamento, execução e gestão dos projetos. Assim, as principais atividades gerais indicadas pelos agricultores na demanda de mão de obra foram:

- Marcação da área e roçagem;
- Permanência, densidade e espaçamentos entre plantas;
- Preparo do berço e incorporação dos adubos naturais;
- Cobertura do solo com palhada;
- Plantio e replantio;
- Instalação do sistema de irrigação;
- Capina Seletiva (limpeza de plantas indesejadas);
- Podas de formação e rebrota;
- Podas de manutenção;
- Colheita e preparo pós colheita;
- Comercialização;

2.1.1 Preparo da área

Embora existam variações práticas na implantação dos SAFs, percebe-se um procedimento padrão adotado pelos agricultores para escolher e realizar o preparo do solo. Em geral as áreas selecionadas para o cultivo de SAF tinham a característica de solos esgotados pelo desmatamento ou pastagens. De acordo com os relatos dos agricultores, o primeiro passo foi marcar a área entre quatro a oito pontos para coletar amostragem do solo daquela parcela de 0.5 hectares. Em seguida, a capoeira foi roçada com trator e passado o subsolador que serviu para revirar o solo na profundidade de 20 cm. Ainda nessa etapa, foi necessário passar a grade de disco para quebrar os torrões deixados pelo subsolador e em alguns casos foi preciso passar mais de duas vezes o subsolador. Como a análise de solo indicou solos ácidos e arenosos foi utilizado calcário dolomítico para regular o pH na base de 100g por metro quadrado e que ocorreu geralmente com 20 a 30 dias de antecedência e foi aplicado após a passada do subsolador e incorporado com a grade de disco ou niveladora.

2.1.2 Preparo dos canteiros

Para criar os canteiros foi utilizado o encanteirador acoplado a um pequeno trator que elevou os canteiros em aproximadamente 15 cm de altura e os deixou com 1 m de largura. Depois de criar os camaleões (canteiros elevados), foi realizada a limpeza manual das raízes para evitar sua rebrota. A aplicação do Pó de Rocha no solo ocorreu nos primeiros 3 anos a cada preparo de um novo canteiro de anuais e na frutíferas uma vez ao ano na recomendação de 50g por metro quadrado até o 5º ano. Além disso, todos os sistemas analisados receberam esterco curtido de galinha ou esterco de peru, com recomendação de 1 tonelada uma vez ao ano para cada 5.000 m². Tanto adubos naturais para mineralizar o solo, quanto os compostos orgânicos foram incorporados em alguns casos manualmente com a enxada e em outros casos, com o encanteirador. Em seguida, o solo foi coberto com uma generosa camada de palha que foi gerada na roçada ou proveniente de algum talhão próximo ao sistema.

2.1.3 Plantio, manejo e irrigação

A recomendação técnica para o plantio dos primeiros SAFs levou em consideração plantio de canteiros diversificados e complexos, com base a disponibilidade de mudas e sementes na região. O espaçamento variava entre frutíferas foi de 1 a 2 metros e entre uma frutífera e o espaçamento entre os canteiros foi de 4 metros a 6 metros, aonde foram plantados inicialmente o Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) ou Capim Mombaça (*Panicum maximum*). O manejo desse capim foi realizado com roçadeira costal conforme disponibilidade dos agricultores. Alguns sistemas, cultivaram desde o início espécies anuais nas entrelinhas.

O sistema de irrigação, geralmente aplicado por meio do modelo de gotejamento e em alguns casos por aspersão. A água utilizada para irrigação é proveniente das próprias unidades de produção, em geral captada no rio ou em poço e bombeada com motor até os canteiros.

2.1.4 Lista de espécies utilizadas nos SAFs do assentamento Contestado

Todas as espécies cultivadas nos três modelos de SAF são eventualmente utilizadas para o autoconsumo e segurança alimentar das famílias. Então, considerou-se como a principal função apenas a comercialização e as plantas utilizadas como adubadoras (Tabela 2). Vale salientar que a densidade das espécies anuais ou hortaliças é multiplicado pelo número de vezes que será cultivado por ano, mas também é multiplicado pelo número de canteiros cultivados de uma determinada planta. Para realizar os cálculos do Amazon SAF 8.1 é necessário ter a produtividade relativa de cada planta e descontar a perda de produtividade. Essa porcentagem de perda que ocorre naturalmente por diversas razões, como fatores climáticos, manejo e colheita adequada, qualidade do solo e doenças.

Tabela 2 - Espécies, função principal e densidade dos SAF no assentamento Contestado

Plantas de ciclo curto		Principal função	Densidade por canteiro em m ² ¹		
Nomes científicos	Nomes populares		SAF-1	SAF-2	SAF-3
<i>Cucúrbita máxima</i>	Abóbora Moranga	Venda	-	100	-
<i>Cucurbita pepo</i>	Abobrinha	Venda	400	400	336
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Venda	-	100	-
<i>Beta vulgaris subsp. vulgaris</i>	Acelga	Venda	-	-	504

¹ O tamanho dos canteiros em metros quadrados está disponível no Anexo D.

<i>Lactuca sativa</i> L.	Alface	Venda	1000	1000	504
<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Venda	-	8000	-
<i>Cichorium intybus</i> L.	Almeirão	Venda	500	500	504
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. L.	Batata doce	Venda	-	500	-
<i>Solanum tuberosum</i> 'Doré'	Batata Inglesa	Venda	500	-	-
<i>Beta vulgaris</i> L.	Beterraba	Venda	1000	1000	1344
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck	Brócolis	Venda	-	400	336
<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim Elefante	Adubadora	100	-	-
<i>Allium cepa</i> L.	Cebola	Venda	1000	-	-
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Cebolinha	Venda	-	8000	-
<i>Daucus carota</i> L.	Cenoura	Venda	2500	-	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> DC.	Couve	Venda	-	400	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.	Couve-flor	Venda	400	-	336
<i>Cichorium endivia</i> L.	Escarola	Venda	1000	1000	-
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Inhame	Venda	-	100	84
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	Venda	-	100	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	Repolho	Venda	400	400	336
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Rúcula	Venda	-	-	504
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Tomate Cereja	Venda	-	400	-

Plantas semi-perenes e perenes			Densidade total		
Nomes científicos	Nomes populares	Principal função	SAF-1	SAF-2	SAF-3
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	venda	60	-	-
<i>Musa spp.</i>	Banana	Adubadora	-	540	560
<i>Diospyros kaki</i>	Caqui	Venda	-	-	28
<i>Citrus spp.</i>	Citros	venda	96	132	45
<i>Eucalyptus spp.</i>	Eucalipto	venda	306	270	-
		mourão/serraria			
<i>Ficus carica</i> L.	Figo	Venda	32	132	-
<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	Goiaba serrana	Venda	32	-	-
<i>Campomanesia pubescens</i>	Gabirola	Venda	32	-	-
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Maçã	Venda	48	-	-
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Marmelo	Venda	44	-	-
<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i>	Nectarina	Venda	32	-	-
<i>Carya illinoensis</i>	Nogueira Pecan	Venda	-	-	16
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	Venda	32	-	-
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pêssego	Venda	32	-	-
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Ponkan	Venda	-	-	45

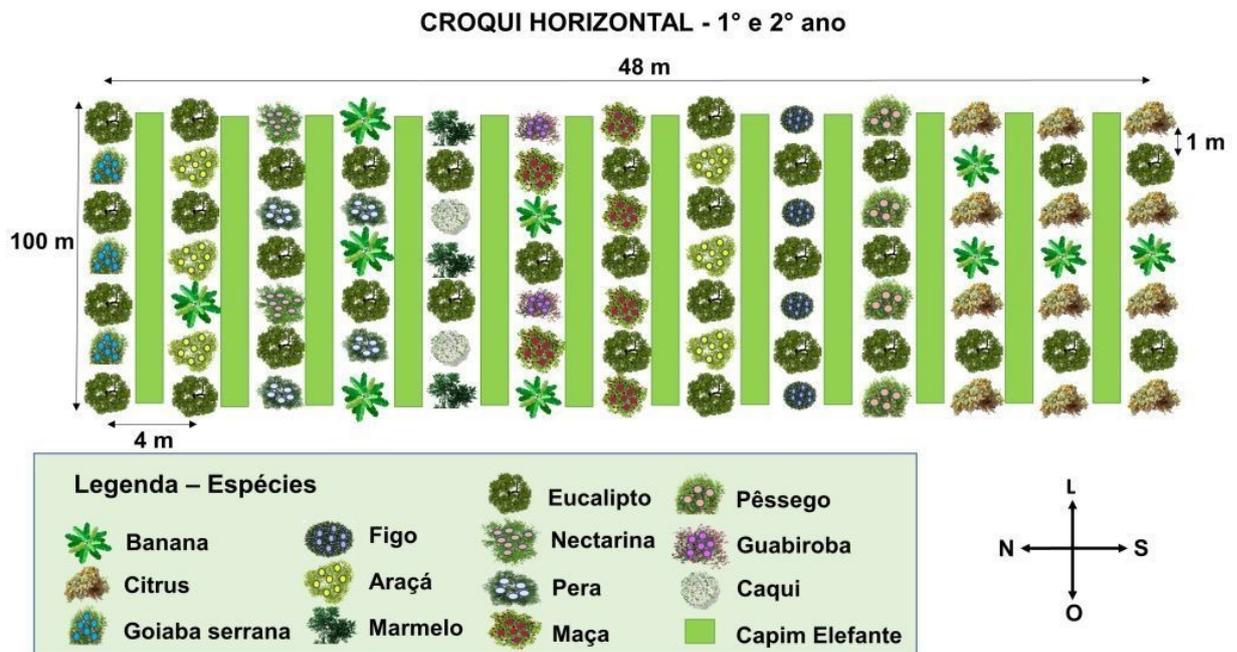
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

2.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-1:

O SAF-1 foi implantado no ano de 2012, em uma área total de 4.800m² com o cultivo de linhas de frutíferas e Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) na entrelinha (Figura 6) para

disponibilizar matéria orgânica. O agricultor relata que inicialmente incorreu em alguns erros como a prática de alta diversidade; densidade, espaçamento e espécies utilizadas incorretos; e, sobretudo o uso do capim elefante (*Pennisetum purpureum*), o que acarretou dificuldades de manejo.

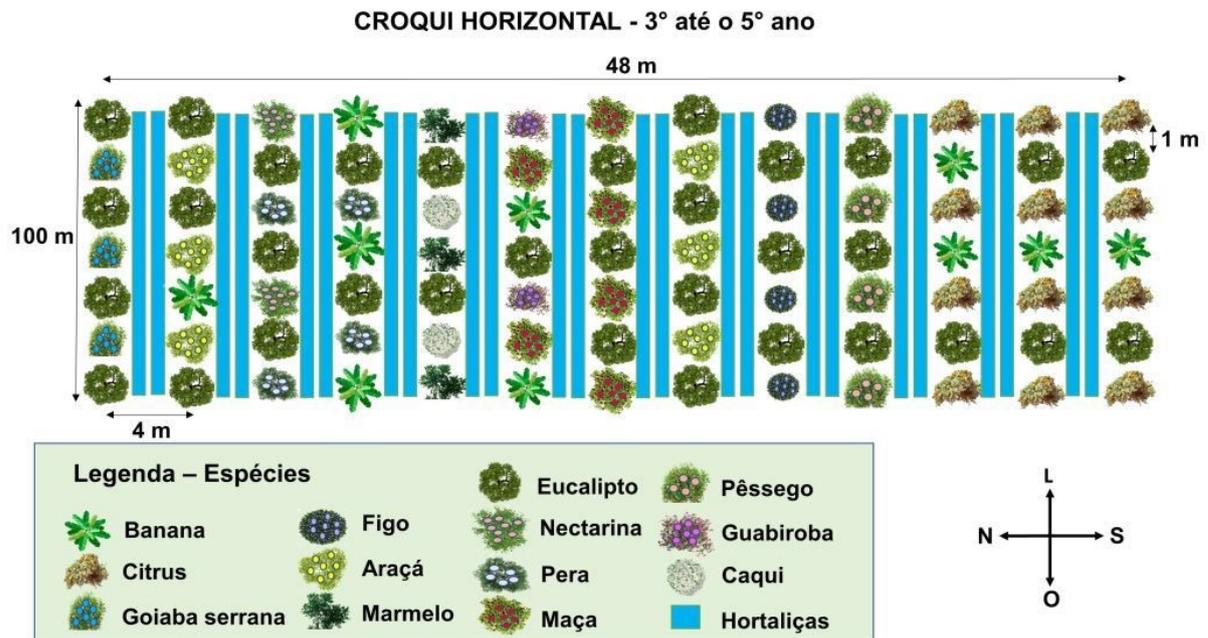
Figura 6 - Croqui do SAF-1 no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

No 3º ano o agricultor tomou a decisão de retirar o capim das entrelinhas para iniciar o cultivo das espécies anuais (Figura 7). Entretanto, a partir do 5º ano foi necessário reduzir uma linha de canteiros em cada entrelinha, permanecendo apenas 12 canteiros de anuais até o 8º ano. Desse momento em diante, todos os canteiros de hortaliças foram abandonados e permaneceram apenas as frutíferas.

Figura 7 - Croqui do SAF-1 no assentamento Contestado



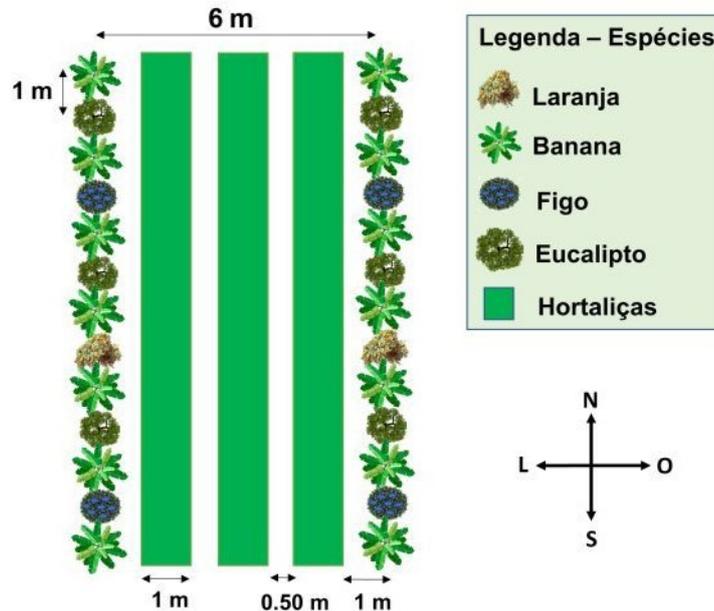
Fonte: Org.: do Autor, 2018.

2.3 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-2:

O ano de implantação do SAF-2 foi em 2013, em uma área considerada para esta pesquisa de 4.800m². O agricultor estabeleceu em seu modelo que iria plantar 24 canteiros de hortaliças até no máximo o 5° ano (Figura 7), porque na sua compreensão esse seria o momento – devido especialmente a ausência de luz - de focar nas espécies perenes. Entretanto, o agricultor se apegou a Banana (*Musa paradisiaca*), não como fruta, porque o clima não permite produção de banana, mas porque a acha bonita na paisagem. Como a banana estava muito próxima das frutíferas, mesmo o agricultor manejando exaustivamente para servir como adubação verde, a partir do 3° ano as bananeiras sombreavam as frutíferas, que, por sua vez, não tiveram a sua adequada eficiência produtiva, influenciando nos resultados financeiros.

Figura 8 - Croqui do SAF-2 no assentamento Contestado

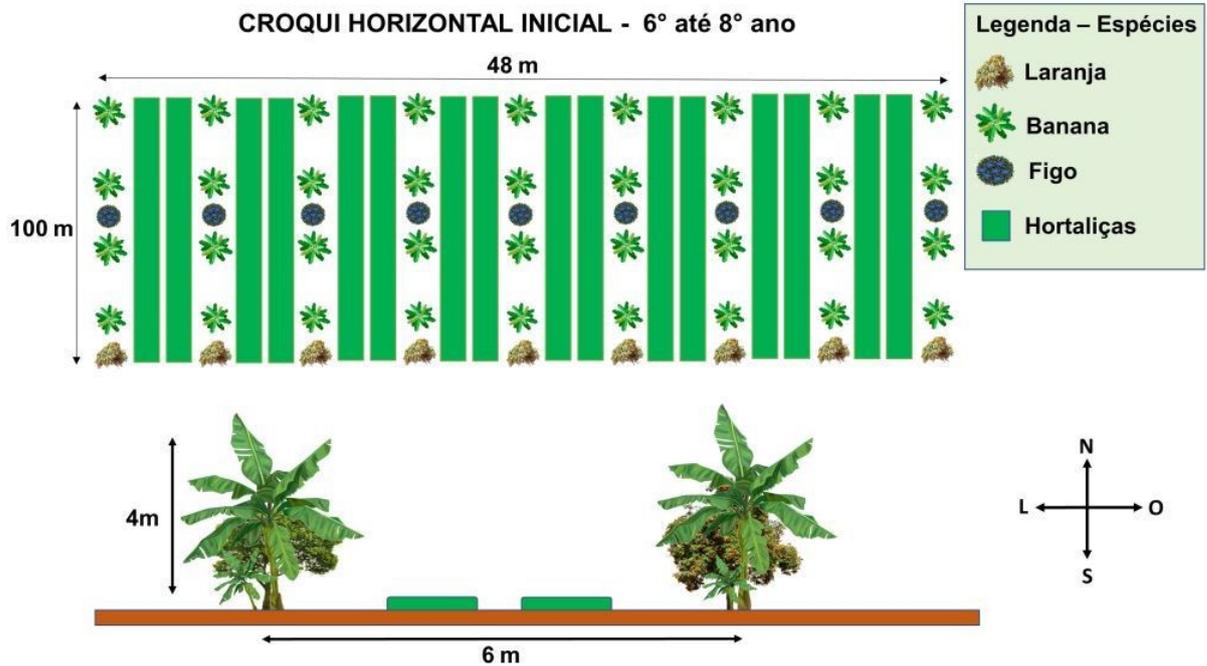
CROQUI HORIZONTAL INICIAL - 1° até o 5° ano



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

Nesse sistema o agricultor manteve as árvores de Eucalipto apenas até o 5° ano, devido a sua densidade no sistema e espaçamento considerado posteriormente inadequado. Não houve aproveitamento do Eucalipto como rendimento financeiro como ocorreu nos outros modelos analisados. O manejo, nesse caso, consistiu em derrubar e picar as árvores para aproveitar o carbono da madeira como matéria orgânica em uma lógica de decomposição lenta. No início do 6° ano o agricultor reduziu o número de canteiros anuais para 16 (Figura 9), devido a localização do SAF em relação ao sol. A produção de espécies anuais e hortaliças permaneceu até o 8° ano, quando os canteiros foram abandonados para focar nas culturas perenes de Figo (*Ficus carica*) e a Laranja Pera (*Citrus aurantium pyriforme*).

Figura 9 - Croqui do SAF-2 no assentamento Contestado



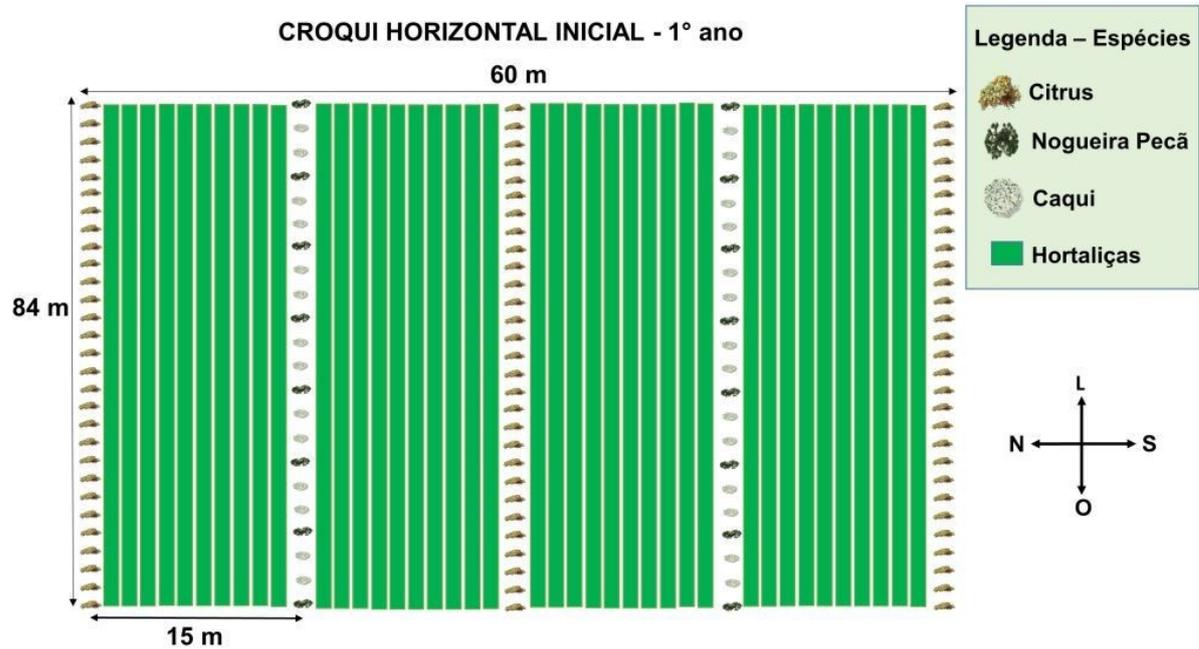
Fonte: Org.: do Autor, 2018.

2.4 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-3:

O SAF-3 foi implantado em agosto de 2018, com financiamento por meio da linha de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), em uma área de 5.040 m², logo após as capacitações realizadas para criar um modelo que surgiu a partir dos ajustes e melhorias nos encontros com o grupo de agricultores. A premissa desse sistema é sua simplificação e otimização da mão de obra para atingir melhor eficiência produtiva. O sistema possui 40 canteiros de espécies anuais nas entrelinhas (Figura 10), e a adubação para cobertura do solo é retirada de um talhão ao lado do SAF.

Desde o princípio do surgimento dos SAFs no assentamento, o agricultor não alimentou nenhum interesse em cultivar árvores de Eucalipto em seu lote. Assim tomou a decisão de substituir o Eucalipto pela espécie Nogueira-Pecã (*Carya illinoensis*). Sua escolha pela Nogueira-pecã é sobretudo, devido ao aspecto de ser uma árvore que produz uma noz em condições de clima frio, propícia em sua região e possui um alto valor de comercialização no mercado, sendo compreendida conceitualmente como uma espécie “diamante” nesse modelo.

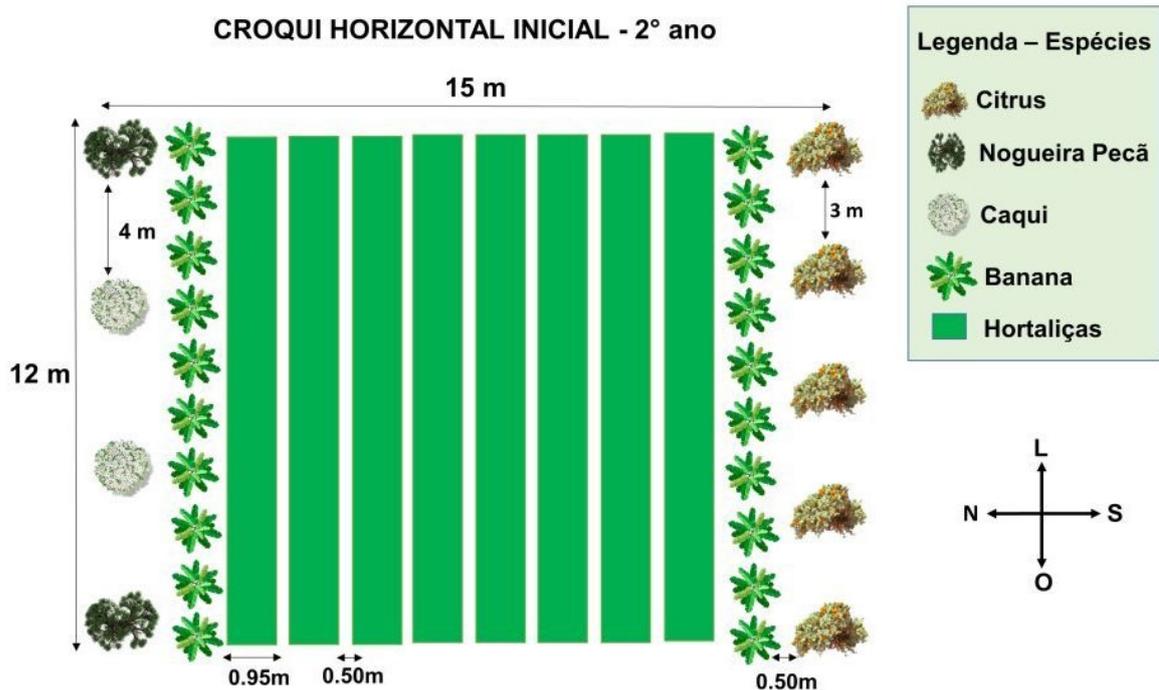
Figura 10 - Croqui do SAF-3 no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

A partir do 2º ano, o agricultor reduziu o número de canteiros para 32 e passou a cultivar a banana com objetivo de utilizar como adubadeira para cobertura do solo (Figura 11). Com o crescimento das bananeiras, o número de canteiros anuais reduziu mais uma vez para 24, permanecendo assim até o 8º ano, momento em que a banana é retirada completamente do sistema para focar as espécies frutíferas perenes. Essa dinâmica representa a visão do planejamento estratégico em todas as etapas do sistema.

Figura 11 - Croqui do SAF-3 no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MÃO DE OBRA: SAFS DÃO TRABALHO?

A mão de obra é considerada um custo de oportunidade, sendo um dos aspectos mais importantes em pequenas unidades familiares de produção de alimento (THOMPSON & GEORGE, 2009; ARCO-VERDE & AMARO, 2018). A análise da mão de obra e o tempo de trabalho necessário para realizar cada atividade que envolve o preparo da área, plantio, manejo e colheita do sistema, são aspectos utilizados para observar como e onde o agricultor está investindo seu tempo. Muitas vezes o agricultor não percebe o valor da sua mão de obra e tão pouco, as possibilidades de otimizar seu tempo de trabalho (SANTOS & PAIVA, 2002) e com isso, perde oportunidade de melhorar significativamente seu rendimento financeiro

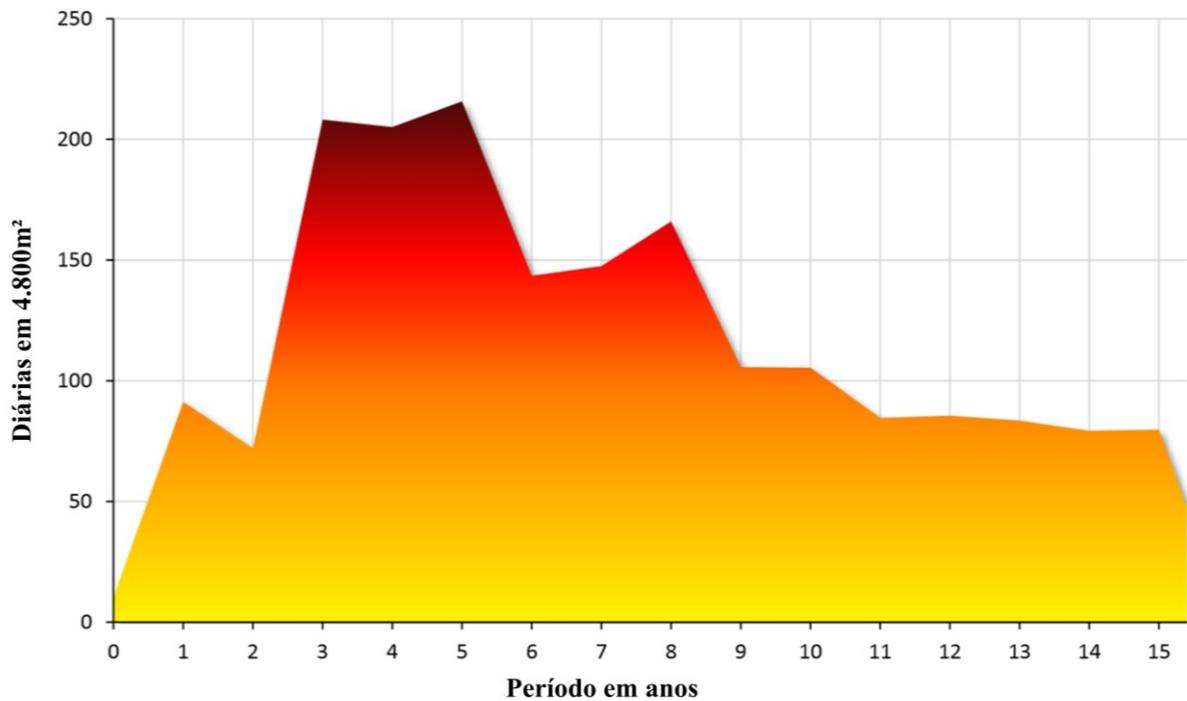
Ao refletir sobre a análise de mão de obra, o primeiro pensamento dos agricultores foi sobre sua capacidade de ampliar as áreas de produção. Observou-se nesta pesquisa que o maior desejo é criar um cenário de produção em escalas maiores. Essa tendência surge e se justifica possivelmente a partir do interesse de copiar modelos de monocultura, que são altamente

mecanizados e fazem uso de tecnologias de ponta (PALUDO & COSTABEBER, 2012). Nota-se que existem poucas pesquisas e incentivos que atendam a demanda de equipamentos e ferramentas que aceleram os processos necessários para o desenvolvimento dos SAFs. Soma-se a este cenário o custo para adquirir os implementos existentes que possam facilitar a mão de obra, o que os torna inacessíveis para pequenos agricultores familiares. A falta de recurso financeiro para investimento, o planejamento adequado e o acesso ao conhecimento contínuo influenciam na otimização da mão de obra.

É importante mencionar ainda que, cada agricultor descrito nesta pesquisa tem um modo diferente de trabalho, o que favorece as diferenças apresentadas nas Figuras 9, 10 e 11. Assim como, a principal diferença da mão de obra que amplia ou diminui as diárias entre os três sistemas, está associada a possibilidade de produzir canteiros de hortaliças conforme o espaçamento das entrelinhas (se menor ou maior que 4 metros), qualidade de luz (posição do sol ao longo do ano) e os ciclos de rotação de plantio que cada agricultor optou, ou então, tem possibilidade de cultivar.

O SAF-1, apresentado na Figura 12, possui a maior diversidade de espécies cultivadas no sistema ao longo de 15 anos, especialmente espécies perenes. Por outro lado, é o sistema com a menor mão de obra nos primeiros 5 anos e ao mesmo tempo, possui a partir do 10º ano, a maior demanda de mão de obra comparado aos outros sistemas devido a manutenção das espécies frutíferas. Observa-se que nos 1º e 2º ano, houve a manutenção do capim nas entrelinhas, o que representa 50 diárias por ano. Isso demonstra que o capim não é vantajoso nesse modelo, especialmente pelo que se pode considerar com o elevado custo do trabalho para controlar o capim. O aumento de 60 diárias para mais de 200 diárias entre o 2º e o 3º ano diz respeito a inclusão das espécies anuais.

Figura 12 - Demanda de trabalho em anos do SAF-1 no assentamento Contestado



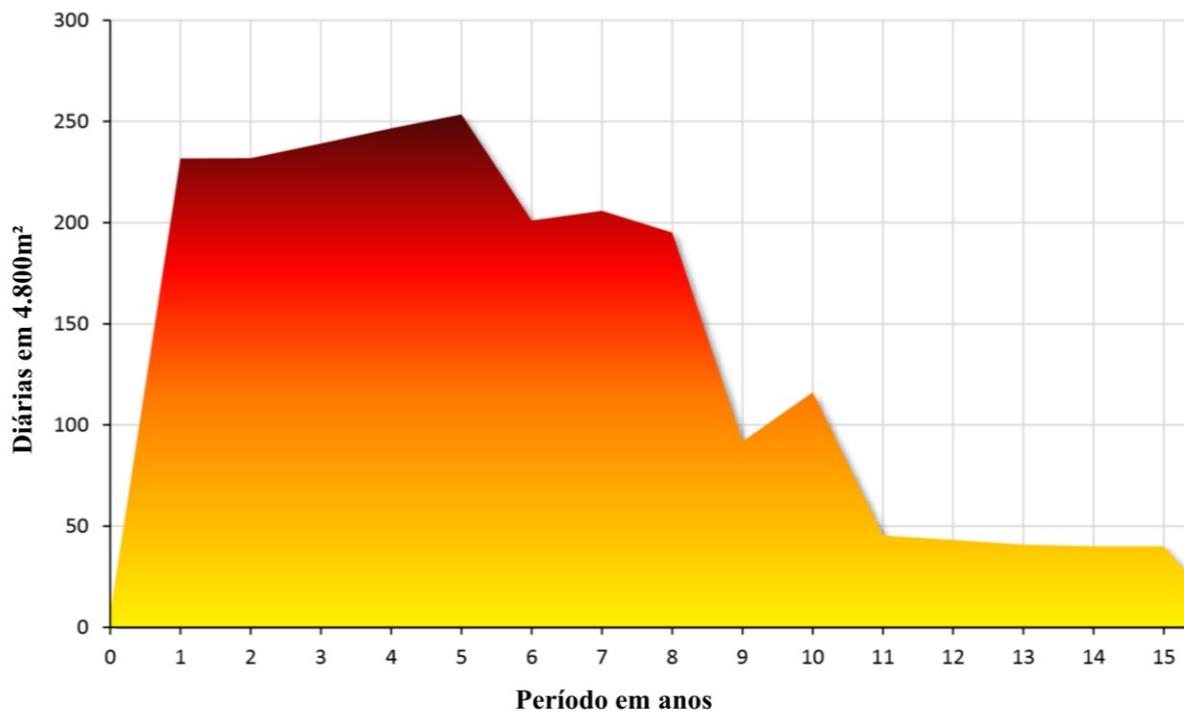
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Nesse modelo, dos custos totais, R\$ 112.525,11 (64,92 %) representam a mão de obra e R\$ 60.799,45 (35,08%) os insumos. É importante mencionar que o agricultor possui tração animal para suas atividades. Devido a força de tração animal favorecer processos como, por exemplo, o transporte das colheitas, fez-se necessário incluir os valores de diárias deste animal. Embora o valor considerado para a pesquisa de R\$ 40,00 reais de diária para a tração animal não apresentasse grandes alterações nos resultados dos custos finais, percebeu-se que o tempo de trabalho do agricultor diminuiu consideravelmente quando comparado com os outros resultados da mão de obra.

O SAF- 2, apresentado na Figura 13, indica uma demanda de mão de obra contínua de mais de 200 diárias entre o 1° e 8° ano, período este dedicado principalmente ao cultivo das hortaliças. As bananas permanecem neste sistema até o 10° ano, quando são retiradas completamente, o que justifica o aumento da mão de obra neste período. Por conseguinte, permanecem apenas a Laranja (*Citrus spp*) e o Figo (*Ficus carica*), o que diminui o tempo de trabalho em menos de 50 diárias por ano. Estas diárias representam o tempo de colheita, eventuais podas de condução e aplicação do composto orgânico no solo. Neste sistema, o custo

da mão de obra é de R\$ 142.220,93 reais (64.88%) do valor total das despesas. Já os insumos representam um custo de R\$ 76.978,80 reais (35.12%) no período de 15 anos.

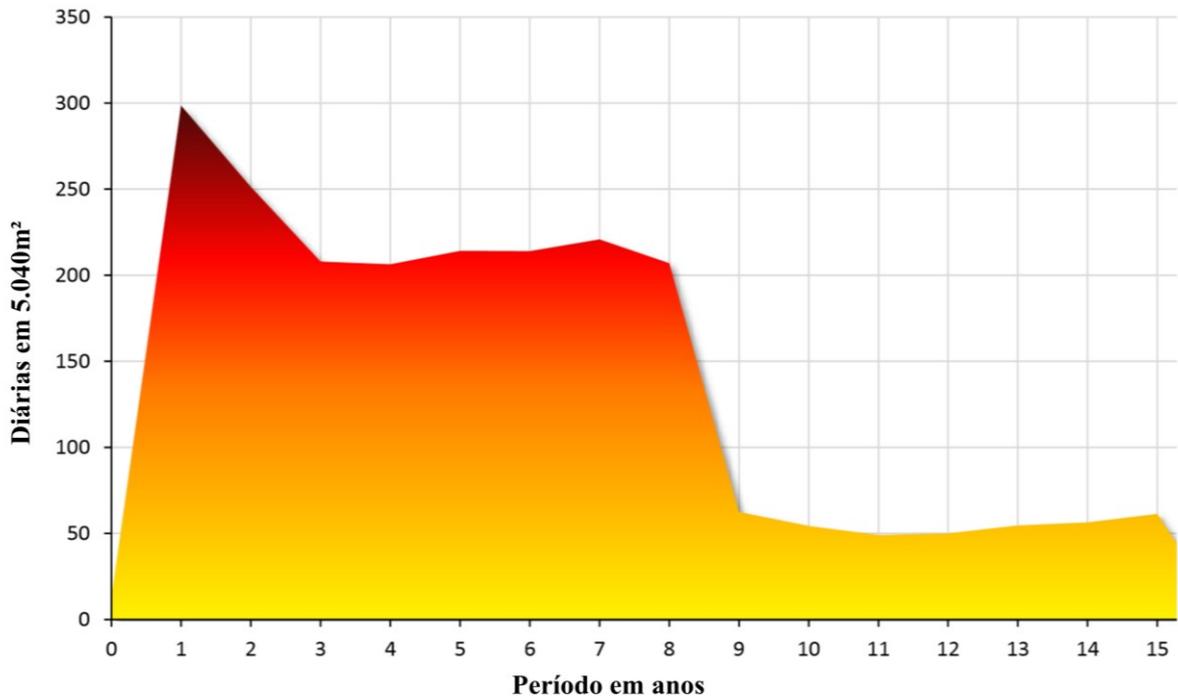
Figura 13 - Demanda de trabalho em anos do SAF-2 no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

O SAF-3, apresentado na Figura 14, foi considerado nesta pesquisa como sendo o sistema otimizado. Conforme descrito na metodologia, este sistema foi elaborado pelo grupo de agricultores e adaptado pelo agricultor no momento da implantação. Por ser um sistema com planejamento focado na escolha das espécies perenes adequadas, bem como diversas melhorias observadas no desenho desse modelo, nota-se algumas diferenças nos resultados relacionados a otimização da mão de obra. Nesse modelo, o 1º ano tem um pico de mão de obra relativo a implementação do SAF e ao cultivo de 40 canteiros de hortaliças, mas que não ultrapassa 300 diárias. A partir do 3º ano estabiliza em 24 canteiros de espécies anuais e mantém 200 diárias até o 8º ano. A partir do 9º ano permanece com aproximadamente 50 diárias por ano, período este que o objetivo do sistema é a manutenção das árvores frutíferas. Nesse sistema, a mão de obra equivale a R\$ 151.426,35 reais (63,76%) do custo total na avaliação de um período de 15 anos. E os custos com insumos, equivalem a R\$ 86.084,27 reais (36.24%).

Figura 14 - Demanda de trabalho em anos do SAF-3 no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Todos os três sistemas apontam que a partir do 9º ano ocorre uma queda na demanda de mão de obra, o que representa um potencial de otimização do tempo disponível de trabalho com desenvolvimento de novas áreas. Além disso, mais de 60% do custo dos modelos analisados (SAF-1, SAF-2 e SAF-3), referem-se a mão de obra.

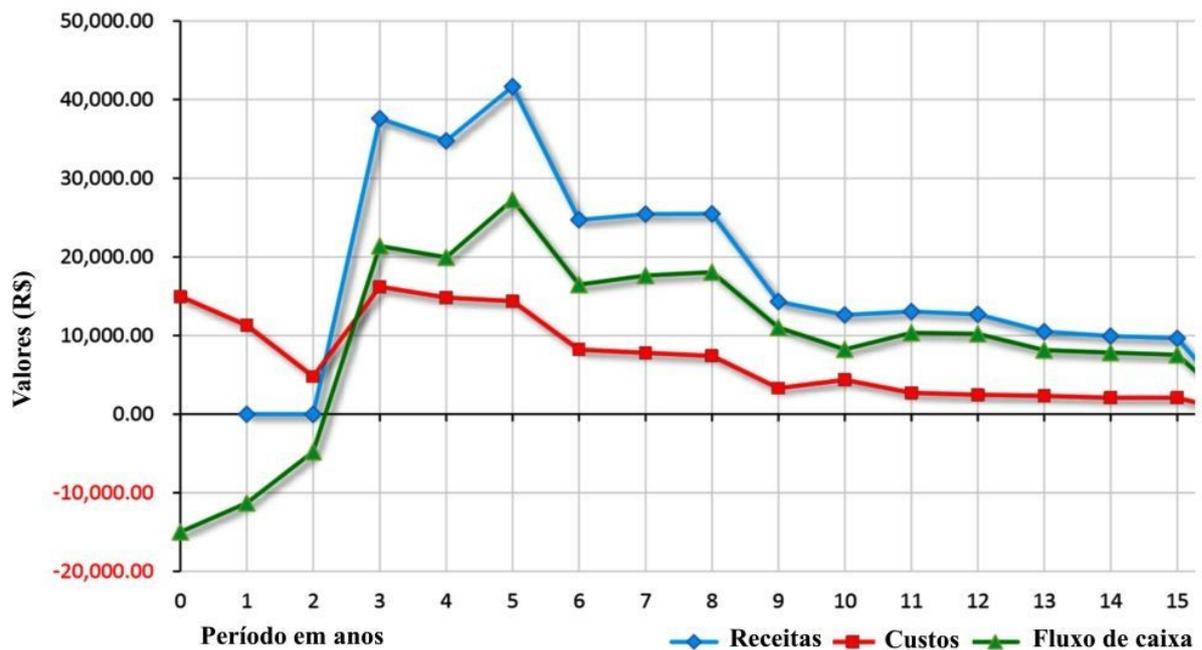
Um caminho que pode favorecer os agricultores é recomeçar os sistemas em novas áreas quando ocorrer a transição das anuais para as frutíferas. Em todos os modelos analisados, nessa fase os agricultores utilizam aproximadamente 50 diárias nos 0.5 hectares. Nessa lógica, terá o tempo disponível para manejar até 2 hectares com espécies frutíferas e ainda manter algumas anuais. A medida que otimizar sua mão de obra e tiver acesso a ferramentas e tecnologias mais adequadas, poderá ampliar ainda mais sua área de SAF.

3.2 AVALIAÇÃO PRODUTIVA E RENTABILIDADE FINANCEIRA

A análise financeira auxilia na tomada de decisão dos agricultores ao avaliar as debilidades e fortalezas dos projetos. Também contribui com o planejamento para melhorar a eficiência produtiva, pois é preciso compreender a importância da estabilidade produtiva dos SAFs e disponibilidade de rendimento a longo prazo. Essa perspectiva pode ser compreendida por meio do Fluxo de Caixa, conforme apresentado por Rezende & Oliveira (2013), representado pelos custos e receitas ao longo de um período. Assim como, reduzir custos com insumos contribui diretamente com o lucro. Notou-se, nesta pesquisa que aumento do número de espécies, por exemplo, faz crescer os custos diretos de mão de obra e insumos, principalmente as espécies anuais de ciclo curto. Por outro lado, a escolha correta das espécies selecionadas pode aumentar os ganhos e diminuir os custos.

No Fluxo de Caixa do SAF-1, apresentado na Figura 15, observou-se que não houve receitas nos primeiros dois anos, mas com a implantação do sistema o custo foi de R\$ 14.982,40. Com a entrada das hortaliças a partir do 3º ano, atingiu a receita máxima de R\$ 41.668,06 no 5º ano. A partir desse momento, as receitas começam a cair e se estabilizam com as espécies frutíferas. O médio e longo prazo o SAF-1 ingressa em uma fase de queda da produtividade, o que indica sua debilidade financeira diante da necessidade de uma receita permanente do agricultor.

Figura 15 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-1 no assentamento Contestado

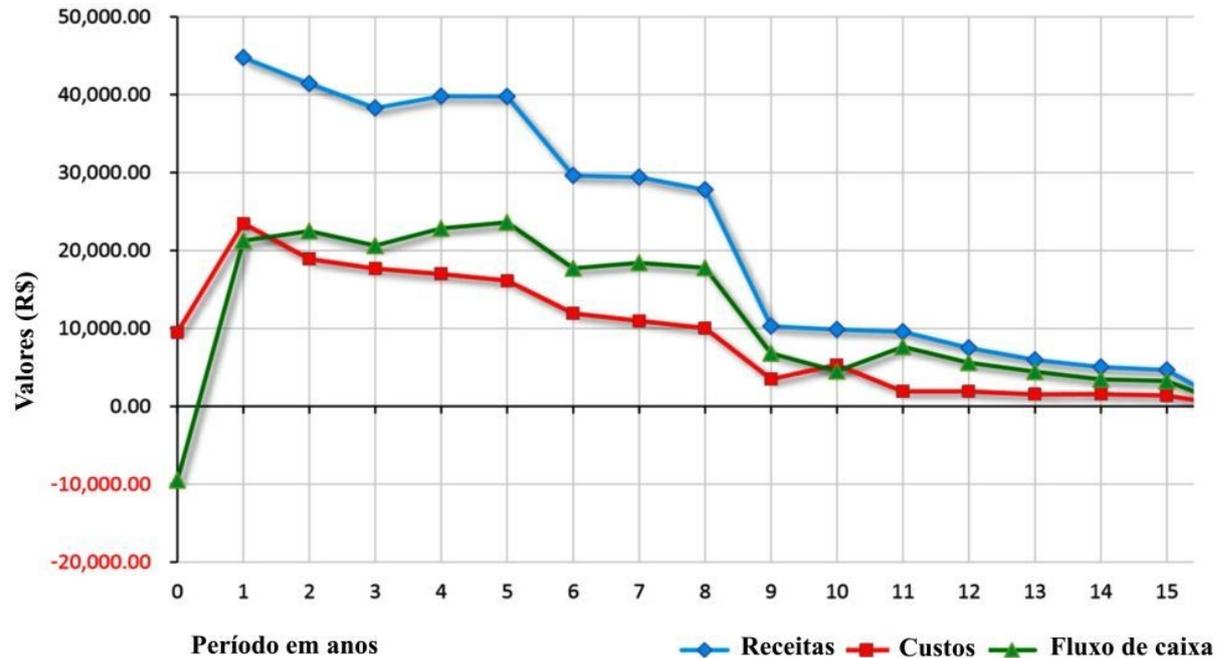


Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Já o Fluxo de Caixa do SAF-2, apresentado na Figura 16, possui uma receita no primeiro ano de R\$ 44.761,71 reais e suas despesas, ao considerar os custos de implantação somados com a mão de obra no cultivo das hortaliças, atingem o pico de R\$ 23.481,62 reais. Esse modelo mantém um bom rendimento financeiro até o 5º ano e com a diminuição dos canteiros de hortaliças vai decaindo até o 8º ano. No momento que não cultiva mais as espécies anuais, o sistema entra em decadência, apresentando resultados de rentabilidade no 12º ano R\$ 7.517,67 reais e no 15º ano R\$ 3.251,86.

Neste modelo a produtividade da laranjeira e da figueira, que são as espécies perenes, não atingem sua produtividade eficiente em decorrência do adensamento da bananeira - que é uma espécie semi-perene -, e a falta de manejo adequado.

Figura 16 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-2 no assentamento Contestado



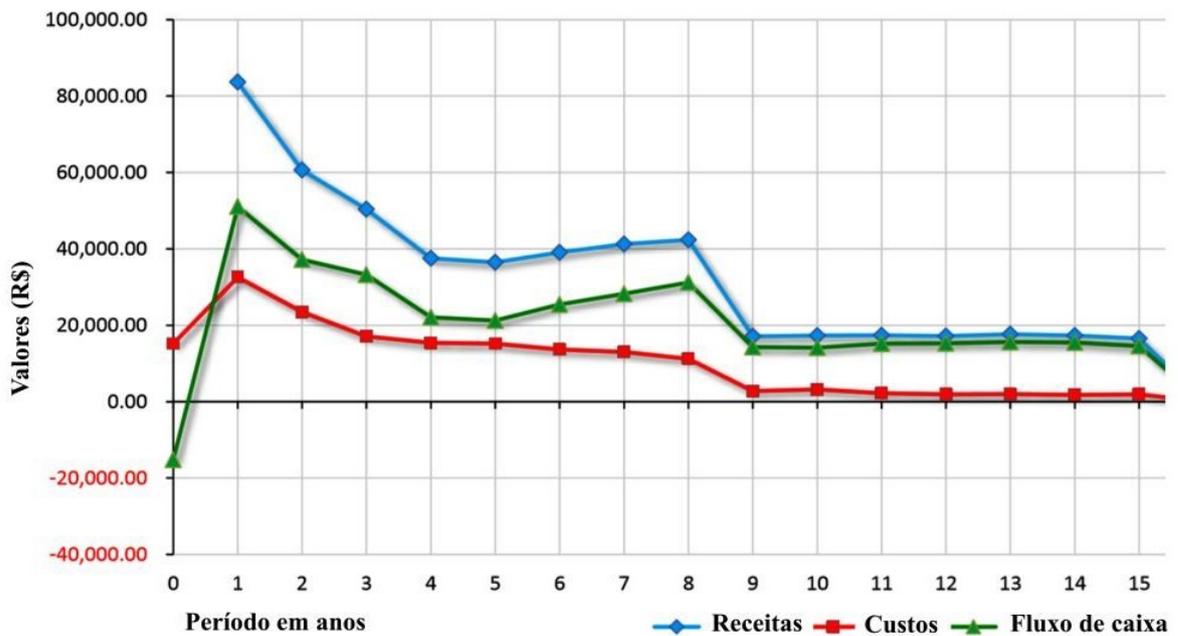
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

O Fluxo de Caixa do SAF-1 e do SAF-2 indicam modelos incompletos dentro de da lógica de visão a longo prazo. São sistemas que não foram planejados para produzir por mais de 20 anos. A dinâmica desses dois modelos não cumpre a premissa do conceito dos SAFs sucessionais, pois não permitem a transição entre hortaliças e espécies perenes de forma produtiva e financeiramente sustentável. Diante desses resultados, possivelmente os agricultores devem abandonar essas áreas para recomeçar com as espécies anuais em outras áreas e manter seus rendimentos.

Observa-se que um dos desafios para se calcular os rendimentos e analisar a viabilidade financeira é compreender as interações entre as diferentes culturas e toda dinâmica em longos períodos (THOMPSON & GEORGE, 2009; REZENDE & OLIVEIRA 2013). Nota-se que, o agricultor precisa estar o tempo todo se adaptando as diferentes dinâmicas da sucessão do sistema, especialmente o manejo correto para manter um padrão de produção. Assim, os resultados apresentados favorecem esse impasse muito comum que diz respeito ao planejamento adequado para criar sistemas com produtividade eficiente e riqueza em todas as etapas da evolução de um sistema sucessional.

O Fluxo de Caixa do SAF-3, apresentado na Figura 17, teve no primeiro ano uma receita de R\$ 83.684,93 reais e o custo de R\$ 32.589,93 reais. A partir do 9º ano o sistema estabiliza com um rendimento aproximado de R\$ 20.000,00, o que significa um lucro mensal em torno de R\$1.600,00 reais. Essa estabilidade garante ao agricultor a possibilidade de investir em novas áreas, acessar tecnologias adequadas e até melhorar sua qualidade de vida.

Figura 17 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-3 no assentamento Contestado

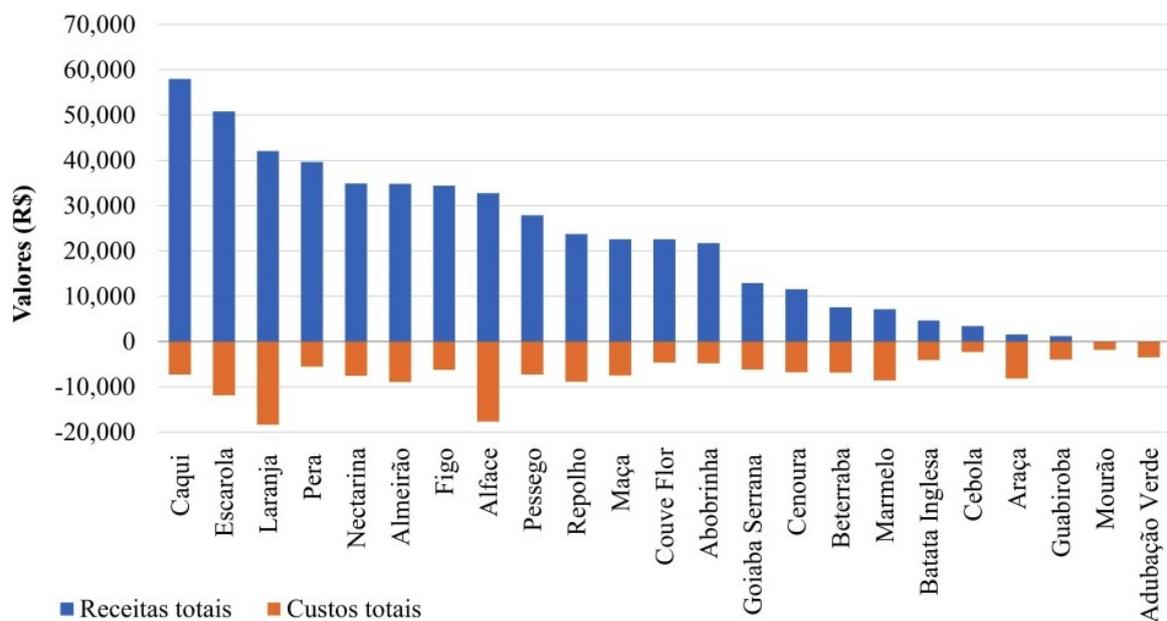


Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Por meio dos fluxos de caixa foi possível observar tendências do SAF-1, SAF-2 e SAF-3. Notou-se que existem fases distintas em cada modelo avaliado. Com exceção do SAF-1, que não teve receita nos primeiros dois anos, existe uma fase muito boa nos primeiros anos com as hortaliças e depois a queda das receitas em todos os modelos. A partir do 9º ano todos os sistemas apresentam uma queda acentuada dos lucros. Essa fase deve ser muito bem observada. A partir deste momento, os três modelos possuem receita exclusiva proveniente das frutíferas, o que indica a necessidade de avaliar se é preciso realizar melhorias para que seja possível a transição entre as espécies anuais e as perenes. Com relação a resiliência dos modelos analisados, os SAF-1 e SAF-2 entram em decadência a partir do 9º ano.

A resiliência do sistema forma condições ideais para que outras gerações possam usufruir dos recursos cultivados. Compreende-se que as espécies perenes geralmente têm um ciclo de vida longo, assim como, algumas frutíferas podem ultrapassar 100 anos de produtividade. Na Figura 18, por exemplo, é possível verificar que, no SAF-1 o caquizeiro (*Diospyros kaki*) é a espécie mais lucrativa do sistema e produz por mais de 20 anos. Por outro lado, algumas espécies nativas de Myrtaceae, como a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg) e o araçá vermelho (*Psidium cattleianum*) que produzem por mais de 50 anos, não possuem mercado para comercialização, favorecendo o baixo rendimento financeiro, o que indica a falta de planejamento na escolha de ambas as espécies em um sistema que não se sustenta financeiramente a longo prazo.

Figura 18 - SAF-1: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado

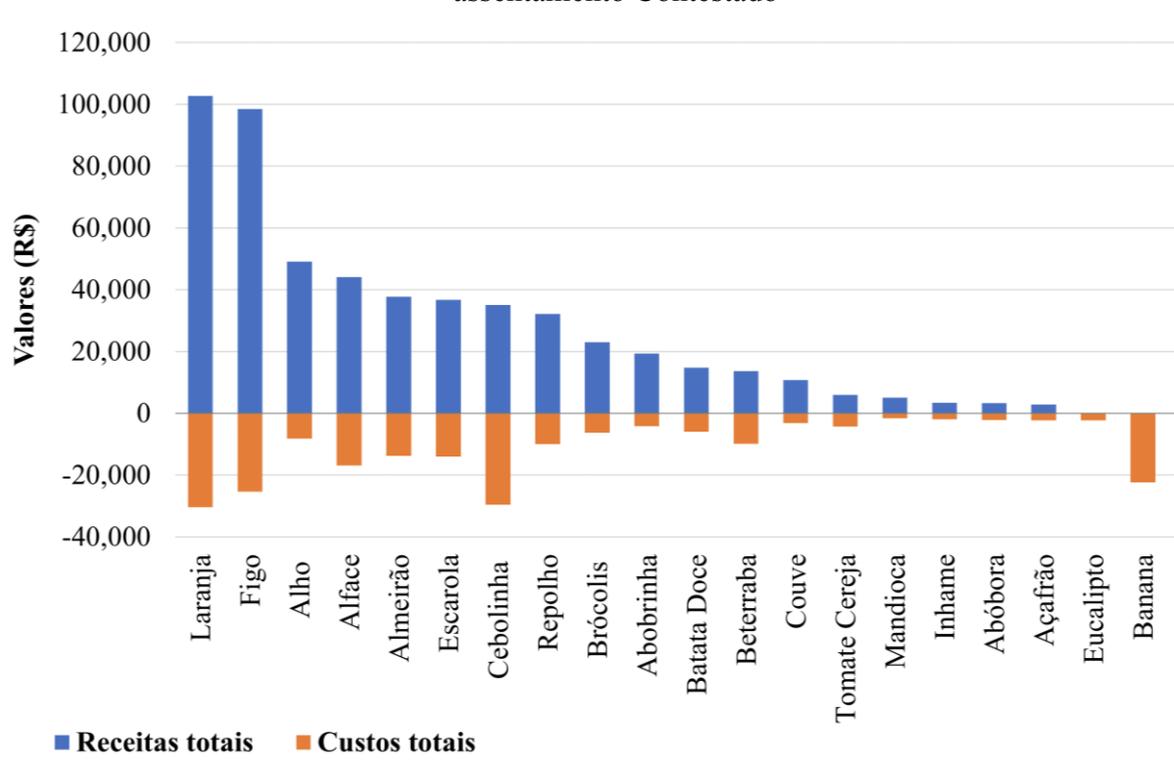


Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Embora a análise individual de rendimento de determinada espécie não indique diretamente a sustentabilidade do sistema como um todo, certamente fornece uma informação útil para avaliar quais foram os ganhos e custos deste produto. Para tanto, o método indicado é se basear nos preços de compra e venda atuais do mercado (NAIR, 1997; REZENDE &

OLIVEIRA 2013). Por meio dessa análise, existe a possibilidade de tomar a decisão do quanto é válido manter esse produto no sistema ou então, substituir por outra espécie mais rentável.

Figura 19 - SAF-2: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

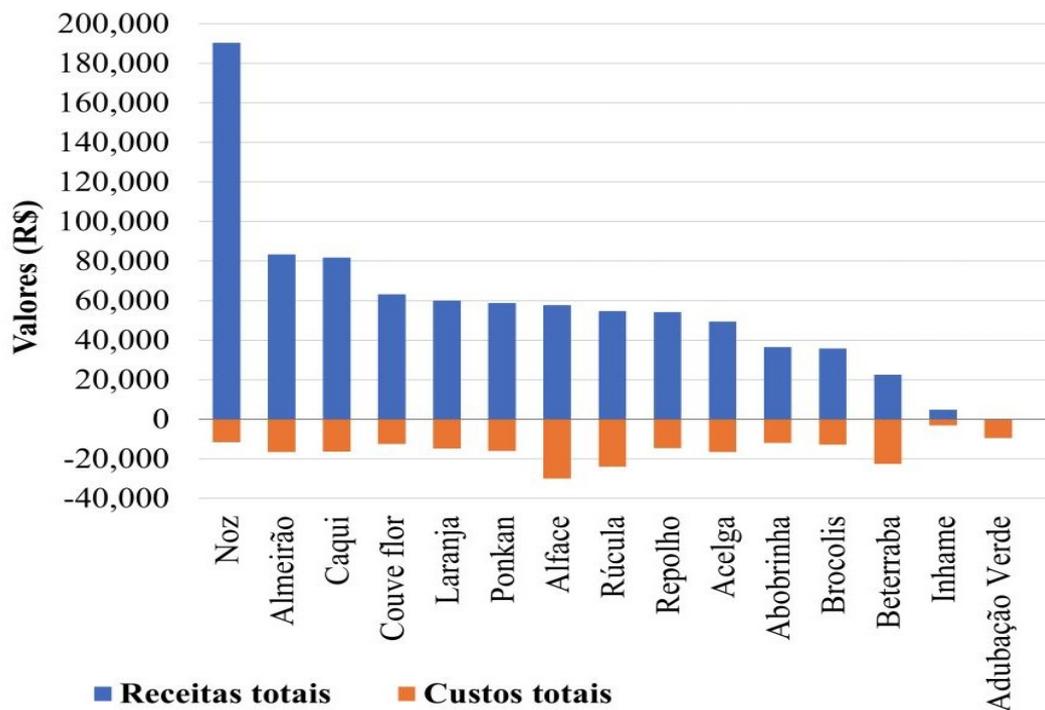
O SAF- 2, apresentado na Figura 19, teve como principal receita a laranja (*Citrus spp*) e o figueira (*Ficus carica*). Ambas as espécies não atingiram seu potencial produtivo devido a qualidade genética e densidade da bananeira (*Musa paradisiaca*) nesse modelo. Observa-se que, a bananeira por sua vez, teve um elevado custo da mão de obra – pois não houve investimento de adubação para ela - e como não foi objetivo deste estudo medir os benefícios do seu uso para melhoria da qualidade do solo, compreendeu-se que sua despesa causou prejuízo para o agricultor. O Inhame (*Colocasia esculenta*), a Abóbora (*Cucurbita spp*) e o Açafrão da Terra (*Curcuma longa*), embora sejam espécies com reduzida mão de obra e uso de insumos, não influenciaram nas receitas. Já a Cebolinha (*Allium schoenoprasum*), destacou-se entre as principais receitas das espécies anuais, mas teve o maior custo de todas as hortaliças,

especialmente pela sua demanda da mão de obra elevada, que está relacionada ao número de canteiros multiplicado pelo número de ciclos cultivados por ano.

Uma das estratégias para atingir o objetivo de potencializar a produtividade ou otimizar a mão de obra, diz respeito a escolha correta das espécies. Assim pode ser possível garantir uma rentabilidade contínua desde o primeiro ano de investimento de forma que seja duradouro, mas também abranja aspectos ecológicos.

O SAF-3, apresentado na Figura 20, corrobora com esta visão pois possui poucos indivíduos de Nogueira-Peca (*Carya illinoensis*), uma árvore de ciclo de produtividade que ultrapassa 100 anos, necessidade de pouca manutenção e atinge valores de mercados que variam de R\$ 20,00 reais o kg⁻¹ com casca e chega ao preço final de venda a mais de R\$ 80,00 reais o kg⁻¹ sem casca. Para este estudo considerou-se o preço de venda R\$ 28,00 reais o kg⁻¹ com variações de queda de produtividade em alguns anos, que ocorre naturalmente em decorrência dos fatores climáticos. Outra característica é sua contribuição para ciclagem de nutrientes por ser uma árvore caducifólia, perde as folhas no inverno, e assim forma matéria orgânica continuamente, favorecendo um processo de ‘auto-adubação’.

Figura 20 - SAF-3: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Contestado



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Por outro lado, a escolha das espécies anuais de inhame (*Colocasia esculenta*), e beterraba (*Beta vulgaris esculenta*) apresentam um resultado que pode ser considerado insatisfatório neste modelo da Figura 20. Ambas indicam um empate entre a receita e as despesas sendo necessário reconsiderar seu cultivo. Esta avaliação se torna o diferencial estratégico para melhorar o rendimento financeiro dos SAFs.

Considera-se uma importante estratégia dos SAFs diversificar a produção de modo adequado, com a correta escolha das espécies, para proteger os agricultores familiares de eventuais quedas na produtividade devido a condições climáticas desfavoráveis e dependência das oscilações dos valores de mercado (SILVA, *et al.* 2012). Nesse sentido, todos os modelos indicam a oportunidade de obter diferentes produtos como fontes de renda, situação essa que garante ao agricultor estabilidade de rendimento em todas as estações do ano. Esse é um dos papéis que os SAFs cumprem com facilidade, especialmente com a escolha correta das espécies perenes, conforme se confirma nas Figuras 18, 19 e 20 com as laranjeiras. Estabelecer um sistema duradouro pressupõem um projeto a longo prazo. Um projeto que dê somente margem ao cultivo de espécies anuais e sua dependência de insumos externos para adubação do solo certamente não cumpre com um desenho agroflorestal adequado.

3.3 PERSPECTIVAS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS FINANCEIROS

Os resultados financeiros apresentados na Tabela 3, representam a rentabilidade dos sistemas (SAF-1, SAF-2, SAF-3) e se baseiam nos resultados esperados por um período de 15 anos. Por se tratar de diferentes culturas, com espécies perenes, semi-perenes e anuais, foi importante considerar o período de prognose de 15 anos para obter um resultado mais preciso de rentabilidade e assim, contribuir com as tomadas de decisão nos diferentes estágios. Para as análises desta pesquisa foram utilizados uma taxa de desconto de 8.1% a.a. (ao ano) de juros referente a taxa de desconto/juros utilizada no “Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, já somando o seguro safra, respectivamente 4,6 e 3,5% a.a. (ao ano). A taxa de desconto determina o valor presente dos custos ou receitas futuras, sendo o custo do uso do dinheiro atual (ARCO-VERDE & AMARO, 2018).

Tendo em vista que os sistemas analisados têm apenas 0.5 hectares, constatou-se que os SAFs têm singularidades muito específicas que influenciaram nos resultados de

produtividade. Observa-se no Payback (Tabela 3) que o SAF-1 recuperou o investimento apenas a partir do 4º ano. E os SAF-2 e SAF-3 recuperam o investimento já no primeiro ano de implantação. O SAF 3, tem o melhor desempenho produtivo e financeiro e por outro lado, possui o menor número de espécies, no total de 15, sendo considerado um sistema simplificado. Esse resultado corrobora com a importância do planejamento do sistema, adensamento e escolha adequada das espécies.

Tabela 3 - Comparação financeira de três SAFs no Assentamento Contestado com custos de receitas e despesas ajustados²

Modelo	Produtividade ton/0.5 ha/ano (a)	Receitas R\$/ha (b)	Despesas R\$/ha (c)	VPL R\$ (d)	Payback descontado (e)	Relação (B/C) (f)
SAF-1	12.583	272.344,05	119.276,04	153,068.01	4	2.3
SAF-2	12.978	343.704,56	152,661.67	191,042.90	1	2.3
SAF-3	17.533	511.948,70	172.825,30	339,123.40	1	3.0

Fonte: Org.: do Autor, 2020.

O cenário ideal para elaboração e ajustes de projetos agroflorestais de sucesso se baseia no enfoque sistêmico, aliado a gestão e planejamento estratégico para criar projetos eficientes, produtivos e rentáveis. A análise financeira prevê em sua avaliação a visão sistêmica por meio das fases de curto, médio e longo prazo (EWERT, *et al.*, 2018). Além disso, a partir desta concepção, cada projeto é único ao estabelecer objetivos e metas bem definidos a (OTS/CATIE,

²**Notas:**

- a) A produtividade é a soma da permanência de todos os produtos, sendo quantidade e tempo de produção, já descontado as perdas e divididos por 15 anos.
- b) As receitas são o resultado de comercialização dos produtos. A soma total da produção multiplicados pelo valor de comercialização já com os valores ajustados.
- c) As despesas são soma do valor da mão de obra em diárias, insumos diversos, materiais e ferramentas necessários para a área de 0.5 ha.
- d) Valor Presente Líquido (VPL) calcula todas as entradas e saídas, para revelar a viabilidade do investimento já descontado uma taxa de juros apropriada.
- e) Payback descontado indica em qual ano o investimento será recuperado.
- f) Relação Benefício Custo (B/C) indica se o benefício é maior que o custo.

1986), onde se destaca nesse processo: planejamento da demanda da mão de obra; insumos e possibilidade de mecanização; diversidade, interação, espaçamento e escolha das espécies de acordo com suas funções e conexões; logística, mercado e comercialização; meio físico e condições edafoclimáticas; experiência, habilidade e vocação do agricultor; fatores sociais e culturais; capacitação periódico e relação de confiança com o agricultor.

Desse modo, é possível ampliar o acesso a linhas de crédito e políticas públicas que possam potencializar a infraestrutura necessária para produção em SAFs. Acredita-se que por meio desses incentivos o governo e as instituições irão promover a ascensão social e desenvolvimento do meio rural. Para tanto, incentivos como o PNAE que garante a comercialização e novas políticas públicas ou linhas de crédito específicas são as prerrogativas necessárias no processo de desenvolvimentos dos SAFs no âmbito nacional.

4 CONCLUSÃO

Apenas um SAF apresentou a melhor estabilidade financeira, os outros dois não atingiram seu potencial produtivo e financeiro no período considerado no longo prazo de 15 anos para uma área de 0.5 hectares. Foi constatado que as receitas geradas pelas hortaliças superaram nos primeiros anos a rentabilidade de mais de 80% das espécies perenes e que o grande desafio dos agricultores foi realizar a transição das espécies de ciclo curto para o cultivo das frutíferas. Observou-se também que em todos os modelos a demanda de mão de obra se concentra no cultivo das espécies de ciclo curto, atingindo mais de 200 diárias por ano. Sem as hortaliças a mão de obra reduz nesses modelos para aproximadamente 50 diárias. De fato, o sistema agroflorestal cria riqueza ao adicionar valor ao tempo de trabalho dedicado por meio da sua mão de obra. Para melhorar a produtividade e a riqueza, o agricultor deve primeiramente projetar sistemas eficazes e eficientes em produzir e compreender o ciclo de vidas das espécies perenes. Em seguida, deve realizar a gestão dos sistemas de forma correta para fazer o melhor uso da sua força de trabalho, do capital investido e dos insumos utilizados.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO FINANCEIRA E EFICIÊNCIA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS ADOTADOS NO ASSENTAMENTO MARIO LAGO

RESUMO

Diversas evidências indicam que as paisagens florestais e diferentes ecossistemas convertidos em áreas agrícolas seguem uma trajetória insustentável, que ameaça a saúde humana e a biodiversidade. Diante dessa eminente catástrofe ecológica, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) emergem como uma possível resposta que preconiza a produção de alimento em harmonia com a natureza. Considera-se que a viabilidade financeira dos SAFs utilizados com foco na recuperação de áreas degradadas e restauração das reservas florestais nativas é imprescindível para sua sustentabilidade. Assim, o objetivo do artigo é avaliar o desempenho produtivo, a demanda de mão de obra e a eficiência financeira dos SAFs. A metodologia baseou-se em um estudo de caso, onde foram coletadas informações por meio de entrevistas semi-estruturadas, bem como acompanhado o cotidiano de três agricultores familiares que fazem parte do assentamento Mario Lago, no município de Ribeirão Preto, São Paulo. Para realizar o prognóstico da análise financeira foi utilizado a planilha AmazonSAF 8.1. Os resultados indicam que o sistema é mais produtivo nos primeiros anos, mas por outro lado, demanda maior mão de obra durante esse período devido ao cultivo das espécies anuais. Além disso, os três modelos não atingem seu potencial produtivo e financeiro ao longo dos 15 anos de prognose.

Palavras-Chave: Eficiência produtiva, Mão de obra, Viabilidade financeira,

FINANCIAL EVALUATION AND EFFICIENCY OF AGRO-FOREST SYSTEMS ADOPTED IN THE MARIO LAGO SETTLEMENT

ABSTRACT

Various evidences indicate that the forest landscapes and different ecosystems converted into agricultural areas follow an unsustainable trajectory, which threatens human health and biodiversity. In the face of this eminent ecological catastrophe, the Agroforestry Systems (SAFs) emerge as a possible response that advocates the production of food in harmony with nature. It is considered that the financial viability of the SAFs used with a focus on the recovery of degraded areas and restoration of native forest reserves is essential for their sustainability. Thus, the objective of the article is to assess the SAFs' productive performance, labor demand and financial efficiency. The methodology was based on a case study, where information was collected through semi-structured interviews, as well as following the daily routine of three family farmers who are part of the Mario Lago Settlement, in the municipality of Ribeirão Preto, São Paulo. To perform the prognosis of the financial analysis, the AmazonSAF 8.1 spreadsheet was used. The results of the indicate that the system is more productive in the first years, but on the other hand, it demands more manpower during this period due to the cultivation of annual species. In addition, the three models do not reach their productive and financial potential over the 15 years of prognosis.

Keywords: Productive efficiency, labor, Financial viability

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do setor agrícola e florestal aponta um modelo onde a monocultura, juntamente com a concentração fundiária e a expansão das fronteiras agrícolas agravam questões relacionadas a ecologia dos agroecossistemas. A mudança climática global, clara consequência do desmatamento das florestas nativas, a contaminação do solo e da água por meio do uso excessivo de substâncias químicas para produção de *commodities* são alguns dos principais fatores que contribuem com a ameaça a biodiversidade dos ecossistemas e a saúde humana (EHLERS, 1996; PRIMAVESI, 1997; CAPORAL, 2009; LEFF, 2011). Nesse quadro, agricultores familiares empobrecidos também utilizam os recursos naturais na busca de sobrevivência e muitas vezes, pela ausência de oportunidades, em modelos ecologicamente insustentáveis.

Ao considerar as complexas consequências de uma eminente catástrofe ecológica, Odum (1996) destaca que a humanidade depende dos serviços ambientais prestados pela natureza, entre eles a formação dos solos, ciclagem de nutrientes, regulação do clima, disponibilidade dos recursos hídricos, biodiversidade e proteção contra desastres ambientais. Nesse contexto, os SAFs se destacam na literatura como uma prática de agricultura com capacidade de melhorar a conservação ambiental, recuperar áreas degradadas, proteger as recargas das nascentes, fortalecer a diversidade ecológica dos territórios agrícolas e ampliar significativamente a racionalidade ambiental e justiça social da agricultura familiar (DUBOIS, 2009; HOMMA, *et al.*, 2009; FROUFE *et al.*, 2011; GONÇALVES & VIVAN, 2012; SEOANE *et al.*, 2014; AMARAL-SILVA *et al.*, 2014; EWERT, 2016; SCHEMBERGUE, A. *et al.* 2017). Embora seja comprovado em vasta literatura os ganhos ecológicos oriundos das práticas de Sistemas Agroflorestais em diferentes biomas do Brasil e do mundo, observa-se uma lacuna pouco preenchida entre rentabilidade financeira dos SAFs e a ecologia destes sistemas, que necessita maior entendimento científico.

Ocorre no meio rural - assim como na vida urbana - que os agricultores familiares também têm necessidades financeiras, ambições e desejos de melhorar sua qualidade de vida (WANDERLEY, 2009). Assim como, observa-se por parte dos agricultores uma crescente racionalidade ambiental na busca de modelos agrícolas adequados à ecologia dos agroecossistemas, que integram as esferas da conservação da natureza, bem viver e rentabilidade financeira. Por outro lado, viabilizar o ganho financeiro dentro desse arcabouço da ecologia é uma tarefa complexa. Isso porque, como aponta Ewert (2016) os SAFs que tem

como principal finalidade a proteção, conservação e recuperação da natureza, na maioria das vezes são reféns das leis ambientais sendo impedidos de realizar, por exemplo, o manejo intensivo conforme as dinâmicas de poda ou supressão de espécies cultivadas em diferentes estratos ou formações florestais.

Os estudos que comparam os rendimentos financeiros dos SAFs com a agricultura convencional de monocultura em larga escala, apontam que os rendimentos financeiros são maiores nos sistemas convencionais, isso porque a produtividade relativa por espécies diminui nos SAFs, especialmente pela pouca tecnologia disponível para a mecanização e linhas de crédito específicas para investimento, acesso a mão de obra qualificada para o manejo adequado e complexidade devido, especialmente, ao grande número de espécies utilizados pelos modelos mais difundidos de SAFs (SMITH, 1996; DUBOIS, 2009; VENTURIERI, 2013).

Nota-se que, do ponto de vista socioambiental, os SAFs são fundamentais como movimento contra-hegemônico de resistência da agricultura familiar e capaz de ampliar a conservação da biodiversidade. Do ponto de vista financeiro e produtivo, os SAFs podem ser considerados estratégicos pois produzem em diferentes épocas do ano e quando bem planejados, podem produzir por diversos anos e diminuir os riscos de perda decorrentes dos fatores climáticos (LASCO, R. *et al.* 2014; FAO, 2015). Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a respectiva demanda de mão de obra e avaliar o desempenho produtivo e eficiência financeira de SAFs agroecológicos implementados no assentamento Mario Lago.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

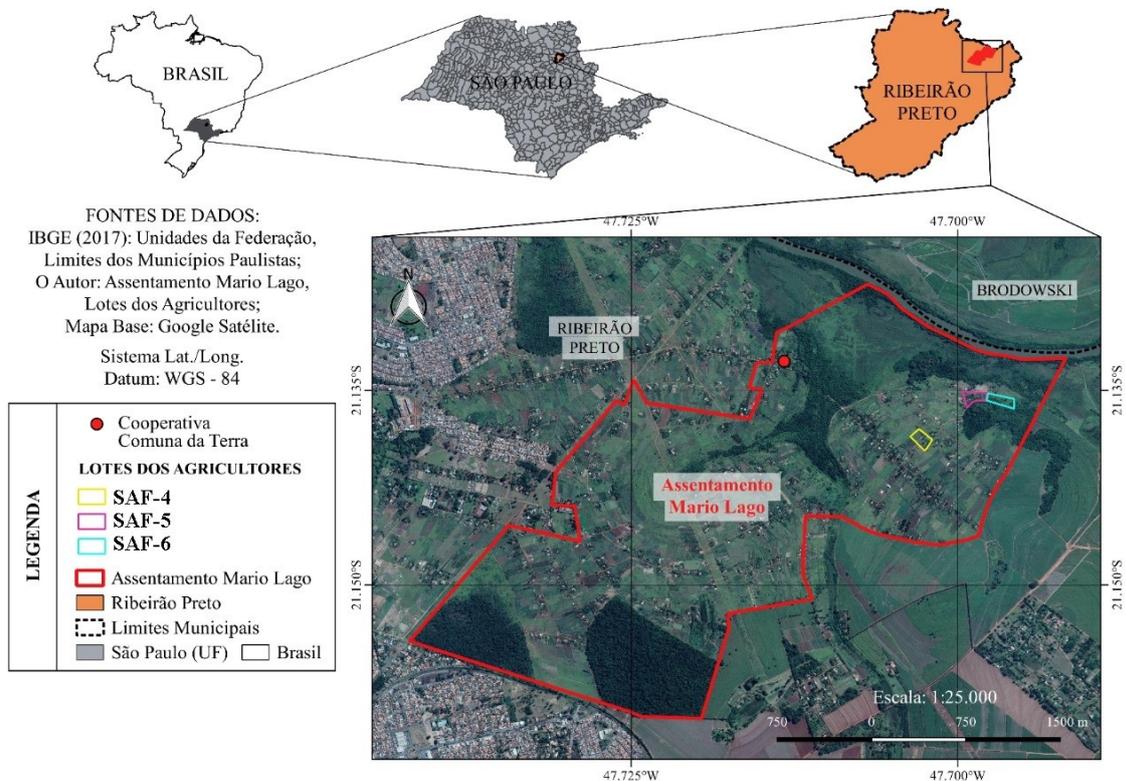
O local de desenvolvimento do estudo foi o assentamento Mario Lago, localizado no município de Ribeirão Preto, região noroeste do estado de São Paulo, Brasil, em uma altitude de 531 metros, no Bioma Mata Atlântica. Segundo a classificação de Köppen e Geiger, a classificação do clima é Aw. – Clima tropical com inverno seco e verão chuvoso -, sendo que a média anual é de 21.9°C. O mês mais frio ocorre em julho e apresenta temperatura média de 18.4°C. O mês mais quente é em janeiro e apresenta temperatura média de 23.9°C. A pluviosidade é de 1508 mm, com maior intensidade no verão e julho é o mês mais seco (JUNQUEIRA, 2011; OLIVEIRA, 2016).

No assentamento, das 264 famílias assentadas em 2011, 80 famílias implantaram o SAF no ano de 2012, e apenas 20 famílias tinham as agroflorestas como principal fonte de renda

durante esta pesquisa. Dentre estas, foram escolhidas pelas lideranças do assentamento 3 famílias com SAFs considerados modelos de referência para a comunidade.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um Estudo de Caso, que utiliza a racionalidade ambiental como estratégia para reconhecer e valorizar os atores, práticas e falas que consolidam processos alternativos de desenvolvimento rural (SOUSA-SANTOS, 2009; LEFF, 2011). Além disso, levou em conta a visão sistêmica como fio condutor para integrar de forma interdisciplinar os diversos conhecimentos tradicionais, técnicos e científicos ao valorizar práticas e falas de cada indivíduo no processo de coleta e análise dos resultados.

Figura 21 - Localização geográfica dos SAFs no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

O período de desenvolvimento do estudo compreendeu os meses de junho e julho de 2019, por meio de visitas in loco em três agricultores agroflorestais agroecológicos (SAF-4, SAF-5 e SAF-6) localizados na Figura 21, associados a Cooperativa Comuna da Terra. Durante este período, aplicou-se um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas para obtenção de informações sobre: tempo de trabalho (preparação de canteiros, manutenção,

colheita), custos e receitas, formas de comercialização, dificuldades enfrentadas, sazonalidade da produção, espaçamentos entre espécies, produtividade relativa, crescimento e estratificação. As informações foram registradas por meio de um formulário de roteiro semiestruturado, gravações e registros fotográficos. Essas informações foram computadas de forma qualitativa e quantitativa para compreender a realidade pesquisada e elaborar croquis detalhados dos SAFs implantados, A metodologia de abordagem direta aos produtores foi aprovada pelo Conselho de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), na Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo 86379418.6.0000.0121).

Tabela 4 - Características dos SAFs analisados no assentamento Mario Lago

Modelo	Área total do lote	Ano de implantação do SAF avaliado	Mão de Obra disponível	Dedicação do tempo de trabalho	Nº total de espécies	Nº total de espécies perenes
SAF-4	1.7 ha	2015	3	Integral	33	9
SAF-5	1.7 ha	2017	2	Parcial	29	6
SAF-6	1.6 ha	2012	1	Parcial	32	19

Fonte: Org.: do Autor, 2020.

A Tabela 4 apresenta algumas características dos SAF estudados, na qual vale observar especialmente o número de espécies implantadas nesses modelos em áreas de SAFs consideradas para esta pesquisa no tamanho aproximado de 5.000 m². O valor da diária para a região é de R\$ 70,00 reais para 8 horas de trabalho. Foi considerado este valor em todos os modelos para realizar as análises financeiras e apenas um agricultor como mão de obra disponível trabalhando no SAF. O período para realizar a prognose foi de 15 anos e a compreensão do tempo de 15 anos foi: curto para 05 anos; médio para 10 anos; e longo prazo para 15 anos.

O método para gerar os resultados da análise financeira foi a planilha AmazonSAF 8.1 desenvolvida e fornecida pela Embrapa (ARCO-VERDE & AMARO, 2014). Os coeficientes técnicos de tempo de trabalho para cada atividade, produtividade das espécies, sazonalidades, preço de venda dos produtos determinados para criar a análise financeira foram validados pelos próprios agricultores em encontros individuais e reuniões.

Para realizar a análise financeira desta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos da engenharia econômica: Valor Presente Líquido; Payback descontado; e a Relação Benefício/Custo ((BUARQUE, 1984; CASAROTTO & KOPITKE, 1996; RESENDE & OLIVEIRA 2000; VIANELLO & SIMÕES, 2002; ARCO-VERDE & AMARO, 2018).

Além disso, para esta pesquisa foram utilizados uma taxa de desconto de 8.1% a.a. (oito ponto um por cento ao ano) de juros, referente a taxa de desconto/juros utilizada no “Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, já somando o seguro safra, respectivamente 4,6 e 3,5% a.a. (ao ano). A taxa de desconto determina o valor presente dos custos ou receitas futuras, sendo o custo do uso do dinheiro atual (ARCO-VERDE & AMARO, 2018).

Os indicadores financeiros utilizados foram: VPL, Equação (Eq.1), relação benefício-custo (Eq.2), tempo de recuperação do investimento, também conhecido como *payback* e ainda a TIRM (Eq. 3), citados por Arco-Verde; Amaro (2014). Os resultados da planilha são expressos em dados de fluxo de caixa e de demanda de mão de obra por período do projeto, bem como custos e receitas para cada produto do sistema.

$$VPL = -I + \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j} = 0 \quad \text{onde:} \quad (\text{Eq. 1})$$

R_j = receitas no período j; C_j = custos no período j; i = taxa de desconto (juros); j = período de ocorrência de R_j e C_j; n = duração do projeto, em número de períodos; I = investimento inicial

$$B / C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^j} \quad \text{onde:} \quad (\text{Eq. 2})$$

R_j = receitas no período j; C_j = custos no período j; i = taxa de desconto (juros); j = período de ocorrência de R_j e C_j; n = duração do projeto, em número de períodos.

$$\sum_{j=0}^n \frac{FCS_j}{(1+k_d)^j} = \frac{\sum_{j=0}^n FCE_j (1+k_c)^{n-j}}{(1+TIRM)^n} \quad \text{onde:} \quad (\text{Eq. 3})$$

FCE = fluxo de caixa positivo (entradas); FCS = fluxo de caixa negativo (saídas); K_c = taxa de desconto (financiamento) dos fluxos de caixa negativos; K_d = taxa de capitalização (reinvestimento) dos fluxos de caixa positivos.

A criação dos croquis foi realizada utilizando programas do pacote Office, sobretudo o Power Point e imagens livres de direitos autorais disponíveis na internet. Os croquis

apresentados a seguir também foram validados e revisados pelos agricultores e são o retrato do trabalho de suas rotinas diárias, sendo que não existem intervenções ou modificações em sua elaboração por parte dos pesquisadores.

Notou-se nesta pesquisa que cada agricultor, assim como cada sistema, possui suas peculiaridades específicas desde o preparo de área, plantio, manejo, tempo de colheita até sua comercialização. Essas diferenças estão associadas a disponibilidade da mão de obra e dedicação, conhecimentos técnicos, equipamentos e tecnologias adequadas, mas também conforme a cultura cultivada como, por exemplo, as espécies perenes, semi-perenes ou anuais.

2.1 LISTAS DE ESPÉCIES UTILIZADAS NO SAFS DO ASSENTAMENTO MARIO LAGO

A Tabela 5 apresenta a lista de espécies com sua principal função e densidade nos três sistemas analisados. Existem variações entre o tamanho do canteiro do SAF-4 e SAF-5 que é de 1 metro de largura e no SAF-6 1.20 metros de largura o que causa diferenças na densidade cultivada. Além disso, no SAF-6 as plantas de ciclo curto foram cultivadas no mesmo canteiro das espécies perenes, sendo que a densidade vai diminuindo a cada ano. Ainda no SAF-6, verifica-se ainda muitas espécies com a principal função de reflorestamento.

Tabela 5 - Espécies, função principal e densidade dos SAF no assentamento Mario Lago

Plantas de ciclo curto		Principal função	Densidade por canteiro em m ²		
Nomes científicos	Nomes populares		SAF-4	SAF-5	SAF-6
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Venda	60	60	300
<i>Lactuca sativa</i> L.	Alface	Venda	960	960	-
<i>Allium ampeloprasum</i> 'Leek Group'	Alho Poró	Venda	-	1200	-
<i>Cichorium intybus</i> L.	Almeirão	Venda	960	960	-
<i>Maranta arundinacea</i>	Araruta	Venda	240	-	-
<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Batata Yacon	Venda	60	-	-
<i>Solanum melongena</i>	Beringela	Venda	-	180	400
<i>Beta vulgaris</i> L.	Beterraba	Venda	960	960	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck	Brócolis	Venda	240	240	-
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.)	Capim mombaça	Adubadora	-	-	150
<i>Allium cepa</i> L.	Cebola	Venda	-	1200	-
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Cebolinha	Venda	-	1500	-
<i>Daucus carota</i> L.	Cenoura	Venda	1500	1500	-
<i>Cichorium intybus</i>	Chicória	Venda	-	960	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> DC.	Couve	Venda	240	240	-

<i>Spinacia oleracea</i>	Espinafre	Venda	240	-	-
<i>Cajanus cajan</i>	Feijão Guandu	Aubadora	-	-	300
<i>Zingiber officinale</i>	Gengibre	Venda	60	60	250
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Inhame	Venda	60	60	300
<i>Gilo Group</i>	Jiló	Venda	-	60	-
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	Venda	210	120	400
<i>Cucumis anguria</i>	Maxixe	Venda	240	-	-
<i>Zea mays</i> subsp. <i>mexicana</i> (Schrad.) Iltis	Milho	Venda	240	360	400
<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Venda	240	-	-
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Venda	240	-	-
<i>Capsicum baccatum</i>	Pimenta Cambucy	Venda	-	-	400
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo	Venda	240	-	-
<i>Raphanus sativus</i>	Rabanete	Venda	1500	-	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	Repolho	Venda	-	240	-
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Rúcula	Venda	1500	-	-
<i>Petroselinum crispum</i>	Salsinha	Venda	-	1500	-
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>brs portinari</i>	Tomate	Venda	240	-	-
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Tomate Cereja	Venda	-	120	400
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Vagem	Venda	-	120	-

Plantas semi-perenes e perenes**Densidade total em****Principal função****0.5 hectares**

Nomes científicos	Nomes populares		SAF-4	SAF-5	SAF-6
<i>Persea americana</i>	Abacate	Venda	-	-	20
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Venda	10	-	-
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira	Reflorestamento		-	10
<i>Musa spp.</i>	Banana	Aubadora	250	200	350
<i>Plinia glomerata</i>	Cabeludinha	Venda	-	-	10
<i>Coffea arabica</i>	Café	Venda	36	-	-
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	Venda	-	-	10
<i>Toona ciliata</i>	Cedro Australiano	Reflorestamento			10
<i>Eucalyptus spp.</i>	Eucalipto	Venda	180	90	300
<i>Ficus carica</i> L.	Figo	Venda	25	-	-
<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	Aubadora	210	200	380
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Venda	-	-	10
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Reflorestamento	-	-	10
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Reflorestamento	-	-	10
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Reflorestamento	-	-	10
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Reflorestamento	-	-	10
<i>Euterpe edulis</i>	Juçara	Venda	30	40	-
<i>Citrus sinensis</i> L Osb.	Laranja	Venda	50	20	15
<i>Citrus × limonia</i>	Limão	Venda	-	-	10
<i>Citrus × latifolia</i>	Limão Taiti	Venda	21	20	-
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Venda	250	150	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de Porca	Reflorestamento	-	-	10
<i>Mangifera indica</i>	Manga	Venda	-	10	10
<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno Africano	Reflorestamento	-	-	10

<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	Reflorestamento	-	-	10
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	Venda	30	-	10
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Venda	25	-	10

Fonte: Org.: do Autor, 2019.

Sobre a colheita, é feita de forma manual e ocorre toda semana conforme a sazonalidade da produção e demanda do cultivo planejado para abastecer principalmente escolas da região por meio do PNAE. Mas também ocorre a venda direta com as cestas orgânicas e confirmam que programas governamentais, como o PNAE, são fundamentais para manter o interesse dos pequenos agricultores familiares na continuidade da produção com SAFs.

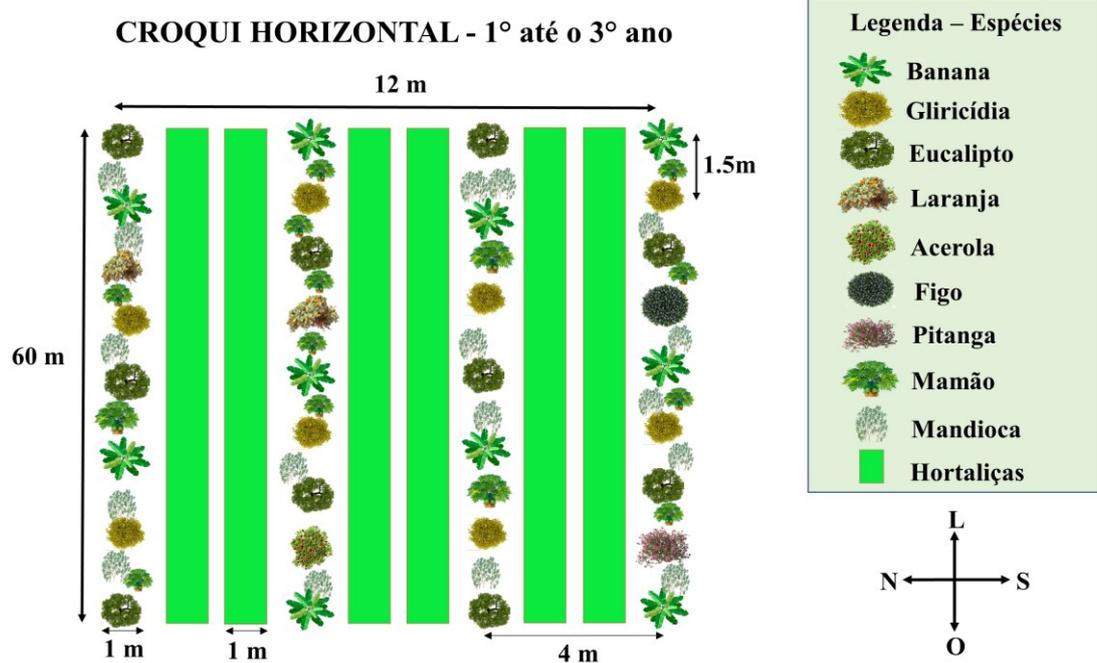
Observou-se que existe uma Agroindústria construída pela Cooperativa Comuna da Terra, com a intenção de beneficiar e processar os produtos agrofloretais e de agregar valor com geleias, doces, frutas desidratadas, compotas, sucos pasteurizados e sorvetes. Isso porque alguns produtos, principalmente as frutas, têm sua colheita concentrada em um pequeno espaço de tempo e justamente quando é o período das férias escolares.

Todavia, alguns agricultores ainda realizam a venda direta para o consumidor ou entregam em pequenos mercados e comércios da região os produtos in natura. Notou-se que a principal dificuldade dos SAFs é ter produção suficiente e de modo contínuo para alcançar a demanda que os mercados da região de Ribeirão Preto oferecem.

2.2 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-4:

O SAF- 4 foi implantado no ano de 2015 em uma área de 4.800 m², que foi considerada uma área com histórico do plantio da cana de açúcar e solo degradado. O sistema teve seu início em uma área de roça de feijão e milho. Para iniciar o sistema, os agricultores responsáveis pelo lote, receberam subsídio financeiro e apoio técnico. Do 1º ao 3º ano (Figura 22), o objetivo principal do sistema foi recuperar uma área degradada por meio de práticas agroecológicas onde os agricultores cultivaram gradativamente 40 linhas de anuais e 21 linhas de frutíferas com espaçamento de 4 metros nas entrelinhas entre as frutíferas e hortaliças. Esse modelo foi considerado pelos agricultores como sendo um sistema complexo e adensado devido à proximidade das frutíferas e a quantidade das espécies anuais.

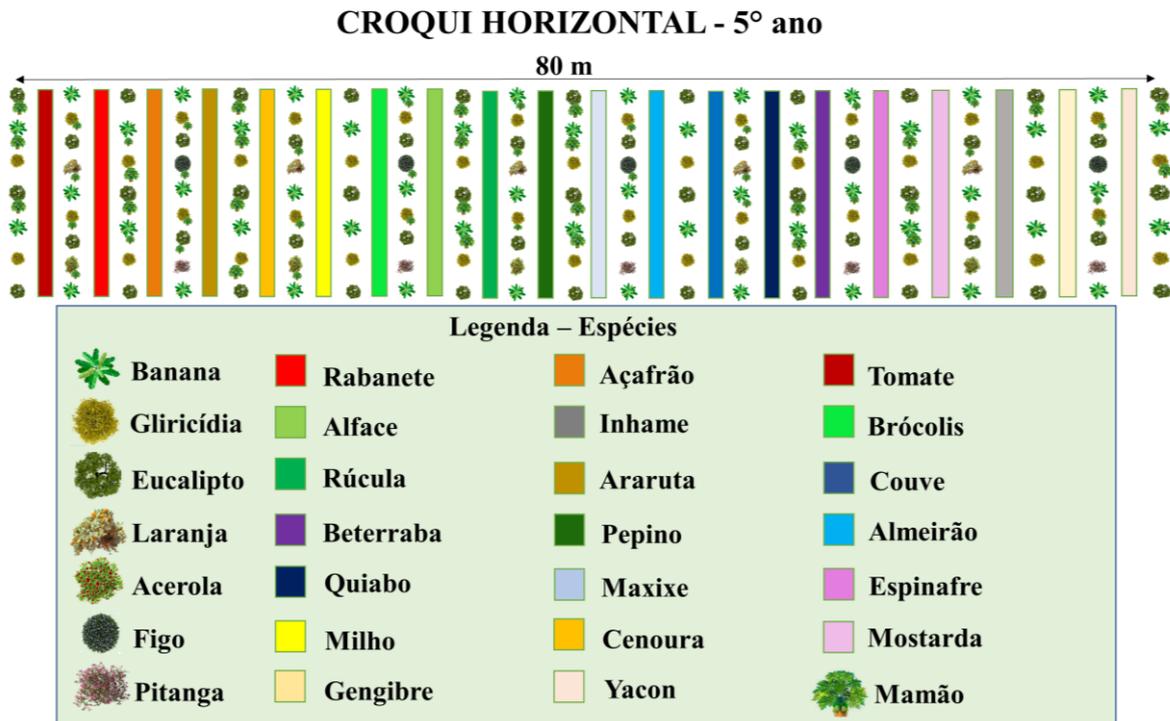
Figura 22 - Croqui do SAF-4 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

A partir do 4° ano, essa área apresentada na Figura 23, foi abandonada pois não comportava mais a produção necessária para atender a demanda do Plano Nacional de Alimentação Escolar ao qual a Cooperativa Comuna da Terra havia se comprometido. Nesse ano foi criada uma área com foco principal nas hortaliças, que conforme relato dos agricultores, tinha o potencial da luz do sol para a boa produtividade das anuais, que a área do SAF não comportava mais. No 5° ano houve uma redução nas linhas de hortaliças, onde foi estabelecido o cultivo de 20 canteiros de anuais como estratégia para otimizar a luz do sol (Figura 23). Além disso, foi aplicado um manejo intensivo das frutíferas, especialmente a retirada das bananeiras e poda radical dos Eucaliptos e da Gliricídia, para viabilizar por mais dois anos o cultivo das hortaliças.

Figura 23 - Croqui do SAF-4 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

Esse processo do aprendizado que envolve o sistema implantado em questão, sua dinâmica ao longo do tempo e a evolução do conhecimento dos agricultores, são vistas por Sousa-Santos (2009) com grande potencial científico ao valorizar as vozes e a riquezas de suas experiências – neste caso específico de quem desenvolve SAFs - a partir de reflexões que corroboram com a racionalidade ambiental e todo universo subjetivo ao qual faz parte, como a frase destacada no relato a seguir:

“Agrofloresta é um aprendizado também, porque quem faz agrofloresta tá sempre aprendendo, todo dia. Não tem como eu falar pra você que eu sou perfeita, porque eu tô aprendendo todo dia, hoje mesmo já aprendi umas quinhentas lições. Não só com a agrofloresta, mas com as pessoas que fazem parte dela. Porque se você ficar isolado no seu mundo, você não aprende nada. Agora esses projetos aqui fazem você se envolver com as pessoas, né, faz você sonhar mais alto do que aquilo que você tá sonhando sozinho. Você acha que aquilo tá bom, mas aí você aprende que aquilo não tá bom, que tem que ir além, tem que melhorar. Eu sempre falo assim, que você não perde nada em fazer agrofloresta, porque tá construindo uma riqueza e tá construindo cada dia. Tá aprimorando cada dia, tá melhorando o ambiente, tá melhorando tudo, a natureza, a terra, com o tempo vai aumentando a produção, porque se pensar na sucessão das plantas sempre vai ter o que colher, né. Você também não vai tá só extraindo, porque você vai tá plantando o tempo

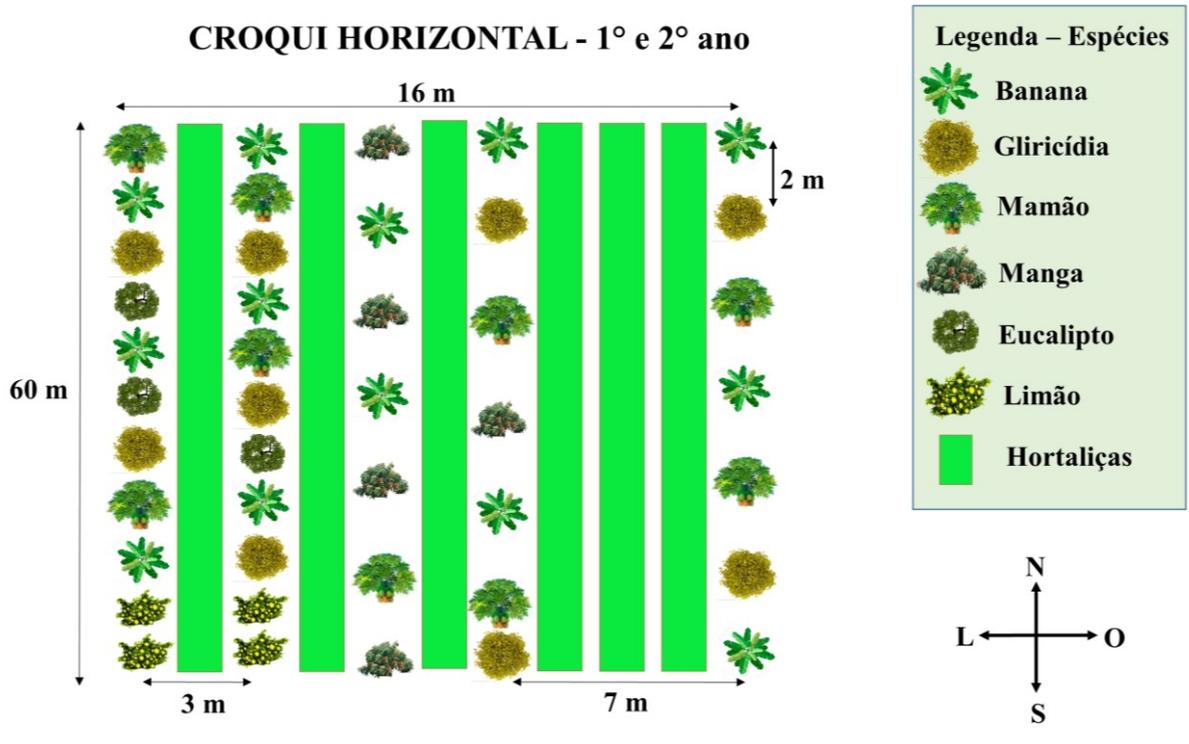
todo, dia após dia vai tá plantando. Porque se você pensar assim, vou acordar todo dia e vou plantar alface, todo dia, todo dia, todo dia, um dia você vai cansar. Ali na agrofloresta não, ali é diversidade e Deus tá trabalhando com você. Então é diferente, fica mais leve, o peso do trabalho fica mais leve, do que você querer fazer sozinho com sua força, porque a natureza te ajuda. Porque também o próprio Deus vai adubar a terra pra você, através da natureza. Você não precisa fazer além da sua força. Tem que aprender a esperar o tempo de tudo, né. Saber a hora certa de plantar, a hora certa de podar, de cortar, de colher, de tudo. E Deus ele é muito farto, né. Deus ele gosta de abundância, Ele é abundante em tudo. Manda chuva em abundância, manda sol em abundância... E nós pensa pequeno. Nós é diferente, é limitado. Nós que controlar tudo, porque não sabe da hora certa das coisas. Agrofloresta é aprender com Deus, né?”. (Vozes dos SAFs: Agricultora do Assentamento Mario Lago, SAF-4, entrevista feita em 05 – 07 - 2019)

2.3 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-5:

O SAF-5 foi implantando no ano de 2017 sem assistência técnica qualificada, como ocorreu nos outros sistemas analisados nesta pesquisa, pois foi criado por meio da ajuda e conhecimento dos próprios agricultores da vizinhança do bairro. Esse modelo surgiu a partir da transição de um pomar com algumas espécies frutíferas com solo ainda degradado, para um sistema diversificado e intencionalmente manejado com propósito de acelerar a ciclagem de nutrientes e acúmulo de matéria orgânica no solo. A agricultora responsável pelo lote financiou a aquisição de insumos, mudas e sementes com recurso próprio e auxílio da família.

A Figura 24, apresenta as linhas de anuais cultivadas inicialmente em um espaçamento de 3 metros na entrelinha, e à medida que houve o avanço da área do SAF, a agricultora percebeu a necessidade de ampliar a entrelinha para 7 metros, com objetivo único melhorar a incidência da luz solar. Além disso, notou-se que não existe um planejamento uniforme nas linhas das frutíferas, que foram plantadas aleatoriamente em diferentes espaçamentos, possivelmente pela pouca experiência da agricultora ou então, pela ausência de assistência e acompanhamento técnico.

Figura 24 - Croqui do SAF-5 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

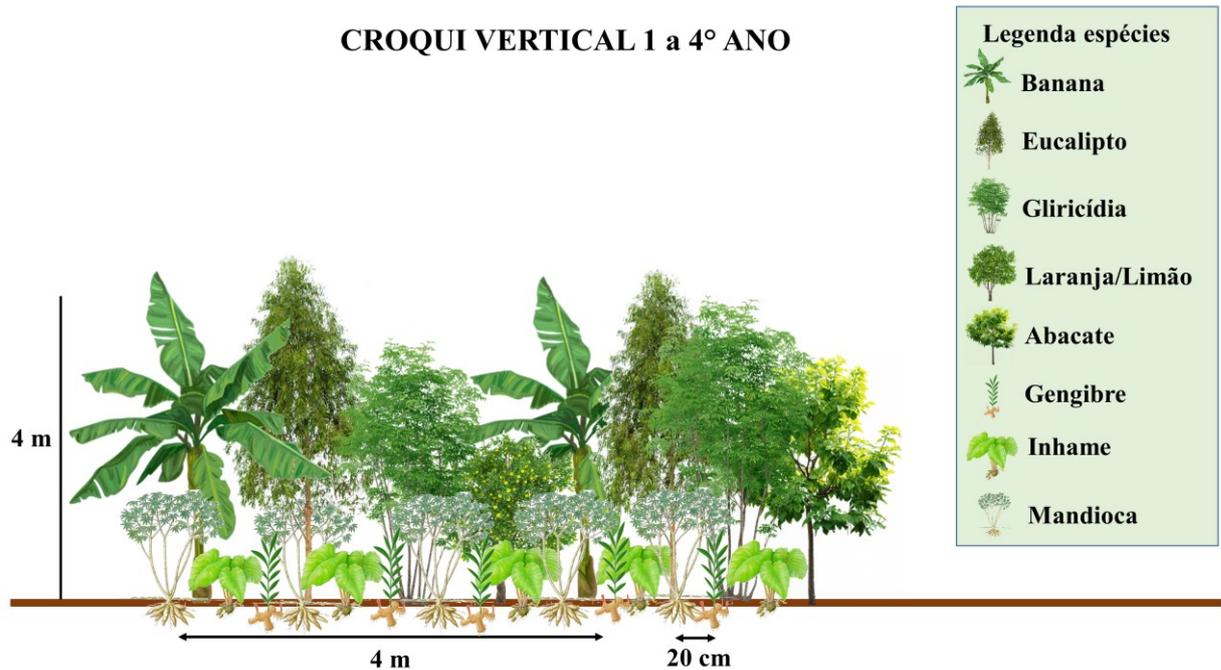
“Eu sempre trabalhei na roça, desde os sete anos. Faz três anos que eu tenho agrofloresta e eu gosto. Eu adoro plantar. Eu acho agrofloresta bonita, dá muita matéria orgânica, as plantas gosta também porque não tem aquele solão queimando. Antes minha roça era só os canteiros de hortaliça, não punha cobertura, não tinha árvore.” (Vozes dos SAFs: agricultora do Assentamento Mário Lago, SAF-5, entrevista feita em 09 de julho de 2019).

2.4 UNIDADE DE PRODUÇÃO SAF-6:

A unidade de produção SAF-6 foi criada com objetivo de recomposição da reserva de floresta nativa, pois está localizada na cabeceira de uma nascente e cumpre uma função ecológica importante no ecossistema da região. Para tanto, a área foi averbada como sendo uma Reserva Legal e compartilhada entre os agricultores do entorno e por tanto, foi cultivada por meio de mutirões com participação de diversos agricultores que se beneficiam da RL. Esse SAF

foi implantado no ano de 2012 e é considerado uma das primeiras áreas implantadas no assentamento logo após uma visita das lideranças do assentamento Mario Lago à Cooperafloresta. A Figura 25 representa o croqui vertical desse modelo e caracteriza parte da diversidade de espécies cultivadas em espaçamentos adensados, que conforme relato do agricultor, seguem uma lógica de copiar a dinâmica e ecologia da natureza.

Figura 25 - Croqui do SAF-6 no assentamento Mario Lago

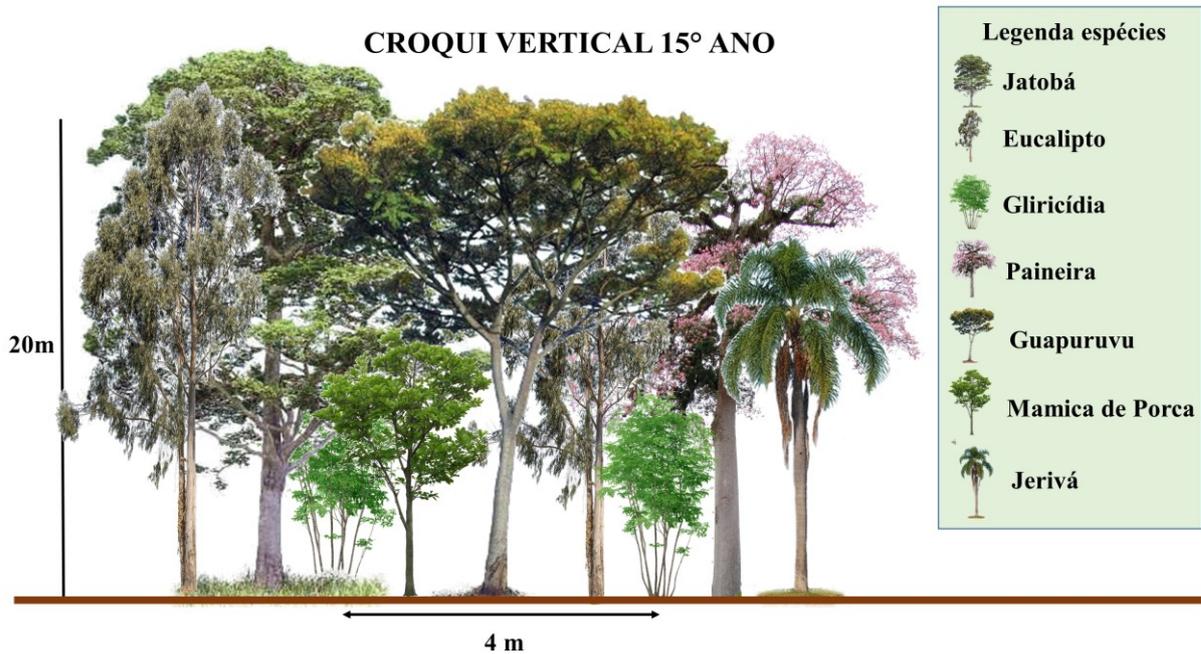


Fonte: Org.: do Autor, 2019.

É importante destacar que no SAF-6 o agricultor chegou a plantar mais de 100 espécies, a grande maioria espécies perenes, árvores exóticas e nativas. Para esta pesquisa foram consideradas apenas 32, entre elas as anuais, semi-perenes e árvores sobreviventes, pois a grande maioria teve sua morte nos primeiros meses logo após o plantio, devido a seca, ataque de formigas e outros fatores não identificados.

A Figura 26 apresenta o croqui vertical onde é possível visualizar a formação florestal no 15º ano com árvores que atingem 20 metros de altura e dominam o dossel do SAF.

Figura 26 - Croqui do SAF-6 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2019.

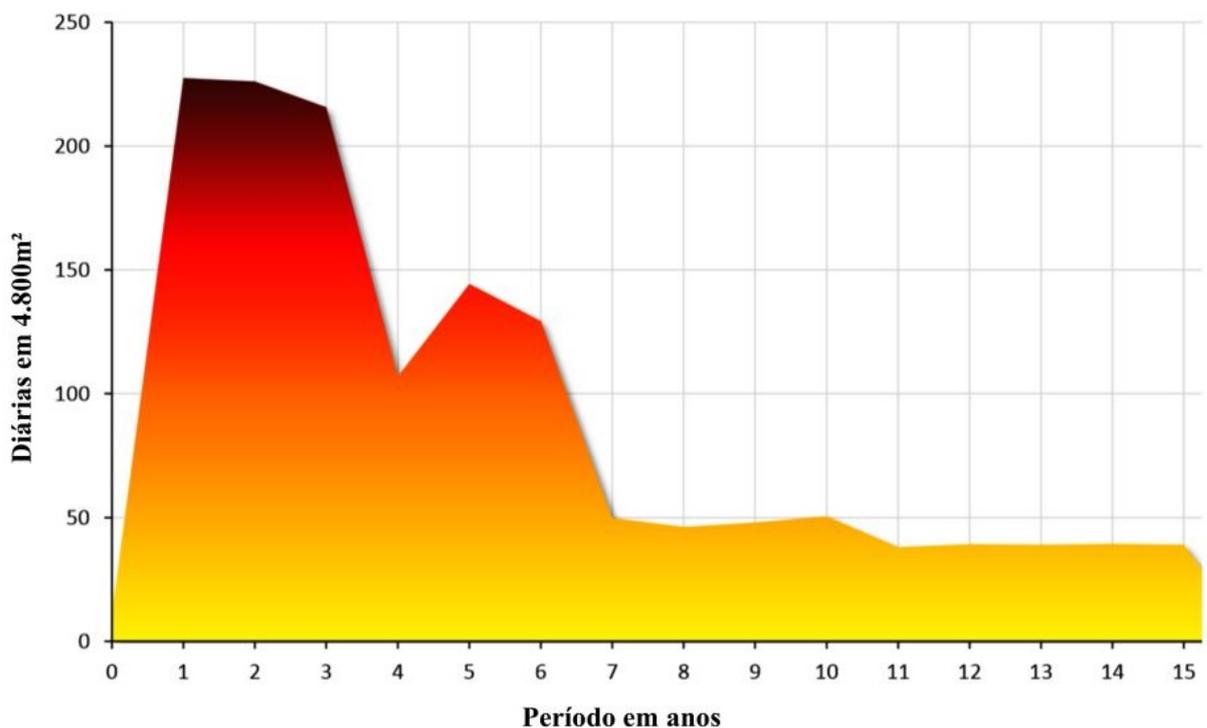
“Na minha opinião, quando você faz um sistema agroflorestal com foco na recuperação de uma área de reserva, pra preservar o meio ambiente, mas também poder ter uma renda, tem que ter um incentivo. Tem que ter uma ajuda de fora. Pra também não só ficar enforcado em um financiamento. Porque no financiamento pode acontecer alguma coisa e ele não consegue pagar depois e principalmente quando o prazo é muito longo. Agora se for no lote, aí muda tudo. O cabra vai tá mais em cima cuidando, por mais que ele vai ter uma dívida pra pagar ele vai tá tendo uma renda boa, e assim, dá pra ter renda muito rápido. Tipo assim, faz um financiamento e com 30 dias já vai ter uma renda comas hortaliças. Agora nas áreas de reserva, sem irrigação já é outra lógica. Aí um financiamento de área de recuperação precisa ter uma contrapartida” (Vozes dos SAFs: Agricultor do assentamento Mario Lago, SAF-6, entrevista feita em 04 – 06–2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DEMANDA DE MÃO DE OBRA

Em pequenas propriedades da agricultura familiar onde os recursos são limitados, a disponibilidade de mão-de-obra, juntamente com o nível de treinamento e de qualificação técnica, é o fator mais importante que afeta a eficiência produtiva. Assim como, a execução de atividades da mão de obra familiar tem papel fundamental na composição de renda e sobrevivência agricultores familiares, observa-se que raramente ocorre a contratação da mão de obra de fora (FREITAS & MACIENTE 2016; SCHEMBERGUE, A. *et al.*, 2017). Nesta perspectiva, as famílias que remuneram financeiramente a mão de obra feminina e dos jovens, que é geralmente subvalorizada, tem obtido resultados significativos na dinâmica de produção dos SAFs.

Figura 27 - Demanda de trabalho em anos do SAF-4 no assentamento Mario Lago



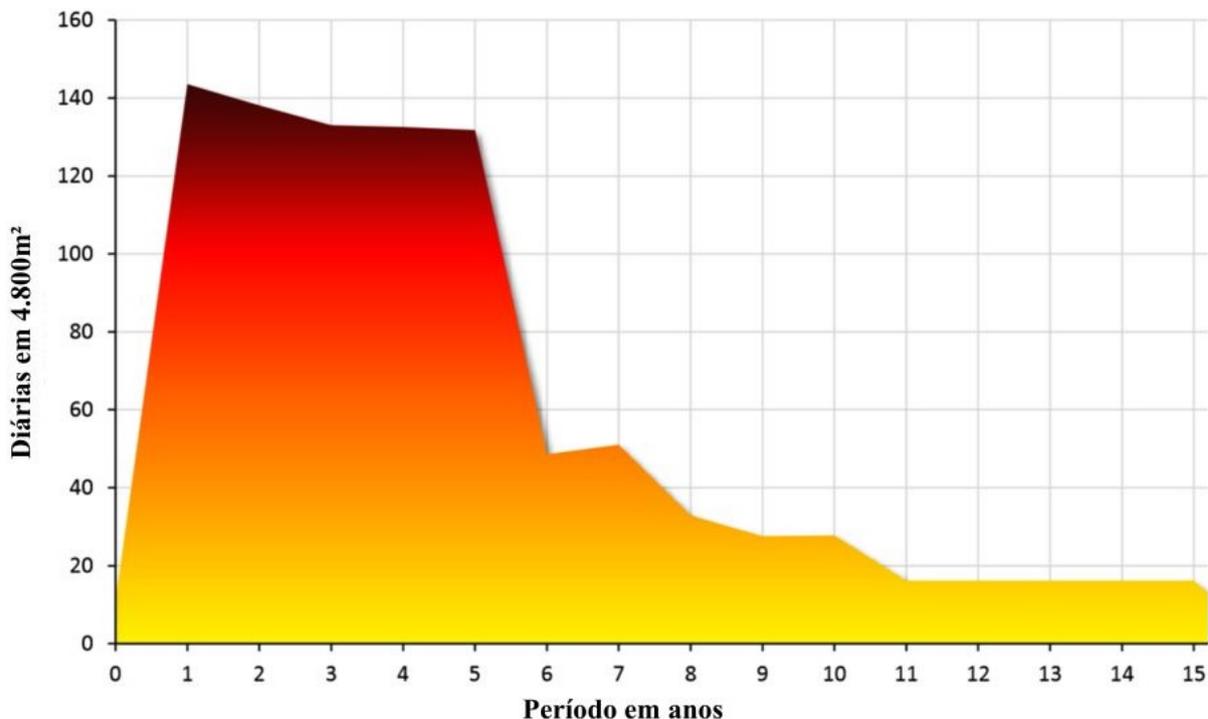
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Na Figura 27, é possível identificar a relação entre a intensidade de manejo diretamente ligada ao espaçamento e diversidade de espécies do sistema. Nos primeiros três anos, existe uma demanda de mão de obra média de 220 diárias, com manejo intensivo de mais de 20

espécies anuais. De acordo com Abdo *et al.*, 2008, ressalta em seus estudos que a maior parte da demanda de mão de obra ocorre no momento da implantação.

Notou-se que os agricultores também não contabilizaram financeiramente o custo da mão de obra e tempo de trabalho dedicado para gestão e execução do SAF, que somados ao longo dos 15 anos atingiram o valor de R\$ 109.194,73 reais. A queda das diárias do 4º ano representam o momento em os agricultores deixaram de cultivar as espécies anuais pelo período de um ano, voltando no 5º com a metade da produção de hortaliças. A partir do 7º o sistema não conta mais com as anuais e o foco passa a ser apenas as espécies perenes, onde a demanda de trabalho diz respeito ao manejo, adubação e colheita das frutíferas.

Figura 28 - Demanda de trabalho em anos do SAF-5 no assentamento Mario Lago



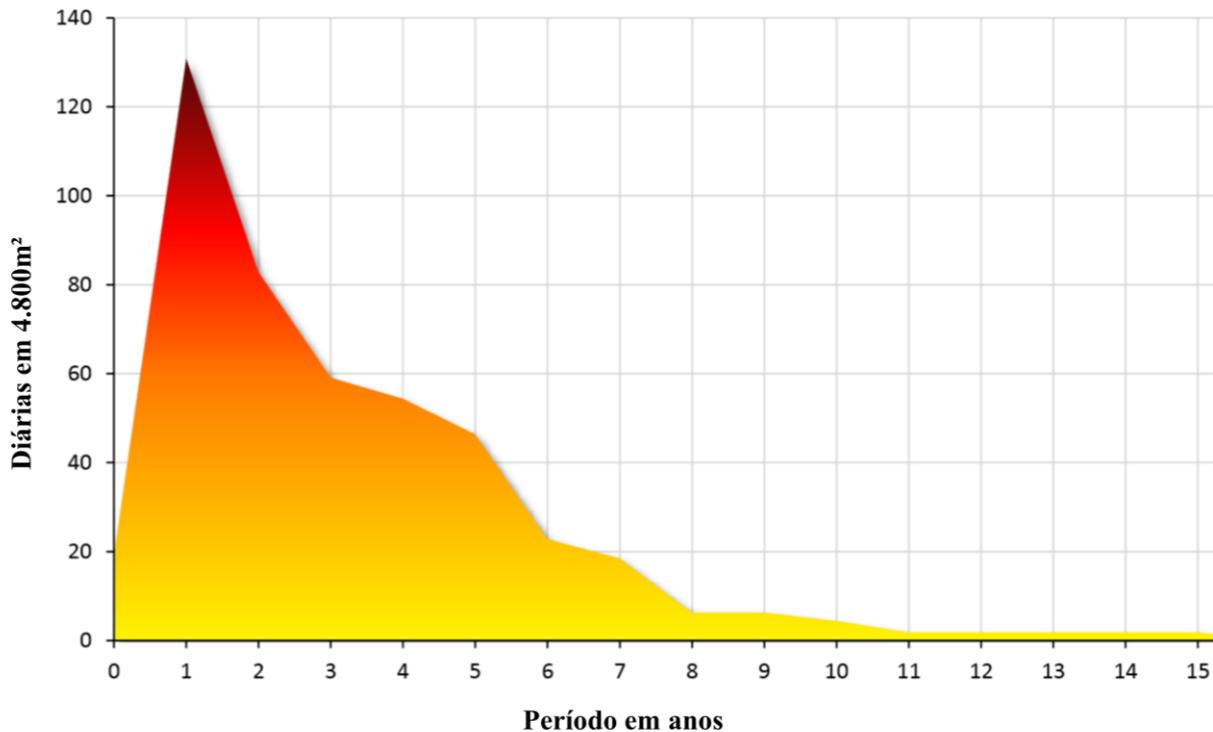
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

No SAF-5, a agricultora responsável pelo sistema não mantém sua dedicação exclusiva ao SAF, pois além de ser aposentada, possui outras fontes de renda. Assim conta com uma demanda de trabalho reduzida de 130 diárias até o 5º ano (Figura 28), período em que manteve as espécies anuais. O custo do seu trabalho representa ao longo de 15 anos R\$ 70.964,71 reais. A partir do 10º ano o sistema contou apenas com a colheita e manejo de algumas frutíferas, o que representou menos de 20 diárias por ano, especialmente pelo pequeno número de indivíduos

de espécies perenes que sobraram no sistema, o que indica, conforme o próprio relato da agricultora, que o SAF se tornaria um ambiente que cumpre mais o papel da promoção de serviços ecossistêmicos.

O SAF-6, apresentado na Figura 29, teve um pico de 130 diárias no primeiro ano, referente a sua implantação e colheita de espécies anuais. O agricultor manteve produção das anuais apenas até o 2º ano. As semi-perenes, como a bananeira e o mamoeiro, permaneceram produzindo até o 7º ano. Nesse período, as atividades foram reduzidas em eventuais podas e colheitas das semi-perenes. O custo da mão de obra ao longo de 15 anos foi de R\$ 32.836,75 reais, sendo que esse valor representa 76,72% dos custos totais desse sistema. A partir do 8º o agricultor abandonou o SAF, pois o objetivo principal era a recomposição da floresta.

Figura 29 - Demanda de trabalho em anos do SAF-6 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

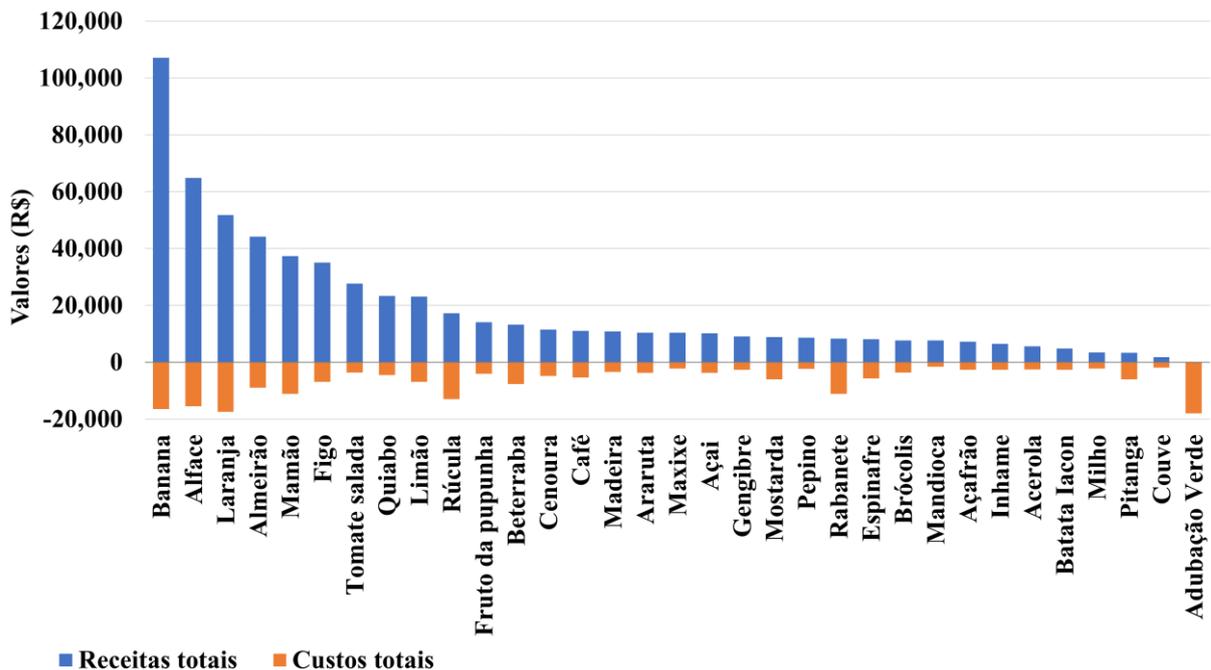
3.2 AVALIAÇÃO PRODUTIVA E EFICIÊNCIA FINANCEIRA

Para realizar a avaliação produtiva e financeira dos custos, receitas e fluxo de caixa, foi preciso compreender de modo sistêmico diferentes fatores que podem influenciar nos

resultados dessa análise. Por exemplo, muitas vezes o agricultor esquece que existem perdas em decorrência de doenças ou fatores climáticos, como estiagem, e até mesmo a relação da eficiência produtiva relacionada as necessidades ecofisiológicas das plantas, o que contribui com a baixa produção (GONÇALVES & VIVAN, 2012). Por outro lado, existem fatores que podem favorecer a melhoria da eficiência produtiva, como o manejo adequado para oportunizar horas de sol ou sombra, bem como adensamento e espaçamento necessário principalmente entre espécies perenes e anuais.

Diferentes autores apontam que os SAF de agricultores familiares são compostos, em sua maioria, por espécies frutíferas (VIEIRA *et al.*, 2007; HOMMA *et al.*, 2009; SALAZAR-DÍAZ & TIXIER 2019). Notou-se, por outro lado, que os modelos implantados no assentamento Mario Lago foram compostos, em sua maioria, por espécies anuais, porque geram receitas logo após a implantação.

Figura 30 - SAF-4: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago

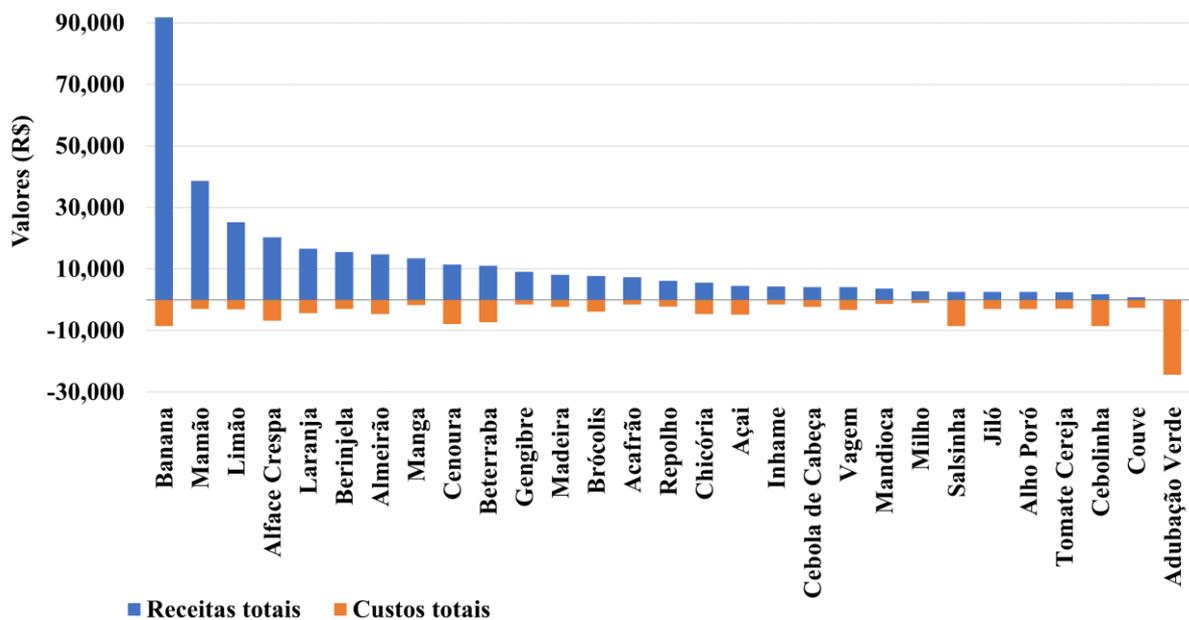


Fonte: Org.: do Autor, 2020.

A Figura 30, apresenta os custos e receitas por produto, onde a bananeira, embora permaneça no SAF apenas até o 7º ano, foi a espécie com melhor custo benefício do sistema. Em seguida, a alface que é cultivado em 6 ciclos por ano, também indica um excelente custo benefício, sobretudo porque entre 30 e 40 dias pode ser colhido e garante assim um rápido

retorno financeiro, sendo considerado um benefício de curto prazo. Verificou-se ainda que o rabanete, embora seja colhido em 20 dias, demanda mais trabalho do que obtém de retorno financeiro, possivelmente pelo preço de venda e baixo valor de mercado. A pitangueira é outro exemplo nesse sistema que demanda muito trabalho em sua colheita manual e tem baixo valor de mercado, indicando sua inviabilidade nesse modelo. Já a laranjeira, que representa 50 indivíduos nesse modelo, é uma espécie com rendimento financeiro de longo prazo, que apresentou uma ótima oportunidade para a resiliência do SAF.

Figura 31 - SAF-5: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago



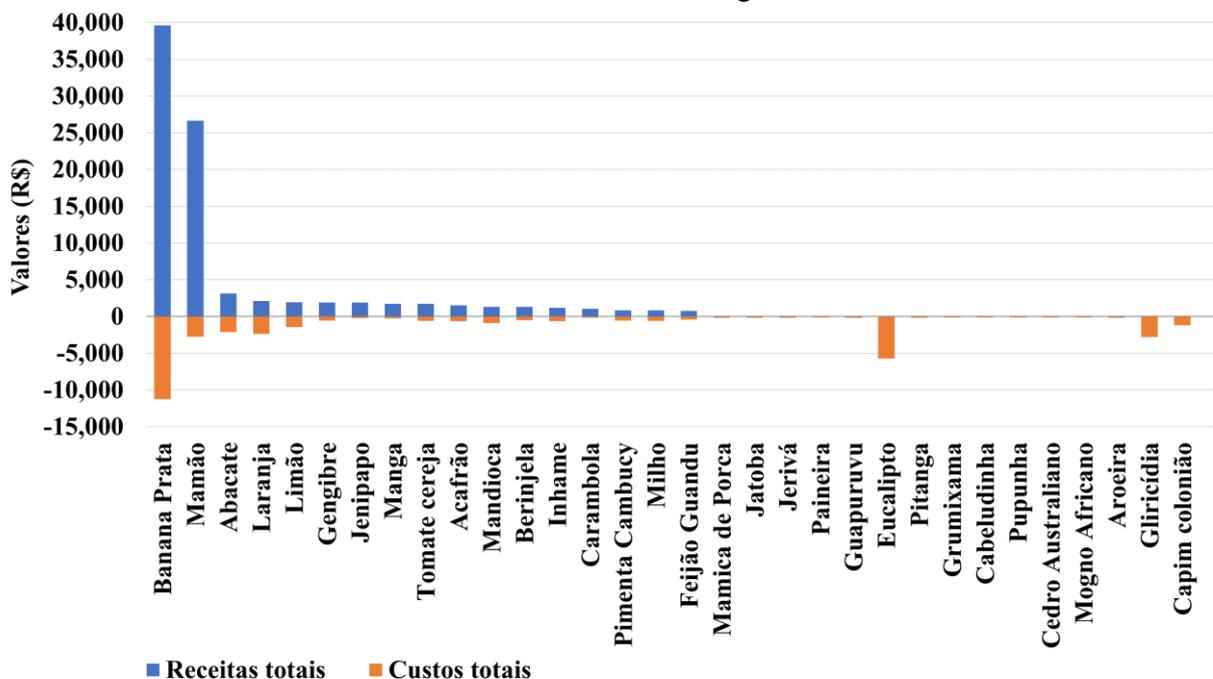
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Na Figura 31, novamente a bananeira se destaca nessa região pela sua produtividade e com baixo custo de mão de obra e insumos. Assim como a laranjeira, que possui apenas 20 indivíduos, corrobora com a perspectiva de viabilidade financeira a longo prazo. Algumas espécies anuais como a salsinha, a cebolinha e o couve demandam muitos custos, mas não são rentáveis. Foi possível verificar nas entrevistas que a agricultura não considerou os valores de mão de obra para essas anuais e que para ela, no todo o sistema está sendo rentável e produtivo. Essa visão indica a oportunidade de avaliar por meio dos custos e receitas por produto, quais

espécies valem a penas manter e assim, otimizar o tempo de trabalho e melhorar a eficiência produtiva do sistema.

Na Figura 32, o custo elevado do Eucalipto está associado a aquisição de 384 mudas e a mão de obra referente sua poda nos primeiros anos. Já a laranjeira, em comparação aos outros modelos apresentados acima, não apresentou viabilidade nesse sistema sobretudo pois a partir do 5º, quando começou a produzir foi sombreado pelas árvores que ocupavam o estrato superior do SAF. O mesmo ocorreu com o limoeiro. A bananeira e o mamoeiro permaneceram nesse sistema até o 7º ano, mas a partir do 5º também baixaram sua produtividade devido ausência de luz do sol. Mesmo assim, por serem espécies que nessa região iniciam sua frutificação a partir do 1º e 2º ano, se destacaram com seu rendimento produtivo e financeiro, mas também, devido a elevada quantidade de indivíduos sendo 350 bananeiras e 200 mamoeiro até o 3º ano e depois reduzindo gradativamente até o 7º ano quantidade de indivíduos até sair completamente do SAF. As outras espécies perenes, que cumpriram apenas com o objetivo de reflorestamento, tiveram um baixo custo de mão de obra na implantação e não receberam nenhum tratamento de poda e manejo.

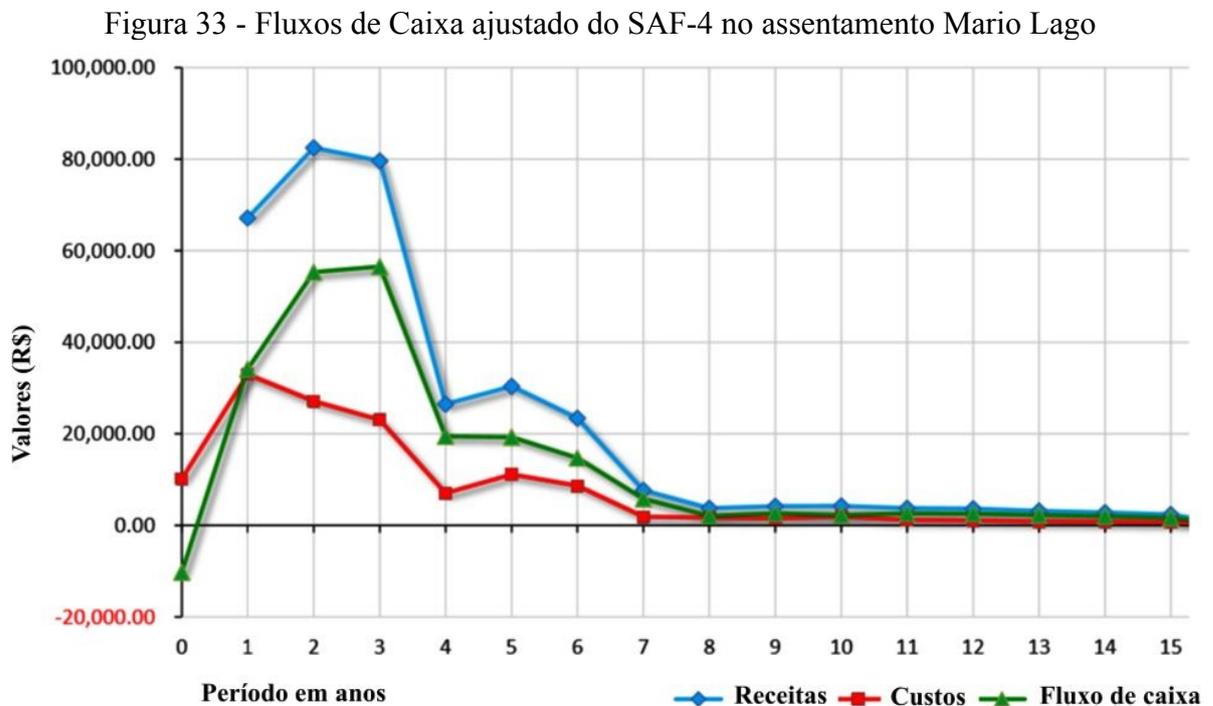
Figura 32 - SAF-6: Custos e receitas totais por produto (com rateio de custos indiretos) no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

A forte competição entre espécies influenciou no desempenho produtivo (GAMA, 2003), especialmente porque muitas dessas espécies são de crescimento rápido e ocupam o dossel do SAF. Essas espécies podem ser consideradas com alto valor ecológico - favorecendo diversos serviços ecossistêmicos - mas nesse sistema, não apresentam nenhum tipo de rendimento financeiro.

O fluxo de caixa é uma estratégia de análise financeira do SAF que permite observar as entradas e saídas do dinheiro por um determinado tempo (REZENDE & OLIVEIRA, 2013). A partir do fluxo de caixa ajustado do SAF-4, SAF-5 e SAF-6 foi possível verificar os principais momentos de custo e receitas do sistema, bem como, acompanhar sua evolução financeira ao longo dos 15 anos de prognose.

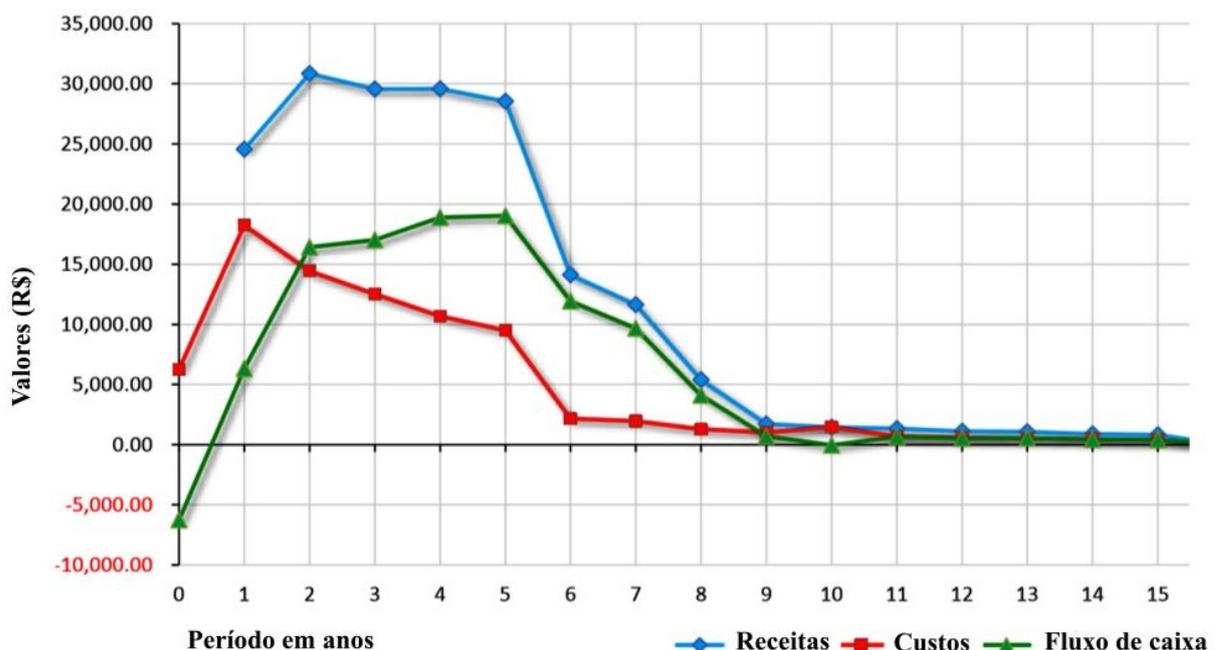


Fonte: Org.: do Autor, 2020.

No fluxo de caixa do SAF-4 apresentado na Figura 33, notou-se que no primeiro ano o custo de implantação referente a aquisição de mudas, sementes, insumos e mão de obra atingiu R\$ 34.158,87 reais, sendo o maior custo que o agricultor teve ao longo do período da análise financeira. Mas o agricultor recuperou o custo do investimento no primeiro ano e no segundo ano, obteve um pico de receita na quantia de R\$ 82.500,88 reais referentes ao cultivo de

hortaliças. No 4º ano sua receita cai para R\$ 26.514,05, momento que o agricultor abandonou o SAF, especialmente o cultivo das hortaliças e apenas colheu no SAF as principais frutas, como a bananeira e mamoeiro. Ao abandonar o cultivo das espécies anuais, o agricultor diminuiu consideravelmente a mão de obra e o custo caiu para R\$ R\$ 7.037,91. No 5º ano, com o manejo intenso das espécies frutíferas, foi possível cultivar novamente as hortaliças e a receita voltou a subir para R\$ 30.417,50. A partir do 8º ano, o fluxo de caixa ajustado se estabiliza em um pouco mais de R\$ 2 mil reais por ano até o 15º ano.

Figura 34 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-5 no assentamento Mario Lago



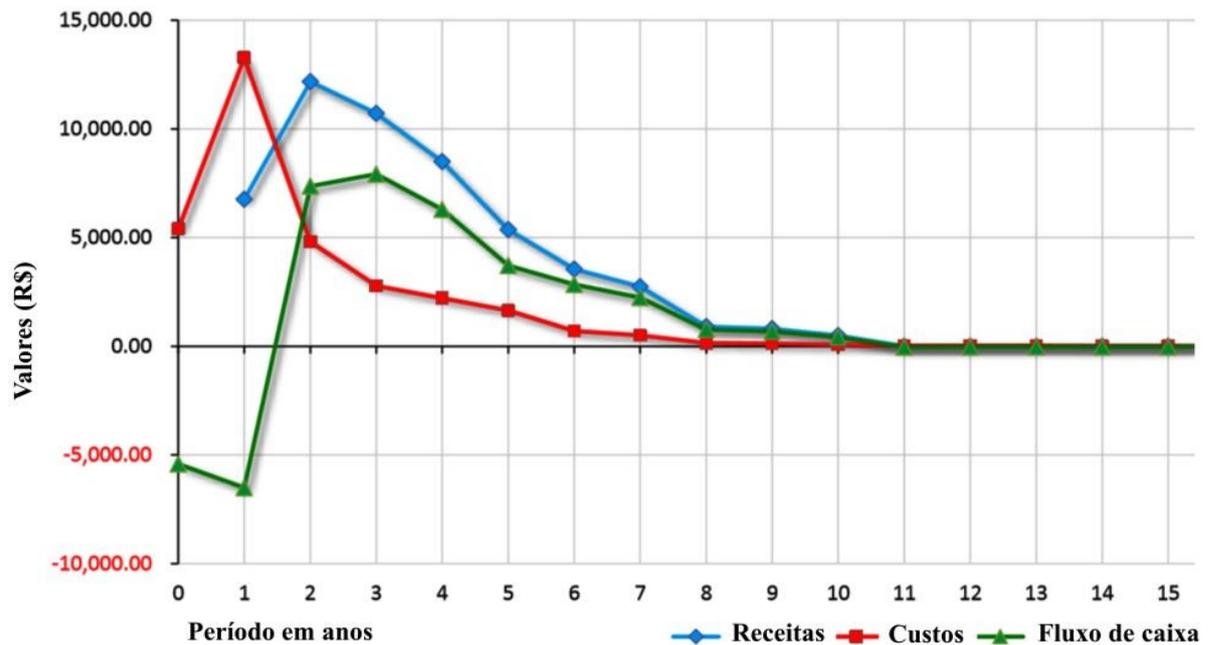
Fonte: Org.: do Autor, 2020.

A Figura 34, apresenta o fluxo de caixa do SAF-5, onde no primeiro ano houve um investimento de R\$ 18.238,52 reais para dar início ao sistema. Com o cultivo das hortaliças o custo de investimento se pagou com as hortaliças, que geraram uma receita de R\$ 24.553,05 reais para agricultora. A maior receita foi no 2º ano, totalizando R\$ 30.840,94 reais e se manteve até o 5º ano quando chegou em R\$ 28.538,28 reais. A partir desse momento o foco do SAF passou a ser as frutíferas e a receita começou a cair até chegar no 9º ano em R\$ 1.713,95 reais, e o fluxo de caixa se mantém em aproximadamente R\$ 500,00 por ano até o 15º ano.

O fluxo de caixa do SAF-6, apresentado na Figura 35, teve um custo de implantação no valor de R\$ 13.268,33 reais e no primeiro ano uma receita de R\$ 9.405,92 reais. No 2º ano

a receita atingiu o pico de R\$ 12.143,07 reais e o investimento inicial se pagou apenas no 3º ano. No 7º a receita foi de R\$ 2.709,56 e a despesa foi de R\$ 496,93 reais, isso porque o SAF não recebeu mais manutenção e a despesa é referente as diárias de colheita das frutas perenes, principalmente dos abacateiros e alguns citrus. Do 10º ano em diante não existem mais rendas do SAF utilizados para comercialização e de acordo com o agricultor, as poucas frutas nessa área seriam para alimentar a fauna nativa da região, especialmente as aves.

Figura 35 - Fluxos de Caixa ajustado do SAF-6 no assentamento Mario Lago



Fonte: Org.: do Autor, 2020.

Os fluxos de caixa do SAF-4, SAF-5 e SAF-6 apresentam modelos que foram mal planejados e executados em todas as etapas. Embora todos os três modelos tenham capacidade produtiva e financeira para cobrir os custos de investimento e mão de obra ao longo do período de 10 anos, é possível verificar que estes sistemas entram em colapso dentro de uma lógica de resiliência. Em outra análise, estes sistemas só se mantiveram rentáveis durante a produção das hortaliças, pois notou-se nos indicadores do fluxo de caixa que no momento da transição entre as espécies anuais e semi-perenes para as espécies frutíferas - que ocorre geralmente entre o 7º e o 8º ano - que houve um declínio produtivo e financeiro dos SAFs.

3.3 PERSPECTIVAS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS FINANCEIROS

Alguns estudos de viabilidade financeira dos SAFs no Brasil, confirmam a geração de renda nos primeiros anos e a recuperação do recurso investido especialmente com as espécies anuais (GAMA, 2003; SANTOS, 2004; ARCO-VERDE et al. 2008). Nesse sentido, o custo de investimento apresentado no Payback descontado do SAF-4 e SAF-5 foi pago no primeiro ano e no SAF-6 apenas a partir do terceiro ano (Tabela 6).

Tabela 6 - Comparação financeira de três SAFs no assentamento Mario Lago com custos de receitas e despesas ajustados ³

Modelo	Produtividade ton/0.5 ha/ano (a)	Receitas R\$/ha (b)	Despesas R\$/ha (c)	VPL R\$ (d)	Payback descontado (e)	Relação (B/C) (f)
SAF-4	15.267	345.249,27	132.010,61	213.239,07	1	2.6
SAF-5	9.939	182.554,83	82.211,61	100.342,22	1	2.2
SAF-6	2.283	54.447,77	31.800,97	22.646,60	3	1.7

Fonte: Org.: do Autor, 2020.

³ a) A produtividade é a soma da permanência de todos os produtos, sendo quantidade e tempo de produção, já descontado as perdas e divididos por 15 anos.

b) As receitas são o resultado de comercialização dos produtos. A soma total da produção multiplicados pelo valor de comercialização já com os valores ajustados.

c) As despesas são soma do valor da mão de obra em diárias, insumos diversos, materiais e ferramentas necessários para a área de 0.5 ha.

d) Valor Presente Líquido (VPL) calcula todas as entradas e saídas, para revelar a viabilidade do investimento já descontado uma taxa de juros apropriada.

e) Payback descontado indica em qual ano o investimento será recuperado.

f) Relação Benefício Custo (B/C) indica se o benefício é maior que o custo.

A Tabela 6, apresenta a integração dos resultados financeiros do SAF-4, SAF-5 e SAF-6, com valores de produtividade relativa por ano, receitas e despesas de cada sistema. Evidencia também o VPL, a relação de Benefício e Custo, bem como o PayBack dos três modelos. Observa-se que ao longo dos 15 anos de prognose que houve segurança de comercialização com a diversificação da renda, onde o SAF-4 foi o modelo com os melhores desempenhos produtivos e financeiros indicando boa rentabilidade anual nos primeiros anos.

Utilizando a taxa de desconto de 8.1% a.a, no período considerado obteve-se VPL positivo em todos os modelos. Tais resultados são compatíveis com outras análises financeiras (SANTOS, 2004; ARCO-VERDE *et al.*, 2008), mas não apresentam a realidade efetiva de um rendimento financeiro contínuo considerado suficiente para a sobrevivência do agricultor familiar. Resultados financeiros pouco favoráveis devido ao custo de implantação e manutenção foram encontrados por Gama (2005), que sugerem, em suas pesquisas melhorias no arranjo de espécies e espaçamento, com intuito de otimizar os ganhos financeiros. Segundo Lasco *et al.* (2014), mesmo com baixa produtividade, os SAFs poderiam ser benéficos por promoverem serviços ecossistêmicos, como melhoria da qualidade do solo e da água. Por outro lado, observou-se em outros estudos que resultados semelhantes dificultaram a continuidade dos projetos (PORRO, 2009; GONÇALVES & VIVAN, 2012), mas também o interesse de novos agricultores para realizar a transição de uma agricultora orgânica focada em hortaliças para a inclusão de espécies frutíferas e madeiráveis.

4 CONCLUSÃO

Os SAFs analisados entram em colapso produtivo financeiro a partir do 9º ano, sendo considerados com pouca resiliência e sem planejamento adequado. Otimizar a mão de obra é fator essencial para ampliar áreas produtivas e realizar gestão dessas áreas a longo prazo, favorecendo a melhoria do rendimento financeiro.

Observou-se que os agricultores acreditaram nos modelos propostos, tiveram muito trabalho realizado, mas não obtiveram os resultados desejados. Notou-se que os SAFs implantados tiveram como premissa a visão ambiental mais latente que as questões financeiras. Embora tenham cumprido o papel de reflorestar áreas que foram outrora desmatadas, favorecendo em diversos aspectos os ganhos ecológicos, por outro lado, a insuficiência produtiva e financeira, foi o principal fator da desistência por parte dos agricultores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para compreender e avaliar o desempenho produtivo e financeiros de SAFs, foi necessário contar com os saberes práticos dos agricultores e validar os resultados em conjunto com as habilidades, experiência e conhecimentos multidisciplinares da equipe de pesquisadores que colaboraram com este trabalho.

Dos 6 modelos analisados nesta pesquisa, 5 não tiveram planejamento no longo prazo apresentando pouca estabilidade produtiva e financeira em um período de 15 anos. Observou-se que o grande desafio dos agricultores foi realizar a transição de espécies anuais para o cultivo das espécies perenes. Concluiu-se que, sem as hortaliças, os rendimentos anuais nos modelos analisados diminuem mais de 80%, o que ocorre geralmente a partir do 7º ano, momento em que o agricultor muitas vezes abandona o SAF com maior característica florestal, para iniciar uma nova área focada novamente nas espécies anuais.

Por meio do planejamento adequado é possível potencializar a produtividade e rentabilidade dos sistemas agroflorestais. Um caminho que se apresentou nesta pesquisa se debruça no uso da visão sistêmica dos agroecossistemas com SAFs, no qual o desenho e composição das espécies com espaçamento adequado, mecanização e conhecimento técnico-prático aumenta a receita e ao mesmo tempo otimizando o uso da mão de obra e insumos, com significativa possibilita de ampliar novas áreas em sistemas de rodízio entre anuais, semi-perenes e perenes.

Todas as agricultoras e agricultores que fizeram parte desta pesquisa, consideram a viabilidade financeira e possibilidade de financiamento do sistema uma questão fundamental para melhorar a qualidade de vida. Isso indica que é preciso encorajar políticas públicas específicas e incentivar a elaboração de linhas de crédito e subsídio no âmbito nacional, para o avanço agroflorestal de forma coerente e que siga os princípios da agroecologia.

Conclui-se que o recurso para investimento nos SAFs deve tornar o sistema viável de forma a promover sua autonomia a médio prazo e sobretudo garantir sua progressiva autossuficiência no longo prazo. Assim irá promover a permanência da agricultura familiar no campo e o desenvolvimento rural sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M T V N; VALERI, S V; MARTINS, A L M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, 50-59, 2008
- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Editora HUCITEC/UNICAMP, 1992.
- ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 110p
- AMARAL-SILVA, J.; RÉDUA, S.; SEOANE, C. E.; FROUFE, L. C.; EWERT, M.; STEENBOCK, W. Conservação Ambiental Forte Alcançada Através de Sistemas Agroflorestais Multiestratificados. 2 - Restauração de Paisagens Degradadas por meio de Agroflorestas. **Cadernos de Agroecologia**. Vol.9, No. 4, Nov 2014. 11p.
- ARCO-VERDE, M. F. Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira. 188 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, J. C. Análise financeira de Sistemas Produtivos Integrados. Colombo, PR: Embrapa Floresta, 2014. 74p. (**Documentos / Embrapa Floresta**, 274).
- _____. Análise financeira de Sistemas Agroflorestais. Colombo, PR: Embrapa Floresta, 2018. 84p.
- BENTES-GAMA, M. M., SILVA, M. L., VILCAHUAMÁN, L. J. M., LOCATELLI, M. Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D'oesteiro. R. *Árvore*, v.29, n.3, p.401-411. Viçosa, 2005.
- BIGARELLA, J. J.; BLASE, O.; BREPOHL, D. Lapinha: a natureza da Lapa. Lapa, PR: Lar Lapeano de Saúde, 1997.
- BORELLI FILHO, D; FERRANTE, V. L. S. B. **A Organização da Produção do Assentamento Mario Iago**: uma experiência de diversificação produtiva no centro da indústria agrocanavieira do interior do estado de São Paulo. In: IV Encontro da Rede de Estudos Rurais, 2010, Curitiba. IV Encontro da Rede de Estudos Rurais, 2010.
- BRANDENBURG, A. A colonização do mundo rural e a emergência de novos atores, **Ruris**, v. 4, n. 1, p. 167-194, mar. 2010a.
- BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 310p.
- CASAROTTO, F.; KOPITTKE, B.H. Análise de investimentos. São Paulo: Atlas, 1996. 448p.
- CAMARGO, CAPOBIANCO e OLIVEIRA. (Orgs.) Meio ambiente Brasil. Avanços e obstáculos pós-Rio-92. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. Rio de Janeiro: FGV, 2002.
- CAPORAL, F. R. Em Defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e o nosso legado para as futuras gerações. In: Sérgio Sauer e Moises V. Balestro (orgs.) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. Expressa popular. 2009.
- CAPORAL, F. R. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e legado para as futuras gerações. Brasília, 2008. 35p.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER: 2004. v.1.
- CASTRO, J.; Geografia da fome, editora Griphus, Brasília.
- CORDEIRO, S. A. et al. Análise de custos e rendimentos de sistemas agroflorestais na Zona da Mata-MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 2, 2014.
- COSENZA, D. N. et al. Avaliação econômica de projetos de sistemas agroflorestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 527-536, 2016.

- COSTABEBER, J.A. e CAPORAL, F.R. **Possibilidades alternativas do desenvolvimento rural sustentável**. In: VELA, Hugo (Org.) et. al. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul. Santa Maria, UFSM. 2003.
- DE SOUSA MAGALHÃES, J. G. et al. Análise econômica de sistemas agroflorestais via uso de equações diferenciais. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, p. 73-79, 2014.
- DUBOIS, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: Avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, Embrapa informação tecnológica. Brasília, 2009. p. 171-218
- EHLERS, E. Agricultura Sustentável. Origens e Perspectivas de um novo Paradigma. São Paulo, Livros da Terra. 1996. 178p.
- EMATER. Plano de Recuperação de Assentamento (PRA): Projeto de Assentamento Contestado. Curitiba, 2011.
- EWERT, M.; ARCO-VERDE, M. F. PALMA, V. H.; KAZAMA, D. C. S; Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas Agroflorestais. In: **Anais Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**. Aracaju/SE, 28 de ago., 2018.
- EWERT, M.; ARCO-VERDE, M. F.; PALMA, V. H.; KAZAMA, D. C. S.; Visão sistêmica utilizada no planejamento e gestão dos sistemas agroflorestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, v. 39, e201902043, Special issue, 768 p., 2019
- EWERT, M.; MENDES, R.; RÉDUA, S. & SEOANE, C. E. S. Vozes da permanência: a conservação ambiental alcançada com o sistema da agrofloresta. In: STEENBOCK, W.; COSTA-E-SILVA, L.; SILVA, R. O.; RODRIGUES, A. S.; PEREZ-CASSARINO, J.; FONINI, R.; SEOANE, C. E.; FROUFE, L. C. M. (Org.). **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013. p.273-303.
- EWERT, M.; Sistemas Agroflorestais Multiestratos e a legislação ambiental brasileira: desafios e soluções. **Desenvolvimento e Revista Meio Ambiente**. Curitiba v. 36, p. 95-114, 2016.
- FAO. 2015. Agroforestry provides practical solutions to global problems. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/agroforestry/80339/en/>>. Acesso em: 18/04/2020.
- FEARNSIDE, P. M. Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Embrapa informação tecnológica. Brasília, 2009. p. 161-170.
- FERNANDES, G. M.; FACCO, V. A. B.; Agroecologia e MST no Leste Paranaense: As experiências do Assentamento Contestado (LAPA - PR) e do Acampamento José Lutzenberger (Antonina - PR). **Revista Pegada**, vol. 16, n. especial 89. maio 2015.
- FREITAS, R. E.; MACIENTE, A. N. Requerimentos típicos de mão de obra agrícola. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6877>>. Acesso em: 16/04/2020.
- FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 203-225, 2011.
- GAMA, M. M. B. Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia. 2003. 112 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.
- GONÇALVES, A. L. R; VIVAN, J. L. Agroforestry and conservation projects in Brazil: carbon, biodiversity, climate, and people. 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/cases/case-detail/en/c/320158/>>. Acesso em 15/04/2020.

- GRAZIANO, NETO, Francisco. **Questão Agrária e Ecologia**: crítica da moderna agricultura. 2. ed. Brasiliense: São Paulo, 1985.
- HOMMA, A. K. O. et al. Evolução e percepção do Sistemas Agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-Açu, Estado do Pará. **Amazônia: Ci e Desenvolvimento**, v. 5, n. 9. p. 121-151, Belém, 2009.
- IBGE. Censo agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 20/01/2020.
- IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Políticas de Desenvolvimento Territorial e Enfrentamento da Pobreza Rural no Brasil. Brasília: IICA, 2013. Disponível em <<http://repiica.iica.int/docs/B3343p/B3343p.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2020
- JOAQUIM, M. S. et al. Aplicação da teoria das opções reais na análise de investimentos em sistemas agroflorestais. **Cerne**, v. 21, n. 3, p. 439-447, 2015.
- JUNQUEIRA, V. Proposta da Comuna da Terra no Assentamento Mario Lago (PDS Fazenda da Barra) em Ribeirão Preto - SP. Monografia em Geografia. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2011.
- LAMARCHE, H. (coord.) *L'agriculture familiale*. 1. Uneréalité polymorphe. **Paris, L'Harmattan**, 154 1993. 304 p. 2. Du mythe à laréalité. Paris, L'Harmattan, 1994.
- LASCO, R. et al. Climate risk adaptation by smallholder farmers: the roles of trees and agroforestry. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 6, p. 83-88, 2014.
- LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. Petrópolis: Editora Vozes. 2011.
- LEFF, E. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis: Editora Vozes. 2011.
- LEFF, E.; *Ecologia Política: uma perspectiva latino-americana*. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 27, p. 11-20, jan./jul. 2013.
- LUNDGREN, B. O; RAIN TREE, J. B. **Sustained agroforestry**. In: NESTEL, B. (ed.). *Agricultural Research for Development: Potentials and Challenges in Asia*. ISNAR, The Hague, The Netherlands, 1982. p. 37-49.
- MAC DICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. **Agroforestry: classification and management**. New York: John Wiley. 1990. 400p.
- NAIR, P. K. R. **An Introduction to agroforestry**. Kenia, Academic Publishers, 1993. 499p.
- NAIR, P. K. R. Directions in tropical agroforestry research: past, present, and future. *Agroforestry Systems*, v. 38, n. 1, p. 223-245, 1997.
- ODUM, H. *Environmental accounting. Emergy and environmental decision making*. New York, John Wiley & Sons, 370p. 1996.
- OLIVEIRA, M. F. Mapeamento Digital de Solos da Quadricula de Ribeirão Preto, SP. Pelo Método Random Forest. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP. 2016 110 pg.
- OTS/CATIE. **Sistemas Agroflorestais: principios y aplicaciones en los tropicos**. San Jose: Organización para Estudios Tropicales/ CATIE, 1986. 818p.
- OVERBEEK W, KRÖGER M, GERBER J-F. 2012. Um panorama das plantações industriais de árvores no Sul global. Conflitos, tendências e lutas de resistência. Relatório EJOLT No. 3, 108 p.
- PALUDO, R; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.
- PATTANAYAK, S. K. et al. **Taking stock of agroforestry adoption studies**. *Agroforestry Systems*, v. 57, n. 3, p. 173-186, 2003

- PINHEIRO, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: Uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems”. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Emater, Porto Alegre, v.1, n.2, abr./jun.2000, págs. 27-37
- PORRO, R. Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. In: PORRO, R. (Ed.) Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Brasília-DF: **Embrapa Informação e Tecnologia**, 2009. p.33 – 51.
- PRIMAVESI, A. Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura. São Paulo: Nobel, 1997. 199p
- RESENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Problemas com o horizonte de planejamento na avaliação de projetos florestais. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v.24 n.2, abr/ jun, 2000.
- REZENDE, J. L. P. DE & OLIVEIRA, A. D. de. Análise econômica e social de projetos florestais. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2013. 385 p.
- Ribeiro, Raimundo Nonato da Silveira, Santana, Antônio Cordeiro de and Tourinho, Manoel Malheiros **Análise exploratória da socioeconomia de sistemas agroflorestais em várzea flúvio-marinha, Cametá-Pará, Brasil. Rev. Econ. Sociol. Rural**, Jan 2004, vol.42, no.1, p.133-152. ISSN 0103-2003
- SALAZAR-DÍAZ, R.; TIXIER, P. Effect of plant diversity on income generated by agroforestry systems in Talamanca, Costa Rica. **Agroforestry Systems**, v. 93, n. 2, p. 571–580, 2019.
- SANTOS, A. L. Agroecologia e campesinato: relativa autonomia frente ao desenvolvimento do capitalismo, um estudo de caso no assentamento contestado, Lapa-PR. **Dissertação de Mestrado**, Agroecossistemas. UFSC, 2015.
- SANTOS, D.; SIDDIQUE, I.; JONER, F.; TELEGINSKI, M.; LUCAS, R. R.; MONTEIRO, A. L. Trait-based ecology approach in Successional Agroforestry Systems. In: European Geophysical Union (EGU) General Assembly, 2019, Vienna. **Geophysical Research Abstracts**, 2019. v. 21. p. EGU2019-19069.
- SANTOS, M. J. C. dos. Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no estado do Amazonas: Um estudo de caso. 2004. 75 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004
- SANTOS, M. J. C. e PAIVA, S. N. OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA ECONÔMICA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS: ESTUDO DE CASO. **Ciências Florestais** [online]. 2002, vol.12, n.1, pp.135-141. ISSN 0103-9954.
- SCHEMBERGUE, A. et al. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 9-30, 2017. DOI: 10.1590/1234-56781806-94790550101.
- SCHLINDWEIN, S. L. & D’AGOSTINI, L. R., 1998. “Sobre o conceito de Agroecossistema”, **Anais do III Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção**, CD-ROM. Embrapa, Pelotas.
- SCHLINDWEIN, S. L. Prática sistêmica para lidar com situações de complexidade. **Anais, 3º Congresso Brasileiro de Sistemas**, CCA-PGA/UFSC, 2007.
- SEN, A.K. Desenvolvimento como liberdades. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- SEOANE, C. E.; FROUFE, L. C.; AMARAL-SILVA, J; ARANTES, A. C. V.; NOGUEIRA, R. e STEENBOCK, W. Conservação Ambiental Forte Alcançada Através de Sistemas Agroflorestais Multiestratificados. 1 - Agroflorestas e a Restauração Ecológica de Florestas. **Cadernos de Agroecologia**. v. 9, n. 4, 2014. 11 p.

- _____. et. al.; Geração e uso de indicadores e monitoramento de agrofloresta por agricultores associados a Cooperafloresta. In: STEENBOCK, W. **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. Curitiba, Kairós 2013.
- SILVA, C. P. C.; COELHO JUNIOR, L. M.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; REZENDE, J. L. P.; LIMA, I. C. G. Economic analysis of agroforestry systems with candeia. *Cerne*, Lavras, v. 18, n. 4, p. 585-594, 2012
- SILVA, I. C. **Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos**. 1.ed - Itabuna: SBSAF, 2013. p. 308.
- SMITH, N. J. H. et al; Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**, v.18, n.1, p.15-27, 1996.
- SOUSA SANTOS, B. de S. (Org.). *As Vozes do Mundo*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.
- STEENBOCK, W. et al.; Agroflorestas e Sistemas Agroflorestais no espaço e no tempo. In: STEENBOCK, W. **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. Curitiba. Kairós, 2013.
- THOMPSON, D. & GEORGE, B. Financial and economic evaluation of agroforestry. In: Nuberg, I. et al. *Agroforestry for natural resource management*. Collingwood: CSIRO Publishing, 2009. p. 281-330.
- VENTURIERI, G. A. Indigenous Strategies Used to Domesticated Plants in Brazilian Amazon. In: Levin S.A.(ed.) **Encyclopedia of Biodiversity**, second edition, v. 4, p. 279-292. Waltham, MA: Academic Press. (2013)
- VIANELLO, S.M.P.; SIMÕES, M.C. Avaliação econômica de um sistema agroflorestral para implantação no município de Avai no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 8, p. 7-16. 2002.
- VIEIRA, T. A.; ROSA, L. DOS S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M. DOS; MODESTO, R. DA S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo . , v. 37, n. 4, p. 549–558, 2007.
- VIVAN, J. L.; FLORIANI, G. S. Networking-participatory approach for building sustainability indicators in agroforestry systems. In: **V Brazilian Congress in Agroforestry Proceedings**. Curitiba: anais do congresso, 2004. p. 27-29.
- WANDERLEY, M. de N. B. *O mundo rural como espaço de vida*. Porto Alegre: UFRGS, 2009. (Série Estudos Rurais)
- WREGGE et.al (2012). **Atlas climático da região sul do Brasil**. Embrapa; <https://pt.climate-data.org/location/43733/>. Acesso em 20 de dezembro de 2018.

ANEXO A – Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC****Centro de Ciências Agrárias – CCA****Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas****COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)****Entrevista Semi-estruturada***Este documento foi elaborado de acordo com as recomendações da Resolução CNS 466/12***Título do projeto de pesquisa:** Avaliação Financeira, Planejamento e Eficiência de Sistemas Agroflorestais

Você está sendo convidado/a à participar voluntariamente de uma pesquisa científica que fará um diagnóstico da sua propriedade tomando as informações necessárias para uma análise financeira sobre os sistemas agroflorestais agroecológicos. Todas estas informações serão obtidas por meio da aplicação de entrevista semi estruturada desenvolvido pelo pesquisador envolvido neste projeto. Após ser esclarecido/a sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, iniciaremos a coleta de dados da pesquisa, os quais confirmam a veracidade das informações fornecidas. Você receberá uma via deste documento assinada pelo pesquisador proponente. Por favor, guarde cuidadosamente sua via caso necessite do documento para qualquer circunstância.

Os resultados da pesquisa serão compartilhados publicamente após a defesa da tese, prevista para março de 2020.

Os riscos desta pesquisa é o de que o(a) Sr.(a) poderá ter um desconforto pelo tempo exigido para resposta aos questionamentos ou até mesmo um constrangimento pelo teor do questionamento. Quanto a isso, elaboramos um questionário sucinto para que o tempo de aplicação não ultrapasse duas horas. Informamos que você pode se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo a sua pessoa. Além disso, não há qualquer tipo de despesa por sua participação.

Os benefícios desta pesquisa serão auxiliar na tomada de decisão com relação à implantação do sistema (ou não), bem como, identificando melhorias e oportunidades na criação de projetos detalhes de SAFs.

Pesquisador Responsável: Martin Ewert

Telefone: (41) 9 9589 9191/ E-mail: nitram.ewert@gmail.com

Endereço: Colônia Witmarsum, Palmeira\Paraná

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daniele Cristina da Silva Kazama

Coorientador: Dr. Marcelo Francia Arco-Verde

Instituição proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição financiadora: Embrapa Floresta\ Colombo – Paraná

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa “Avaliação Financeira, Planejamento e Eficiência de Sistemas Agroflorestais”, que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto e que autorizo o uso e a publicação de todas as informações, dados obtidos, uso de imagem e meu nome.

Nome completo do participante

Assinatura do participante

Data: ____ / ____ / _____

RG/CPF: _____

Martin Ewert
Pesquisador responsável

ANEXO B - Questionário semiestruturado

Este questionário semiestruturado é parte importante da tese de doutorado em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. O questionário está dividido em duas partes. A primeira serve para conhecer um pouco do perfil dos respondentes e a segunda, pede respostas mistas com perguntas abertas e fechadas que exigem maior atenção. Não existem respostas corretas ou erradas. Os nomes serão mantidos em sigilo.

1. **Nome Completo:** _____

2. **Conte um pouco sobre sua história de vida e sobre a história do assentamento:**

3. **Como os sistemas agroflorestais entraram na sua vida? E o que eles significam para você?** (sobre a evolução e etapas do sistema, em que momento ele se encontra, o que já foi feito e até quando irá durar cada etapa)

4. **Qual a sua Idade:**
 - () 18 a 30 anos
 - () 31 a 45 anos
 - () 46 a 60 anos
 - () acima de 60 anos

5. **Escolaridade:**
 - () Fundamental completo
 - () Ensino Médio completo
 - () Ensino Superior
 - Outro: _____

6. **Formação/Profissão:** _____

7. **Estado/Município de atuação:** (Nome do lote)

8. **Quais as principais atividades deste estabelecimento?**

9. **Qual a área total do lote e qual a área total de produção agroflorestal?**

10. **Quantas pessoas trabalham no sistema agroflorestal, qual o valor da mão de obra e se a mão de obra é remunerada (quanto)?**

11. **Renda Mensal média (por pessoa)** - Indique sua renda pessoal média (no caso de utilizar a renda familiar, divida esse valor pelo número de pessoas na família)

- Até 1 salário mínimo (Menos de R\$ 880,00 por mês)
- De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 880,00 até R\$ 2.640,00)
- De 3 a 5 salários mínimos (de R\$ 2.640,00 até R\$4.400,00)
- Outros: _____

12. **Qual a principal fonte de renda da família e quanto é fruto da produção agroflorestal?**

13. **Essa receita proporciona condições para melhorar a qualidade de vida? O que considera importante para ter uma vida melhor?**

14. **Quais as formas de comercialização:** (mais de uma alternativa)

- () Venda direta aos consumidores
- () Venda para cooperativa
- () Programas governamentais
- () Venda para atravessador
- () Venda para o comercio local
- () Outra _____

15. Qual a diversidade aproximada cultivada na agrofloresta e como é o arranjo espacial e temporal? (descrever e caracterizar o desenho do sistema)

16. Como foi o processo de seleção das espécies utilizadas? Quais são as principais? Teve algum critério na escolha das espécies?

17. Como avalia o desempenho produtivo do seu desenho agroflorestal?

18. Quais são os principais produtos cultivados, as espécies mais importantes e estimativa de perda e produtividade de cada uma?

19. Como é feito o preparo da área? Quanto tempo necessário para cada atividade?

(marcação da área, amostra de solo, roçada, cata-capim, controle de formigas, grade, subsolador, niveladora, calagem, adubação)

20. Quais são os insumos utilizados no preparo da área, qual a quantidade por metro quadrado (ou por canteiro) e quanto tempo leva para sua aplicação?

21. Quais são as principais ferramentas que utilizas para desenvolver o SAF? Teve algum investimento em ferramentas? (quanto foi gasto)

22. Quais são as infraestruturas da propriedade? Possui maquinários e implementos? Quais?

23. Como funciona a logística da região para escoar a produção? (organização)

24. Recebe alguma assistência técnica? se sim, quem fornece, com que frequência e quais vantagens as orientações técnicas trouxeram?

25. Utilizou alguma linha de crédito ou fonte de financiamento para implantação do SAF?

- () Cooperativa de crédito
- () Crédito Pronaf
- () Ajuda governamental
- () Apoio de projetos
- () Programa Agroflorestas
- () Outros

26. Qual a principal dificuldade para melhorar e eficiência do sistema implantado?

27. Como avalia os impactos do desempenho financeiro na produção agroflorestal?

Mudanças	Pouco importante <--> Muito				
Aumento da diversidade da produção	1	2	3	4	5
Mudança do sistema de produção	1	2	3	4	5
Investimento na tecnificação da produção	1	2	3	4	5
Aumento da renda familiar	1	2	3	4	5
Atividade comercial local	1	2	3	4	5

28. Na sua opinião, a viabilidade financeira dos SAFs é um aspecto importante para sua adoção e permanência?

29. Considerando a sua experiência, quais são os principais desafios em relação a viabilidade financeira dos SAFs?

30. Na sua opinião, a possibilidade de financiamento é importante para adoção do SAFs?
(linhas de crédito, políticas públicas, subsídios do governo)

ANEXO D – Planilhas das espécies: ciclos, espaçamentos, densidade produtividade

As estimativas de valores foram retiradas com base na literatura específica de acordo com cada região, alinhadas com o relato dos agricultores e observação in loco.

Unidade produtiva SAF1: Início da produção de espécies anuais a partir do 3°. No 6° reduz para 12 canteiros e no 8° abandona o cultivo de anuais.

Espécies anuais cultivadas em 24 canteiro de 100 metros						
Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Beterraba	0.30 x 0.30cm	2	3	1000	200g	10%
Abobrinha	0.50 x 0.50cm	2	2	400	2kg	30%
Alface	0.30 x 0.30cm	6	3	1000	300g	20%
Repolho	0.50 x 0.50cm	3	2	400	2kg	30%
Almeirão	0.50 x 0.40cm	3	3	500	800g	20%
Escarola	0.30 x 0.30cm	4	3	1000	500g	20%
Cebola	0.30 x 0.30 cm	1	3	1000	200g	10%
Batata Inglesa	0.50 x 0.40 cm	1	2	500	800g	20%
Couve For	0.50 x 0.50 cm	2	2	400	1kg	10%
Cenoura	0.20 x 0.20 cm	2	4	2500	100g	10%
Espécies perenes cultivadas em 4.800 m ²						
Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade total	Produtividade por planta	Perda
Laranja	3 x 4 m	1	2	96	30kg a partir do 5° ano	10%
Maça	2 x 4 m	1	2	48	10kg a partir do 5° ano	10%
Pêra	4 x 4 m	1	2	32	15kg a partir do 5° ano	10%
Figo	2 x 4 m	1	1	32	15kg a partir do 5° ano	30%
Caqui	3 x 4 m	1	1	32	21kg a partir do 5° ano	10%

Nectarina	4 x 4 m	1	1	32	10kg a partir do 5º	20%
Araçá	2 x 4 m	1	1	60	1kg a partir do 5º ano	20%
Marmelo	3 x 4 m	1	1	44	4kg a partir do 5º	10%
Guabiroba	4 x 4 m	1	1	32	1kg a partir do 5º ano	20%
Goiaba Serrana	2 x 4 m	1	1	30	30kg a partir do 5º	10%
Pêssego	2 x 4 m	1	1	32	25kg a partir do 5º	10%
Eucalipto	-	1	1	306	m³	-
Banana	-	1	1	76	-	-

Unidade produtiva SAF 2: com 24 canteiros até o 4º. A partir do 6º reduz para 16 canteiros. No 8º não cultiva mais espécies anuais.

Espécies anuais cultivadas em 24 canteiros de 100 metros

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade e por planta	Perda
Couve	0.50 x 0.50 cm	1	2	400	200g	50%
Abobrinha	0.50 x 0.50 cm	2	2	400	2kg	30%
Repolho	0.50 x 0.50 cm	4	2	400	2kg	20%
Batata doce	0.50 x 0.40 cm	1	2	500	1.6kg	10%
Alho	0.10 x 0.10 cm	1	8	8000	30g	10%
Cebolinha	0.10 x 0.10 cm	4	8	8000	10g	10%
Brócolis	0.50 x 0.50 cm	2	2	400	500g	30%
Alface	0.30 x 0.30 cm	4	3	1000	300g	20%
Açafrão	1 x 1 m	1	1	100	2kg	30%
Almeirão	0.50 x 0.40 cm	3	2	500	800g	20%
Escarola	0.30 x 0.30 cm	4	3	1000	500g	20%
Abóbora	1 x 1 m	1	1	100	1.5kg	10%
Tomate Cereja	0.50 x 0.50 cm	1	2	400	800g	10%

Inhame	1 x 1 m	1	1	100	2 kg	10%
Beterraba	0.30 x 0.30 cm	2	3	1000	200 g	10%
Mandioca	1 x 1 m	1	1	100	3 kg	10%

Espécies perenes cultivadas em 4.800 m²

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade por canteiro	Produtividade e por planta	Perda
Laranja	6 x 6m	1	9	14	30kg a partir do 5º ano	10%
Figo	6 x 6m	1	9	15	15kg a partir do 5º ano	25%

Espécie madeireira cultivadas em 4.800 m²

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade por canteiro	Produtividade e por planta	Perda
Eucalipto	4 x 6m	-	9	21	m ³	-

Espécie adubação verde cultivadas em 4.800 m²

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade por canteiro	Produtividade e por planta	Perda
Banana	2 x 6m	-	9	50	-	-

Unidade produtiva SAF3: 1º ano 40 canteiros e depois vai reduzindo

Espécies anuais cultivadas em canteiro com 84 metros de comprimento

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Beterraba	0.20 x 0.20 cm	2	3	1.344	200g	10%
Abobrinha	0.50 x 0.50 cm	2	2	336	2kg	30%
Alface	0.30 x 0.30 cm	6	3	504	400g	10%
Repolho	0.50 x 0.50 cm	3	2	336	2kg	10%
Couve Flor	0.50 x 0.50 cm	2	2	336	1kg	10%
Brócolis	0.50 x 0.50 cm	3	2	336	500g	10%
Inhame	1 x 1 m	1	1	84	2kg	20%

Rúcula	0.30 x 0.30 cm	4	3	504	300g	10%
Almeirão	0.30 x 0.30 cm	3	3	504	800g	10%
Acelga	0.30x0.30 cm	3	3	504	800g	10%

Espécies perenes cultivadas em 5.040m²

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Laranja	-	1	1	45	35 kg a partir do 5º ano	10%
Ponkan	-	1	1	45	30 kg a partir do 5º ano	10%
Caqui	-	1	1	28	15 kg a partir do 4º ano	10%
Nogueira	-	1	2	16	15 kg a partir do 5º ano	10%
Banana	-	-	-			

Unidade Produtiva SAF 4: Área de 4.800m² com 40 canteiros de hortaliças até o 3º ano, tem intervalo de um ano e recomeça no 5º até o 6º ano.

Espécies anuais cultivadas em canteiros de 60 metros comprimento por 1.20 m de largura

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Rabanete	20 x 20 cm	4	4	1.500	80g	10%
Alface	30 x 30 cm	6	3	960	400g	20%
Rúcula	20 x 20 cm	4	4	1.500	100g	20%
Beterraba	30 x 30 cm	3	3	960	200g	10%
Quiabo	50 x 50 cm	3	1	240	1kg	10%
Milho	50 x 50 cm	1	1	240	800g	10%
Gengibre	1 x 1 m	1	1	60	2kg	0.5%
Açafrão	1 x 1 m	1	1	60	2kg	0.5%
Inhame	1 x 1 m	1	1	60	3kg	10%
Araruta	50 x 50 cm	1	1	240	1kg	10%

Pepino	50 x 50 cm	1	1	240	2kg	10%
Maxixe	50 x 50 cm	1	1	240	2kg	10%
Cenoura	20 x 20 cm	2	4	1500	125g	15%
Batata Yacon	1 x 1 m	1	1	60	2.5kg	10%
Tomate	50 x 50 cm	1	1	240	4kg	20%
Brócolis	50 x 50 cm	2	2	240	500g	20%
Couve	50 x 50 cm	1	2	240	200g	20%
Almeirão	30 x 30 cm	3	3	960	700g	20%
Espinafre	50 x 50 cm	4	1	240	300g	30%
Mostarda	50 x 50 cm	4	1	240	400g	20%
Mandioca	-	1	Linha frutífera	210	4kg	0.5%

Espécies perenes e semi-perenes cultivadas em 4.800m²

Frutíferas	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Laranja	-	1	21	50	30 kg a partir do 5º ano	10%
Acerola	-	1	21	10	20 kg a partir do 3º ano	25%
Figo	-	1	21	25	10 kg a partir do 4º ano	20%
Pitanga	-	1	21	25	2 kg a partir do 5º ano	25%
Mamão	-	1	21	250	40 kg a partir do 2º ano	30%
Banana	-	1	21	250	40 kg a partir do 2º ano	10%
Café	-	1	21	36	2 kg a partir do 4º ano	10%
Pupunha	-	1	21	30	5 kg a partir do 5º ano	10%
Juçara	-	1	21	30	2 kg a partir do 3º ano	10%
Limão Taiti	-	1	21	20	40 kg a partir do 5º ano	10%

Espécie madeireira cultivadas em 4.800 m²

Madeiraira	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
-------------------	--------------------	---------------	---------------	------------------	---------------------------------	--------------

Eucalipto	-	-	-	180	3m ³	-
Espécie adubação verde cultivadas em 4.800 m²						
Adubadeira	Espaçamento	Podas	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Gliricidia	-	6	-	210	-	-

Unidade Produtiva SAF 5: Área de 4.800m² - 32 canteiros de hortaliças e 19 canteiros de perenes e semi-perenes.

Espécies anuais cultivadas por canteiro de 60 metros						
Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Mandioca	50 x 1 m	1	3	120	4kg	0.5%
Milho	30 x 50 cm	1	3	360	800g	0.5%
Alho Porró	20 x 30 cm	1	4	1200	60g	10%
Cebola	20 x 30 cm	1	4	1200	120g	10%
Chicória	30 x 30 cm	2	3	960	300g	20%
Alface crespa	30 x 30 cm	3	3	960	400g	20%
Almeirão	30 x 30 cm	2	3	960	600g	20%
Repolho	50 x 50 cm	2	2	240	2kg	20%
Berinjela	50 x 80 cm	2	1	180	2kg	10%
Jiló	1 x 1 m	2	1	60	1kg	10%
Açafrão	1 x 1 m	1	1	60	2kg	0.5%
Gengibre	1 x 1 m	1	1	60	2kg	0.5%
Inhame	1 x 1 m	1	1	60	2kg	10%
Cenoura	20 x 20 cm	2	4	1500	125g	15%
Beterraba	30 x 30 cm	2	3	960	200g	10%
Vagem	50 x 1 m	2	1	120	400g	10%

Tomate Cereja	50 x 1 m	1	1	120	700g	20%
Cebolinha	20 x 20 cm	2	4	1500	10g	10%
Salsinha	20 x 20 cm	2	4	1500	15g	10%
Brócolis	50 x 50 cm	2	2	240	500g	20%
Couve	50 x 50 cm	1	2	240	100g	20%

Espécies perenes e semi-perenes

Frutíferas	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Banana	-	1	19	200	30 kg a partir do 2º ano	10%
Laranja	-	1	19	20	20 kg a partir do 4º ano	10%
Manga	-	1	19	10	20 kg a partir do 4º ano	0.5%
Mamão	-	1	19	150	20 kg a partir do 2º ano	30%
Limão	-	1	19	20	18 kg a partir do 4º ano	10%
Juçara	-	1	19	40	2 kg a partir do 3º ano	20%

Espécie madeireira

Madeiraira	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Eucalipto	-	1	19	90	3m ³	-

Espécie adubação verde

Adubadeira	Espaçamento	Podas	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Gliricídia	-	4	19	200	?	-

Unidade Produtiva SAF 6: Área total de 5.000 m², onde todas as espécies (perenes, semi-perenes, hortaliças e adubadeira) foram consorciadas nas mesmas linhas. Na entrelinha, durante 2 anos havia cana e a partir do 3º ano foi plantado capim colônião.

Espécies anuais cultivadas por canteiro de 100 metros

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Tomate Cereja	---	1	1	400	2 kg	20%
Açafrão	---	1	1	300	2 kg	60%
Milho	---	1	1	400	800g	10%
Gengibre	---	1	1	250	2 kg	60%
Inhame	---	1	1	300	3 kg	40%
Mandioca	---	1	1	400	3kg	10%
Berinjela	---	1	1	400	1kg	10%
Pimenta Cambucy	---	1	1	400	500g	10%
Feijão Guandu	---	1	1	300	300g	10%

Espécies perenes e semi-perenes cultivadas em 5.000 m²

Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Laranja	8 x 8	1	-	100	30 kg a partir do 5 ^o ano	10%
Limão	8 x 8	1	-	100	30 kg a partir do 4 ^o ano	10%
Abacate	8 x 8	1	-	100	5 kg a partir do 5 ^o ano	20%
Banana	4 x 4	1	-	350	25 kg a partir do 2 ^o ano	40%
Mamão	4 x 4	1	-	200	30 kg a partir do 2 ^o ano	30%

Espécie para reflorestamento cultivadas em 5.000 m²

Madeiraira	Espaçamento	Ciclos	Linhas	Densidade	Produtividade por planta	Perda
Eucalipto	-	-	-	384	-	-
Mamica de Porca	-	-	-	10	-	-
Jatoba	-	-	-	10	-	-
Jerivá	-	-	-	10	-	-
Paineira	-	-	-	10	-	-
Guapuruvu	-	-	-	10	-	-

Palmeira Pupunha	-	-	-	10	-	-
Cabeludinha	-	-	-	10	-	-
Grumixama	-	-	-	10	-	-
Pitanga	-	-	-	10	-	-
Carambola	-	-	-	10	-	-
Manga	-	-	-	10	-	-
Cedro Australiano	-	-	-	10	-	-
Mogno	-	-	-	10	-	-
Jenipapo	-	-	-	10	-	-
Aroeira	-	-	-	10	-	-
Espécie adubação verde cultivadas em 5.000 m²						
Espécie	Espaçamento	Ciclos	Linhas por canteiro	Densidade por canteiro	Produtividade por planta	Perda
Gliricidia	4 x 4	2	-	380	-	-

ANEXO E – Registros fotográficos**SAF-1: assentamento Contestado**

SAF-2: assentamento Contestado



SAF-3: assentamento Contestado



SAF-4: assentamento Mario Lago



SAF-5: assentamento Mario Lago



SAF-6: assentamento Mario Lago



Capacitações no assentamento Contestado

