



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BACHARELADO EM AGROECOLOGIA

CAMILA SILVA IUNES

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS: AVALIAÇÃO
FINANCEIRA DE UM ARRANJO BIODIVERSO VOLTADO PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR**

**Araras – SP
2021**

CAMILA SILVA IUNES

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS: AVALIAÇÃO
FINANCEIRA DE UM ARRANJO BIODIVERSO VOLTADO PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
São Carlos como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agroecologia. Sob a
orientação do Professor Dr. Fernando
Silveira Franco.

Araras

2021

CAMILA SILVA IUNES

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS: AVALIAÇÃO
FINANCEIRA DE UM ARRANJO BIODIVERSO VOLTADO PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
São Carlos como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agroecologia. Sob a
orientação do Professor Dr. Fernando
Silveira Franco.

Araras, 15 de Janeiro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Silveira Franco

Orientador

Pesquisador. Dr. Luiz Octávio Ramos Filho

Coorientador

Jéssica Puhl Croda

Membro da Banca

Agradeço,

À força misteriosa que age sobre o todo, permitindo escolhermos nossos rumos, ainda que condicione efeitos em função das causas, sempre nos reconduzindo às novas oportunidades que iluminam a evolução e muitos recomeços até atingirmos consciência e agirmos com responsabilidade sobre nós mesmos e ao próximo.

À Sileide, minha mãe, que mesmo resistente às minhas escolhas, me apoia com seu amor incondicional, estando sempre disposta a me reconduzir após alguns tropeços durante os processos da vida.

Ao Pedro, meu pai, que se encontra em outro plano, por me ensinar sobre o valor dos nossos sonhos acima dos modelos, ainda que por um tempo limitado, guiou meus olhos até as atuais percepções sobre a realidade.

À minha família, sempre presente, que com o calor e a empatia familiar, tornam as situações mais leves.

À República Essakna, que ao longo desses anos, com as peculiaridades de cada moradora, ensinaram as dores e as delícias de conviver coletivamente, além de a possibilidade de compreender as diversidades com carinho e companheirismo. Especialmente à Prófase e Eloah, companheiras queridas com as quais caminhei a maior parte do meu tempo em Araras, compartilhando intensos momentos de transformações.

Aos alunos da Agroecologia, em especial aos colegas da XI turma, espíritos guerreiros, que me inspiraram na resignificação da realidade, baseado em críticas, mas acima de tudo, esperança pela transformação.

Aos meus orientadores Tavico e Fernandinho, não só pela orientação e ricos ensinamentos técnicos, mas também pela paciência, confiança, acolhimento, companheirismo e pelos conselhos ao longo desse período. Que ótima oportunidade em conhecer a sabedoria de vocês com profissionalismo e muita humanidade.

À equipe do núcleo de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente, em especial aos amigos de Araras, que além de terem sido triviais para a elaboração desse trabalho, responsáveis pela implantação, manejo e coleta de dados, tornaram a rotina de trabalho extremamente prazerosa.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	4
ÍNDICE DE ANEXOS	5
1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Sistemas agroflorestais sucessionais	9
2.2 Comercialização de produtos agroflorestais	11
2.3 Análise financeira de sistemas agroflorestais	13
3 METODOLOGIA	17
3.1 Caracterização da área	17
3.2 Formas de avaliação	21
3.3 Viabilidade financeira	25
3.3.1 Indicadores financeiros	26
3.3.2 Análise de riscos e o Cenário “Pessimista”	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Demanda total de mão de obra	29
4.2 Total de mão de obra por produto	33
4.3 Fluxo de caixa	35
4.4 Custos e receitas totais por produto	37
4.5 Indicadores financeiros	39
4.6 Novo cenário	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
5 CONCLUSÃO	48
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
8 ANEXOS	53

RESUMO

Sistemas agroflorestais biodiversos são estruturados por cultivos agrícolas e espécies arbóreas distribuídas de acordo com seu grupo sucessional em determinada área, a fim de enriquecer um determinado ambiente, que pode ser utilizado para fins econômicos, reduzindo a nocividade exploratória de uma determinada área. O fato destes sistemas integrados e consorciados não seguirem os padrões da agricultura moderna cria certa resistência de adoção, principalmente por haver pouca informação disponível sobre a viabilidade econômica dos mesmos. Visando contribuir para o avanço do conhecimento nessa temática, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade financeira de um arranjo agroflorestal implantado no Sítio Agroecológico da Embrapa Meio Ambiente, no município de Jaguariúna-SP. Esse módulo de SAF (Sistema Agroflorestal) foi inspirado no modelo desenvolvido no Assentamento Sepé Tiaraju (Serra Azul - SP), por ocasião do projeto PDRS - Microbacias II, o qual contou com apoio técnico da Embrapa entre 2015 e 2017. A área avaliada possui 0,04 hectares, sendo composta por duas linhas de árvores frutíferas e uma linha de árvores nativas para poda, sendo que em todas as linhas as árvores são intercaladas com uma banana (*Musa spp.*) a cada quatro metros. Uma entrelinha é composta pelo capim mombaça (*Panicum maximum* cv. **Mombaça**), enquanto na outra entrelinha foram cultivadas espécies de ciclo rápido, como adubos verdes, hortaliças, milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e mandioca (*Manihot esculenta*). A fim de poder comparar com outros estudos e sistemas, os dados foram extrapolados para um hectare. Com o auxílio da planilha AmazonSAF, foram calculados o fluxo de caixa para um período projetado de dez anos, além de indicadores financeiros como o VAE, VPL, RB/C, TIR, Payback simples e descontado. Também foram gerados alguns gráficos que possibilitaram a melhor visualização da dinâmica entre os custos, receitas, mão de obra e a influência de cada produto nos resultados finais. Para reduzir a sensibilidade do projeto, que pode ocorrer em função da variação na produtividade das culturas, preços de mercado, sazonalidade, entre outros múltiplos fatores que interferem nos resultados, foram gerados novos indicadores através da simulação de um cenário pessimista, no qual foram considerados preços encontrados em mercados atacadistas. O cenário que considerou valores de venda direta apresentou a TIR 62,48%, VPL de R\$467.216,02, VAE de 31.537,67, Payback de 4 anos e RB/C de 2,7. Já no cenário pessimista, TIR de 34,18%, VPL de R\$ 232.120,01, VAE de R\$ 31.537,67, Payback de 5 anos e RB/C de 1,9. Os resultados apontados pelos indicadores demonstraram que, em ambos os cenários, o arranjo agroflorestal se provou não só viável financeiramente, bem como atrativo para possíveis investimentos.

Palavras-chave: Agrofloresta. Assentamentos rurais. Viabilidade econômica. Biodiversidade

ABSTRACT

Biodiversity agroforestry systems are structured by agricultural crops and tree species distributed according to their successional group in a given area, in order to enrich a given environment, which can be used for economic purposes, reducing the exploratory harmfulness of a given area. The fact that these integrated and consortium systems do not follow the standards of modern agriculture creates a certain resistance to adoption, mainly because there is little information available about their economic viability. In order to contribute to the advancement of knowledge on this topic, the objective of this work was to evaluate the financial viability of an agroforestry arrangement implemented at the Embrapa Meio Ambiente Agroecological Site, in the city of Jaguariúna. This SAF (Agroforestry System) module was inspired by the model developed at the Sepé Tiaraju Settlement (Serra Azul - SP), on the occasion of the PDRS - Microbacias II project, which had technical support from Embrapa between 2015 and 2017. The evaluated area it has 0.04 hectares, being composed of two lines of fruit trees and a line of native trees for pruning, and in all lines the trees are interspersed with a banana (*Musa spp.*) every four meters. One line is made up of mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*) grass, while the other line contains fast-growing species, such as green manure, vegetables, corn (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*) and manioc (*Manihot esculenta*). In order to be able to compare with other studies and systems, the data were extrapolated to one hectare. With the aid of the AmazonSAF spreadsheet, cash flow was calculated for a projected period of ten years, in addition to financial indicators such as VAE, VPL, RB / C, TIR, simple and discounted Payback. Some graphs were also generated that made it possible to better visualize the dynamics between costs, revenues, labor and the influence of each product on the final results. To reduce the sensitivity of the project, which may occur due to the variation in crop productivity, market prices, seasonality, among other multiple factors that interfere in the results, new indicators were generated through the simulation of a pessimistic scenario, in which they were considered prices found in wholesale markets. The scenario that considered direct sale values presented the TIR 62.48%, VPL of R \$ 467,216.02, VAE of 31,537.67, Payback of 4 years and RB / C of 2.7. In the pessimist scenario, TIR of 34.18%, VPL of R\$ 232,120.01, VAE of R\$ 31,537.67, 5 years in payback and RB/C 1.9. The indicators showed that, in both scenarios, the agroforestry arrangement proved not only financially viable, but is also attractive for possible investments.

Keywords: Agroforestry. Rural settlements. Economic viability. Biodiversity

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem e localização da Unidade de Observação em relação ao estado e ao país_____	17
Figura 2– Croqui da Unidade de Observação Participativa em SAF implantada em janeiro de 2018 na Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna- SP_____	18
Figura 3 – Detalhamento das espécies plantadas nas linhas L4, L5 e L6: posição na linha, distinção quanto ao estrato e ao ciclo de poda_____	20
Figura 4 – Número de diárias demandadas no módulo de SAF da Embrapa Meio Ambiente no período de dez anos_____	29
Figura 5 – Total de mão de obra por produto_____	33
Figura 6 – Receitas totais, custos totais e fluxo de caixa (ajustado) _____	36
Figura 7 – Dinâmica entre os custos e receitas totais de cada produto _____	38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Histórico de ocupação das entrelinhas 4 e 5 da Unidade de Observação Participativa em SAF da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna/SP)	21
Tabela 2 – Indicadores financeiros	41
Tabela 3 – Resumo do novo cenário e o otimista com taxa de ajuste	44
Tabela 4 – Comparativo de indicadores financeiros entre o cenário pessimista e otimista	44

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 – Espécies e composição do modelo _____	53
ANEXO 2 – Estimativa de produtividade e valores _____	54
ANEXO 3 – Simulação do calendário de colheita das frutíferas ao longo dos primeiros dez anos _____	56
ANEXO 4 – Calendário de colheita ao longo do primeiro período _____	56
ANEXO 5 – Calendário de colheita dos dez primeiros meses do segundo período _____	57
ANEXO 6 – Calendário de atividades no primeiro período _____	57
ANEXO 7 – Calendário de atividades nos dez primeiros meses do segundo período _____	58

|

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o cenário agrário brasileiro contrastante caracteriza-se por relações ocasionadas pela questão histórica agrária, potencializado pela estruturação do modelo produtivo agrícola atribuído à revolução verde, originando o êxodo rural massivo (STEDILE, 2005).

A conjuntura geopolítica colonial, com raiz na Lei de Terras de 1850, legou ao Brasil o 5º lugar no ranking de desigualdade no acesso à terra, com 45% da área produtiva concentrada em propriedades com mais de mil hectares, representando menos de 1% do total de imóveis rurais (ATLAS DO AGRONEGÓCIO, 2018).

Frente ao processo de reprodução da tecnologia desenvolvida nos países de clima temperado, constituído por inovações químicas em busca do aumento da produtividade, além do desenvolvimento no conhecimento sobre a mecânica, elevou-se a produção através da realização de maior área de trabalho em um curto período temporal. Além disso, diante da revolução científica, a engenharia genética adaptou a composição gênica das plantas comerciais de acordo com um enfoque produtivista, sem priorizar outros aspectos ecológicos, ambientais e socioculturais (PRIMAVESI, 1979).

Em meados de 1800, a população urbana equivalia a menos de 2% no país (MUTIRÃO AGROFLORESTAL - SMA/SP, 2018), enquanto hoje, a dificuldade dos agricultores permanecerem no campo ocasionou que 84,72% da população se concentrasse em áreas urbanas. No caso da Região Sudeste, a situação se destaca ainda mais, com apenas 6,86% das pessoas vivendo em áreas rurais (IBGE-PNAD, 2015).

Como proposta de solução aos aspectos que criticam o processo tecnológico convencional e a desconsideração da cultura dos que se envolvem com esse modelo de agricultura que ignora a diversidade histórica civilizatória e ecológica, surge a proposta da agricultura alternativa, nos anos de 1990, impulsionando a transição da agroecológica no Brasil. Além das propostas das Tecnologias Sociais e da Agroecologia emergirem como resistência e oposição às tendências impostas pela Revolução Verde, o enfrentamento à base

ideológica e política do desenvolvimento capitalista no campo é um pilar que não pode ser desconectado desse termo (PETERSON *et al*, 2009, p.88).

Considerando que a insegurança alimentar ocorre associada à exclusão econômica de algumas camadas sociais, o combate a essa problemática através de políticas deve considerar as peculiaridades territoriais, já que as soluções variam de acordo com a especificidade de cada povo. A estratégia utilizada pelo programa Fome Zero, iniciada em 2003 pelo Governo Federal visando retirar o Brasil do Mapa da Fome, foi dividir as políticas públicas em três esferas: políticas estruturais, com ações dispersas relacionadas ao objetivo de reduzir a desigualdade econômica, como a reforma agrária; políticas específicas, para a garantia do acesso à comida, levadas às diferentes regiões do país seguindo um determinado padrão, como a distribuição de cestas básicas; políticas locais, desenhadas para ambientes e populações diferentes (YASBEK, 2004).

O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS)- Microbacias II- foi promovido pelo Governo do Estado de São Paulo, sendo realizado pela união entre instituições públicas e não governamentais. Criado com o objetivo de promover a melhoria de renda do produtor rural que atua em áreas ambientalmente sensíveis do estado, esse programa envolveu agricultores familiares e organizações de produtores de comunidades tradicionais e indígenas através de projetos que contemplassem técnicas de produção sustentáveis, com grande destaque para os Sistemas Agroflorestais. Além disso, o projeto teve como componentes diversas ações para fortalecer as organizações de produtores rurais, investimentos em iniciativas de negócios de agricultores familiares, apoios através do estímulo à criação e facilitação ao acesso às políticas públicas e promoção da troca de informações com os agricultores através da extensão rural (FERNANDES, 2016).

Visto que o aumento exponencial na produtividade agrícola brasileira ocorrido nas dez últimas décadas baseou-se na importação de um modelo que segue o plantio de monoculturas como referência de sucesso, o país vem perdendo seu destaque em diversidade ecossistêmica (MUTIRÃO AGROFLORESTAL -SMA/SP, 2018).

Durante o processo de padronização agrícola, ocorrido com o intuito de se adequar aos interesses das principais potências econômicas mundiais, a

grande teia de seres vivos interligados se rompeu. Desde então, organismos essenciais para a manutenção do equilíbrio sistêmico passaram a ser considerados pragas e ocasionar “doenças”, sendo exterminados através de soluções instantâneas desenvolvidas pelo “avanço tecnológico” (MUTIRÃO AGROFLORESTAL - SMA/SP, 2018).

Perante a prática dessa agricultura descontextualizada de clima e cultura, emerge a proposta de um modelo de desenvolvimento adaptado às condições regionais: os sistemas agroflorestais (SAFs). Unificando a produção alimentar com indivíduos arbóreos, os SAFs possibilitam a produção abundante de matéria orgânica para o solo e alimentos de qualidade, além de gerar retorno econômico e ambiental através da preservação e/ou reativação de ambientes férteis, úmidos e vivos.

Existem diversos estudos e exemplos concretos que comprovam a eficiência ecológica e social das agroflorestas (VILAS BOAS, 1991; GOTSCH 1996; PENEIREIRO, 2007). No entanto, devido à complexidade produtiva e funcional, são escassos os argumentos econômicos que permitam afirmar a relevância da multiplicação desses sistemas (ARCO VERDE E AMARO, 2011; RAMOS FILHO *et al.*, 2017). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho consiste na análise financeira de um sistema agroflorestal replicado em uma Unidade de Observação Participativa da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariuna - SP), o qual foi implantado em janeiro de 2018 com base no modelo desenvolvido pela Embrapa e parceiros no Assentamento Sepé Tiaraju (Serra Azul - SP), por ocasião do projeto PDRS - Microbacias II, entre 2015 e 2017.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistemas agroflorestais sucessionais

Ainda que existam diversas definições sobre o conceito de agrofloresta, em geral todas são fundamentadas na ideia de consórcios com espécies agrícolas (herbáceas e/ou arbustivas) e espécies arbóreas florestais, combinadas em busca da otimização do espaço, luz, água e nutrientes. Alguns SAFs buscam construir sistemas baseados na lógica de uma floresta, sustentando seus fundamentos na sucessão ecológica (PENEIREIRO, 2007). Segundo Canuto *et al.*(2013), não existem modelos únicos desses sistemas, uma vez que o desenvolvimento das espécies ocorre em função das condições ambientais e diversidades regionais. Além disso, a concepção dos SAFs também é influenciada pelas adaptações socioeconômicas de quem vai manejá-lo, adequando sua disponibilidade de mão de obra, ferramentas e máquinas, definindo as especificações do planejamento adequado ao contexto.

A introdução do componente arbóreo em SAFs proporciona tanto retorno econômico, quanto efeitos favoráveis ao ecossistema, como: o controle da erosão, manutenção da matéria orgânica no solo e ciclagem eficiente de nutrientes, aumentando a fertilidade do solo (YOUNG, 1991). Assim, ocorre o ciclo fechado de nutrientes, dado pela sua concentração na fitomassa, a qual retorna ao solo através da deposição do material (ENGEL,1999).

Partindo da concepção de que a Reforma Agrária transcende o objetivo da distribuição de terras e o desenvolvimento de classes médias no campo, buscando o resgate no equilíbrio com a natureza, os SAFs se apresentam como uma proposta de modelo de produção aos Assentamentos Rurais (WHITAKER, 2009). Através da perspectiva da produção agroecológica, por representarem sistemas produtivos adaptáveis a cada situação particular conforme o ecossistema original, bem como no contexto social e econômico do local, essa concepção possibilita a introdução de uma nova compreensão do homem com a agricultura e natureza (FERRARINI, 2014).

A compreensão da estratégia de convivência entre os diferentes estratos, a dinâmica da sucessão natural e da ciclagem de nutrientes permitem a clareza sobre os mecanismos de perpetuação dos ecossistemas naturais,

possibilitando aplicar seus princípios nos sistemas de produção (PENEIREIRO, 2007).

A continuidade das plantas dentro de um processo dinâmico ocorre de acordo com a sucessão natural. Em transformações constantes, as clareiras se abrem, permitindo que, espécies diferentes das que encerraram seu ciclo, ocupem o local. No início, surgirão as pioneiras, de desenvolvimento acelerado e que exigem luminosidade abundante. Em seguida, plantas com outras características e funções se estabelecerão no local preparado pelas antecedentes. (PENEIREIRO, 2007).

O processo de sucessão ocorre de acordo com a transformação de resíduos que os precederam em sistemas vivos, que se complexificam conforme o crescimento em número e diversidade de vida. Em cada situação, existem comunidades nas quais todo membro contribui particularmente para a progressão da sua condição, além de aprimorar as esferas de outros indivíduos que convivem no consórcio. As particularidades dos consórcios funcionam como um macroorganismo em frequente transformação, determinado pelo precedente, de forma que irá definir, através de um processo contínuo, as condições de seus sucessores. Dessa forma, os vegetais em desenvolvimento estimulam o progresso dos membros da comunidade vegetal das áreas próximas. Assim, quando diferentes associações vegetais germinam e crescem ao mesmo tempo, a dominância de determinadas plantas provocará o direcionamento no crescimento das demais. Após o fenecimento e amadurecimento do consórcio dominante, ocorrerá a transformação e iniciação de um novo ciclo com novos componentes dominantes (GOTSCH, 1996).

Gotsch (1996) ressalta a relevância da composição e densidade de indivíduos na comunidade de plantas, além da ordem de plantio dos cultivos, uma vez que o fluxo da sucessão de espécies propicia a prosperidade do sistema. A inserção de árvores de interesse econômico em um sistema sucessional requer a consideração das características ambientais e os consórcios comuns em seu centro de origem, além das necessidades ecofisiológicas (PENEIREIRO, 2007).

Quando a planta dominante na sucessão atinge o estágio de maturidade, ocorre a indução de sinais nas demais, como amarelecimento das folhas, susceptibilidade a pragas e infecções microbianas. Dessa forma, o

material orgânico desprendido protege e fertiliza o solo, através da cobertura morta, modificando a estrutura e composição do mesmo. Ou seja, as árvores e os arbustos maduros são rejuvenescidos pela poda, enquanto as plantas que já cumpriram suas funções foram substituídas por sucessores pertencentes ao consórcio (GOTSCH, 1996).

A combinação das espécies selecionadas varia em função do local e contexto em que a agrofloresta será implantada. Dessa forma, a padronização de modelos não é recomendada, levando em consideração que a definição do mesmo tem como perspectiva a observação e percepção para entender os processos variáveis (PENEIREIRO, 2007).

2.2 Comercialização de produtos agrofloretais

A carência de avaliações econômicas de Sistemas Agroflorestais vem sendo timidamente pautada, ainda que, em sua maioria, abordem aspectos de custo, manejo e insumos necessários. A necessidade de considerar a possibilidade de obter um fluxo de caixa positivo promovido pelas agroflorestas deve especular custos e retorno obtidos desde o processo de plantio até a colheita e comercialização (MARCHIORI *et al.*, 2016).

A viabilidade econômica dos SAFs biodiversos atrelada à comercialização, pode ser efetiva através do beneficiamento e aumento na escala de produção, possibilitados através da seleção das espécies adequadas ao contexto, além da execução de técnicas convenientes ao sistema produtivo em questão, como manejo e plantio em épocas pertinentes (MOURA *et al.*, 2009).

A segurança do escoamento da produção em um sistema agroflorestral é um dos fatores limitantes para ampliar a adoção dos mesmos. Dessa forma, é imprescindível que a escolha das espécies suceda a avaliação das perspectivas de escoamento no mercado local (MARCHIORI *et al.*, 2016).

Ainda que o mercado para os produtos agroecológicos encontre-se em expansão, cabem alguns questionamentos sobre as dificuldades enfrentadas pelos agricultores em menor escala, que buscam inserir-se nos circuitos comerciais. Finatto & Corrêa (2010) contestam a necessidade de especialização em determinados produtos, para facilitar a demanda do acesso ao mercado. Em resposta à própria questão, os autores refletem sobre a

contradição em relação aos princípios agroecológicos, no caso da competitividade por espaço, promovendo a exclusão de outros agricultores especializados na mesma área.

A eliminação de intermediários e outras relações de exploração de mercado, através dos circuitos curtos, surgem como proposição à comercialização nesses sistemas. Excluindo o objetivo de estabelecer consensos, sugere-se que essa construção seja formatada às diferentes perspectivas, condições sociais, culturais e ambientais (PEREZ-CASSARINO, 2013).

Diante da conquista crescente de mercados, a agricultura de base agroecológica tem como principais destinos lojas de produtos naturais, restaurantes, associações ou unidades processadoras e vendas diretas (feiras livres e domicílio) (CAMARGO FILHO *et al.*, 2004).

No intuito de favorecer o processo de comercialização, as feiras livres permitem a redução da distância entre os agricultores e consumidores, assegurando maior remuneração, através da exclusão do atravessador nessa cadeia produtiva. Além disso, as feiras ecológicas permitem a mitigação na oscilação dos preços, enquanto o valor dos produtos convencionais é motivado pela concorrência (FINATTO & CORRÊA, 2010).

É fundamental o papel das associações no propósito de facilitar a inserção de agricultores no mercado local, ainda que as oscilações produtivas e comerciais não sejam solucionadas ao todo (FINATTO & CORRÊA, 2010).

Os programas institucionais de aquisição de alimentos oriundos da agricultura familiar são cruciais para a garantia de estabilidade de renda (ARANTES *et al.*, 2017). Apesar de ser considerado um dos maiores potenciais para a agricultura em menor escala, as exigências burocráticas dificultam, ou até mesmo inviabilizam, a aquisição (FINATTO & CORRÊA, 2010). Além disso, os agricultores alegam certa demora em relação ao pagamento, sendo que o retorno governamental pode levar até três meses (RAMOS FILHO, 2012).

Através da compatibilização dos interesses da agricultura familiar, em termos generalistas, Finatto & Corrêa (2010) reforçam a carência de políticas públicas capazes de amparar as especificidades da produção agrícola em escala reduzida.

As exigências de garantia de entrega de produtos e quantidades predeterminados por contratos de supermercado dificultam ou excluem a inserção dos agricultores familiares nesse espaço, à medida que as inconstâncias climáticas dificultam a estabilidade produtiva (CAMPANHOLA & VALARINI, 2001).

Não obstante às estratégias de escoamento apresentadas, destaca-se o potencial da agregação de valor ao produto final através do processamento. Além de possibilitar o maior aproveitamento da produção, reduzindo perdas por descarte, as agroindústrias de pequeno porte apresentam um potencial de valorização das colheitas (ARANTES *et al.*, 2017).

A necessidade de mecanismos alternativos de comercialização, que aproximem a relação agricultor-consumidor, é salientada na adoção de agroflorestas multiestratos sucessionais, que pressupõe a diversificação da produção (Steenbock *et al.* 2013). Nesse sentido, a compreensão da sazonalidade da produção, aliada à introdução de novas espécies, é inerente ao sucesso da venda desses produtos. No âmbito da cultura alimentar, é fundamental a articulação para esclarecer a relevância do resgate e revalorização de alimentos desconhecidos ou esquecidos (PEREZ-CASSARINO, 2013).

Para que a compreensão dos efeitos de desenvolvimento dos sistemas agroflorestais seja efetiva, os processos de comercialização e beneficiamento de uma produção demandam a reestruturação das atividades agroalimentares. Além da adoção de técnicas diferenciadas, faz-se necessário o redesenho dos processos organizativos, da construção de mercado e da valorização cultural, no sentido da consolidação da agrofloresta como meio de vida (PEREZ-CASSARINO, 2012).

2.3 Análise financeira

Além de contribuir para a conservação dos recursos naturais, os SAFs favorecem a segurança alimentar, serviços ambientais, trabalho e bem estar econômico aos produtores rurais (ARCO VERDE, 2008; BENTES-GAMA, 2005). A alternativa de plantios arbóreos e anuais consorciados possibilita a geração de renda nos primeiros anos pelas culturas de ciclo curto e médio,

sendo substituídas ao longo do tempo pela produtividade das árvores de maior período de vida (OLIVEIRA e VOSTI, 1997; SILVA, 2000).

Indiretamente, as vantagens econômicas de um SAF podem ser evidenciadas pela maior eficiência dos fatores de produção e redução de riscos econômicos, promovidos pelo consórcio de espécies (SANTOS, 2000); manutenção e aumento da capacidade produtiva da terra (VILAS BOAS, 1991); melhor distribuição da mão de obra ao longo do ano (MAC DICKEN VERGARA, 1990, In: AMARO, 2010); além de o fato de os componentes do sistema assumirem o papel parcial de insumos, como sombreamento e substrato (SWINKELS; SHERR, 1991), e a diversidade pode reduzir o ataque de insetos e outros organismos (VILAS BOAS, 1991).

Existem diversos estudos que comprovam os benefícios ecossistêmicos assegurados pelas agroflorestas, além do seu potencial de mitigar os riscos de investimentos em uma única cultura. Contudo, a complexidade desses sistemas ainda apresentam tantos riscos e dúvidas como as demais atividades agrícolas e florestais mais adotadas (BENTES-GAMA *et al.*, 2005)

Ainda que existam diversos trabalhos que consolidam os benefícios ambientais dos Sistemas agroflorestais (DOSSA e VILCAHUAMAN, 2001; ARMANDO *et al.*, 2002; RAMOS-FILHO, 2010.), há escassez de informações em relação aos aspectos econômicos, que possibilitariam um maior estímulo para a expansão desse sistema, não só pelos agricultores, como aos agentes de financiamento (BENTES-GAMA *et al.*, 2005). A disponibilização de índices técnicos e econômicos referentes aos diversos arranjos para os SAFs é relevante para dar legitimidade à funcionalidade das agroflorestas, e dessa forma, disseminar a alternativa aos agricultores e órgãos de gestão pública (RAMOS FILHO *et al.* 2017).

Diante da demanda crescente por alternativas que substituam os monocultivos, são necessários estudos específicos sobre a viabilidade econômica de investimentos em sistemas agroflorestais (BENTES-GAMA *et al.*, 2005). Arco-Verde e Amaro (2011) apontam a carência de resultados financeiros concretos a fim de promover a aceitabilidade dos SAFs e para a definição de parâmetros a serem utilizados no respaldo aos modelos de agrofloresta propostos. Segundo Rodrigues *et al.* (2008), a compreensão dos potenciais e fatores limitantes sob os princípios econômicos é essencial para a

constituição concreta dos SAFs como alternativa no desenvolvimento sustentável.

Santos (2005) ressalta o reducionismo das análises econômicas alinhadas ao conceito de renda aplicado, exclusivamente, às relações monetárias. A escassez de instrumentos metodológicos que analisem a realidade sob outra perspectiva contribui para a adoção de modelos de desenvolvimento clássicos. Reféns do anseio pelas escolhas de oportunidades relacionadas aos bons negócios de mercado, representados pelos preços e custos do capital, esses projetos fundamentam-se na agricultura convencional, traduzindo-se, em sua maioria, em resultados negativos.

A complexidade desses sistemas demanda maiores esforços de pesquisa em relação aos sistemas simplificados, tendo em vista as características produtivas de longo prazo aliados às diversas possibilidades de arranjos, variáveis conforme as condições ecológicas, climáticas e socioculturais em questão (RAMOS FILHO *et al.*, 2017).

Embora a introdução de diversos cultivos em um sistema seja uma possível estratégia para a produção alimentar, existem algumas desvantagens que podem competir com o retorno econômico das monoculturas, tais como: manejo mais complexo que o de culturas de ciclo curto (Allegretti, 1990 In: SANTOS, 2004); a dificuldade da mecanização (Serrão Tolledo, 1990, In: SANTOS, 2004); os custos de implantação e monitoramento podem ser mais elevados; a limitação em relação ao mercado para determinados produtos (MARCHIORI *et al.*, 2016) e as variações de desempenho das culturas combinadas (OLIVEIRA e VOSTI, 1997).

A adoção de sistemas agroflorestais em maior escala exige informações mais específicas que possibilitem a mensuração dos custos, geração de receitas e identificação dos fatores limitantes, a fim de promover a viabilidade econômica desses sistemas. Além disso, se faz necessária a identificação de oportunidades de mercado e agregação de valor aos produtos agroflorestais (RAMOS FILHO *et al.*, 2017). A especificidade regional das combinações entre diferentes espécies faz com que seja primordial o acompanhamento produtivo, bem como estudos que caracterizem as tendências de mercado, a fim de gerar informações efetivas sobre o desempenho econômico do arranjo em questão (BENTES-GAMA *et al.*, 2005).

A perspectiva de ruptura técnico-econômica com o padrão de agricultura, promovida pelas agroflorestas, supõe a suspensão gradual do consumo de insumos externos. Dessa forma, a autonomia e soberania alimentar serão sustentadas pelos custos de produção abreviados ao manejo de poda, colheita, manutenção dos equipamentos e algumas ações voltadas ao beneficiamento e colheita (SANTOS, 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área

A área em questão está situada no município de Jaguariúna, SP, em 22° de latitude sul e 47 ° e longitude oeste, a 587m de altitude, cujo clima é tropical úmido (CWa), segundo a classificação de Koppen. Já no caso do solo, a EMBRAPA (2006) classifica como Latossolo Vermelho distróférico de textura argilosa.

Figura 1- Imagem e localização da Unidade de Observação em relação ao estado e ao país



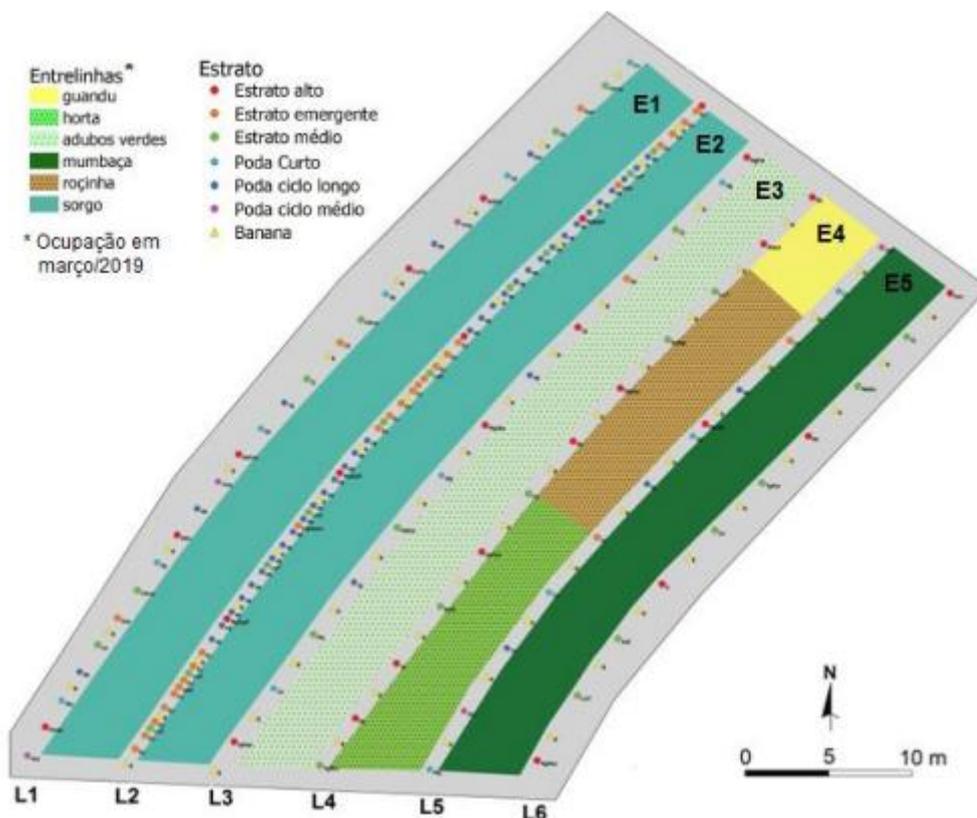
Fonte: Adaptado de Google Maps e Google Earth

Em janeiro de 2018, foi implantada uma Unidade de Observação Participativa - UOP na Embrapa Meio Ambiente, inspirada nas atividades agroflorestais desenvolvidas com o Assentamento Sepé Tiaraju em anos anteriores. Essa UOP surge com o intuito de observar e aprimorar o desempenho dos arranjos conforme a vivência dos agricultores familiares do assentamento (MAGALHÃES *et al.*, 2020). A parcela denominada “SAF Frutas” compõe um complexo de unidades tecnológicas implantadas no Sítio Agroecológico, se apresentando como metodologia complementar às

atividades em propriedades rurais de parceiros, com o objetivo da troca de saberes, disseminação do conhecimento e experimentação (MINE *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, as estratégias adotadas na UOP procuram construir coletivamente o conhecimento em agrofloresta através da inclusão de agricultoras (es), pesquisadoras (es), técnicas(os) e estudantes. Além disso, existe a liberdade de experimentar sem comprometer as áreas de agricultoras(es) (MAGALHÃES *et al.*, 2020).

A partir da realidade do assentamento, que norteou a implantação do SAF Frutas na UOP da Embrapa Meio Ambiente, contemplou-se dois tipos de desenhos para a melhor compreensão das atividades operacionais de ambos. Na composição das linhas, foram selecionadas espécies arbóreas e nativas, integrando diferentes estratos e funções (MAGALHÃES *et al.*, 2020). A Figura 2 representa o croqui da UOP do Saf Frutas.

Figura 2 - Croqui da Unidade de Observação Participativa em SAF implantado em janeiro de 2018 na Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP



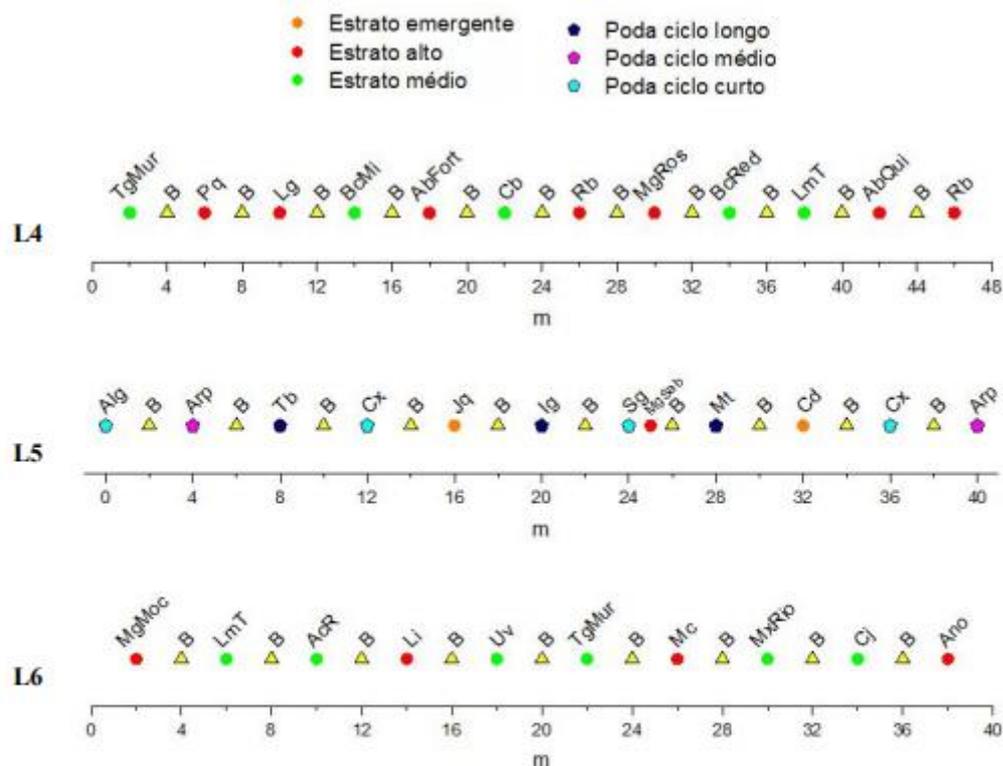
Fonte: Elaborado por Marcos Corrêa Neves

O módulo composto pelas linhas L4, L5 e L6 segue a concepção adotada nos arranjos implementados no Assentamento Sepé Tiaraju no contexto do projeto PDRS, onde as linhas foram separadas alternadamente em linhas para o fornecimento de biomassa e linhas com frutíferas de interesse comercial. Esse desenho foi concebido pensando na escassez de mão de obra das famílias do assentamento, que poderia implicar que, ao plantar na mesma linha espécies adubadeiras e frutíferas, o manejo de poda das árvores adubadeiras não fosse realizado na época e intensidade necessárias para o bom desenvolvimento produtivo das espécies frutíferas (CAMARGO *et al.*, 2018).

Dentro da área total de 0,12 ha da UOP da Embrapa, o módulo que simula o desenho adotado no Sepé Tiaraju totaliza 0,04ha, sendo que a L4 e L6 são compostas por espécies frutíferas, enquanto a L5 é configurada por espécies adubadeiras de diferentes estratos, selecionadas para fornecer biomassa ao sistema. Em todas as linhas o espaçamento entre as árvores é de 4 metros, sendo também plantadas bananeiras a cada 4 metros, entre as árvores (ou seja, cada bananeira está distanciada a 2 metros de uma árvore). As bananeiras estão, portanto, presentes em todas as linhas, com a função de produzir fruta e biomassa. Nos espaços entre as espécies arbóreas e as bananeiras, foram introduzidas culturas temporárias para a produção de biomassa, como o feijão de porco, feijão guandu, margaridão, tefrósia, cratília, cosmos, mamona, crotalária. Além disso, culturas que produzem alimentos como a mandioca, açafrão, batata doce, pimenta, berinjela, jiló e milho (MAGALHÃES *et al.*, 2020).

A Figura 3 detalha a disposição das arbóreas nas linhas, bem como os estratos e o ciclo de poda.

Figura 3- Detalhamento das espécies plantadas nas linhas L4, L5 e L6: posição na linha, distinção quanto ao estrato e ao ciclo de poda.



Legenda: AbFort: Abacate Fortuna; Abqui: Abacate Quintal; Alg: Algodoeiro; Ano: Anona Lisa; AcR: Araçá Roxo; Arp: Aroeira Pimenteira; BcMi: Bacupari Mirim; BcRed: Bacupari Redondo Doce; B: Banana; Cb: Cabeludinha; Cx: Capixingui; Cd: Cedro Rosa; Cj: Cereja do Rio Grande; Ig: Ingá; IpRx: Ipê Roxo; Jq: Jequitibá Rosa; Li: Lichia; LmT: Limão Tahiti; Lg: Longana; Mc: Macadâmia; MgMoc: Manga Pele Moça; MgRos: Manga Rosa Bahia; MgSab: Manga Sabina; MxRio: Mexerica Rio; Mt: Mutambo; Pq: Pequi; Rb: Rambutã; Sg: Sangra d'água; Tb: Tamburil; TgMur: Tangerina Murcote; Uv: Uvaia.

Fonte: Magalhães *et al.* (2020)

O espaçamento entre as linhas é de 5m de largura, sendo que a composição das mesmas também alternou a produção de biomassa (E5), para alimentar o sistema, e a produção de alimentos para autoconsumo e geração de renda (E4), representados na Figura 1. Enquanto a E5 é composta pelo Capim Mombaça, a E4 possui um histórico de ocupação diversificado, exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Histórico de ocupação das entrelinhas 4 e 5 da Unidade de Observação Participativa em SAF da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna/SP).

Linha	Data ⁽¹⁾	Histórico de ocupação
E4	Janeiro 2018	Rocinha consorciada de milho crioulo, mandioca e feijão de corda (20 m) ⁽³⁾ , feijão de porco ⁽²⁾ (5 m), <i>Crotalaria spectabilis</i> ⁽²⁾ (5 m), <i>Crotalaria juncea</i> ⁽²⁾ (5 m), Feijão Guandú ⁽²⁾ (5 m).
	Agosto 2018	Horta (20 m), rocinha nova com consórcio milho crioulo e feijão de corda (20 m) - manutenção do Feijão Guandu (5 m)
	Setembro 2019	Horta em toda a entrelinha
E5	Janeiro 2018	Capim Mombaça ⁽²⁾ . Única ocupação até o momento.

(¹) Data da implantação da cultura
(²) Espécies para produção de biomassa
(³) Comprimento em metro linear da entrelinha

Fonte: Adaptado de Magalhães *et al.* (2020)

3.2 Formas de avaliação

A fim de comparar os resultados financeiros com outros estudos e sistemas, os dados coletados e projetados no módulo em questão foram extrapolados para um hectare.

3.2.1 Planilha de análise financeira

Em busca da melhor organização das informações para a realização do planejamento e cálculo dos indicadores, adotamos a AmazonSAF, um modelo de planilha eletrônica específico para sistemas produtivos integrados, desenvolvida por Arco-Verde e Amaro (2014) em uma plataforma Excel. Em diferentes guias, foram incluídos os coeficientes técnicos produtivos de cada espécie inserida no arranjo, como número de indivíduos no sistema, produtividade, valor de mercado, início e durabilidade da produção, mão de obra e insumos necessários para o manejo individual e do sistema como um todo, entre outras especificações de custos e potencial de renda das espécies. Desse modo, foi possível avaliar a contribuição individual em relação às necessidades de mão de obra, insumos e os respectivos rendimentos.

3.2.2 Parâmetros gerais

Na guia nomeada “Parâmetro Gerais”, o valor da mão de obra diária foi definido de acordo com os valores regionais, sendo estipulado que a jornada

de trabalho no campo, composta por oito horas diárias, proporciona ao trabalhador rural o valor de R\$70,00. O valor da hora máquina, que inclui o combustível e o operador, foi de R\$120,00. A taxa de juros para o financiamento, atualmente, contabiliza 6% do valor por período. Ou seja, inspirada na taxa de desconto do PRONAF, foi estabelecida a taxa de desconto de 6%.

As culturas de ciclo curto, colhidas ao longo do primeiro ano, foram todas contabilizadas de acordo com o peso total colhido em uma determinada área. Considerando o fato de que muitas hortaliças são comercializadas por unidade ou em maço, os valores em kg total foram convertidos em unidade ou maço, de acordo com a padronização da EMATER (DF). Após a conversão do peso de cada maço e unidade, calculou-se o valor do kg dessas hortaliças.

Os valores de venda da maioria das colheitas anuais foram determinados de acordo com as vendas realizadas pelo Sítio Mariluz, sendo agricultores orgânicos sem certificação, que comercializam através da venda direta seus itens na região de Marília/SP.

Considerando que grande parte das frutas não é comercializada pelo Sítio Mariluz, o valor de venda da maioria dessas foi estabelecido de acordo com Marchiori *et al.*(2016), que se baseou em valores de mercado de varejo. Os dados acima encontram-se sistematizados no Anexo 2.

3.2.3 Produtividade

Na guia de “Produtividade”, foram listadas as espécies, o número de indivíduos de cada espécie presente no Sistema e projetado o potencial produtivo do sistema em cada período anual.

No caso das espécies de ciclo curto, a produtividade real foi registrada durante o período de um ano e dez meses, sendo estimada a mesma produtividade para os próximos dois anos, considerando que a expansão da copa das arbóreas reduzirá a incidência solar a partir de então, impedindo que o cultivo das anuais seja realizado nos períodos seguintes.

A produtividade das frutíferas foi estipulada de acordo com dados da literatura, já que no período em que o SAF foi monitorado as mesmas ainda não haviam iniciado seu ciclo produtivo. Considerando a variabilidade dos dados publicados, adotou-se, para o primeiro ano de produção de cada

espécie, a produtividade mínima encontrada na literatura, sendo acrescentado 20% desse valor ao ano seguinte, e assim sucessivamente até o ano em que a produtividade máxima encontrada nas fontes bibliográficas fosse atingida. Frente à escassez de dados na literatura, o potencial de retorno econômico de algumas espécies frutíferas foi desconsiderado, como é caso do Bacupari, Cereja do Rio Grande, Longan, Araçá Roxo, Cabeludinha. Da mesma forma, o potencial econômico das espécies nativas para lenha ou madeira foram desconsiderados devido à falta de registros de produtividade e baixa relevância no mercado.

A produtividade das espécies encontra-se sistematizada no Anexo 2, enquanto o calendário de colheita elaborado para auxiliar o planejamento de comercialização encontra-se no Anexo 3.

3.2.4 Coeficientes técnicos

A combinação resultante dos gastos, dentro de um determinado limite geográfico, possibilita o cálculo de produtividade por área, expressando a quantidade necessária de insumos, máquinas e implementos (ou seja, investimento) para produzir certa quantidade de produtos.

Alguns insumos, como ramas de batata doce, sementes de feijão, alguns adubos verdes, e manivas de mandioca não tiveram o seu custo monetarizado, sendo adquiridas em feiras de trocas de sementes ou presenteadas por agricultores. Além disso, as mudas de banana foram retiradas de uma área próxima, não sendo incluídas nos custos.

Já outros insumos como fertilizantes (composto, esterco, yoorin), algumas sementes e as mudas de arbóreas e hortaliças tiveram o seu valor monetário incluído nos custos, sendo que as unidades variaram de acordo com a natureza do insumo, podendo ser em litros, quilogramas e toneladas.

Quanto às máquinas e equipamentos, consideraram-se as horas trabalhadas por hectare.

Alguns coeficientes de cada cultura, como o início da fase produtiva, produtividade mínima e máxima por planta, valor de venda direta e no mercado atacadista (quando encontrado) e a unidade de venda apresentam-se no Anexo 2.

3.2.5 Preparo da Área e Atividades Gerais

A área onde foi implantado o SAF Frutas se encontrava colonizada, especialmente, pelo capim colonião e braquiária, na qual foram anteriormente realizados alguns plantios de adubação verde. Preparada com o auxílio de grade aradora e niveladora, não foi realizada a aplicação de corretivos e adubação anterior ao plantio. De forma manual, em sistema de mutirões, os plantios envolveram técnicos, estagiários, pesquisadores e convidados, geralmente em formato de Dia de Campo (MAGALHÃES *et al.*, 2020).

Priorizando os aspectos pedagógicos, a posição dos berços foi demarcada com estacas coloridas de acordo com o estrato de cada espécie, conforme o croqui definido previamente. A abertura dos berços foi realizada com cavadeira manual e moto-perfuratriz, nas dimensões de aproximadamente 40 cm de profundidade e 30 cm de largura, adubados com yoorin e composto orgânico. Já as mudas de banana, foram retiradas de outras parcelas do Sítio Agroecológico, contemplando as variedades Prata Conquista e Prata Maravilha. Posterior ao plantio das mudas, a biomassa de sorgo plantado anteriormente em uma parcela vizinha foi utilizada como cobertura morta. Em seguida ao plantio das árvores e bananeiras, foram plantadas culturas anuais e adubos verdes nas linhas, nos espaços entre as mudas (MAGALHÃES *et al.*, 2020).

Ramos-Filho *et al.* (2017) definiu 13 atividades que, potencialmente, exigem mão de obra em relação ao manejo agroflorestal, sendo elas:

- Preparo de solo;
- Abertura de berços;
- Estaqueamento;
- Plantio (mudas, estacas ou sementes);
- Capina (independente da ferramenta utilizada);
- Roçagem mecanizada;
- Poda;
- Desbrota/desbaste;
- Amontoa(organização da biomassa, incluindo rastelar, transportar, picar, organizar, enleirar e amontoar);
- Adubação;

- Controle fitossanitário;
- Colheita.

Dessa forma, seguindo essa classificação de operações, o tempo total de cada operação foi registrado durante o período de um ano e dez meses.

As operações registradas e seus respectivos tempos foram realizadas por estagiários em processo de aprendizado e pesquisadores, portanto, os valores podem estar superestimados se comparados às atividades realizadas por agricultores com maior tempo de experiência.

3.2.6 Fluxo de caixa

Após a tabulação dos coeficientes técnicos de cada indivíduo do sistema, foram multiplicados pelos preços dos fatores de produção, ou seja, as despesas de todas as atividades, enquanto as receitas foram mensuradas através do potencial produtivo de cada integrante, como grãos, frutos e hortaliças.

Os dados de produção equivalente aos primeiros 22 meses são reais, obtidos pelo monitoramento a campo pela equipe de pesquisadores e estagiários da Embrapa Meio Ambiente. Já a projeção financeira do 23º mês até o décimo ano foram estimadas com base em dados de produtividade obtidos na literatura, enquanto a necessidade de insumos e mão de obra foram estimadas com base em relatos de agricultores e dados da literatura. O resultado líquido desse fluxo foi calculado pela subtração entre despesas e receitas.

No caso do fluxo de caixa atualizado, considerou-se o desconto da taxa de juros.

3.3 Viabilidade financeira

A análise financeira permite a conclusão sobre a viabilidade de um projeto através do exame do fluxo de caixa, considerando os valores de mercado relacionados aos indicadores, possibilitando a determinação de um balanço final de investimento (SANTOS *et al.*, 2002).

Borner (2009) considera um projeto viável economicamente quando o resultado do VPL é superior à zero; se a TIR é maior do que a taxa de

desconto exigida pelo investimento; e a relação B/C (Benefício/Custo) for maior ou igual à unidade. O Payback (tempo de retorno do investimento) pode variar de acordo com as particularidades de cada contexto, mas de forma generalizada, pretende-se que aconteça rapidamente.

3.3.1 Indicadores financeiros

A fim de verificar a viabilidade do projeto, Arco-Verde (2008) indica a utilização dos seguintes indicadores de rentabilidade: VPL, TIR, RB/C, payback simples ou descontado e VAE.

- **Valor Presente Líquido (VPL)**

O Valor presente líquido (VPL) representa os valores líquidos correntes desde o início, sendo contabilizado após a obtenção do fluxo de caixa composto pelas receitas e custos, descontando o investimento inicial. Buarque (1994) indica a seguinte equação para o cálculo:

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

R_j: receitas no período j

C_j: custos no período j

i: taxa de desconto (juros)

n: duração do projeto (em anos ou em números de períodos de tempo)

I: investimento inicial

- **Valor Anualizado Equivalente (VAE)**

O VAE representa o valor necessário ao pagamento do VPL, parcelado de forma periódica e constante. Valores elevados do VAE indicam maior viabilidade do projeto.

- **Taxa interna de retorno (TIR)**

A taxa interna de retorno (TIR) é uma taxa de juros que padroniza o valor presente dos benefícios ao valor dos custos, considerando o VPL igual a

zero, sendo possível interpretar como a porcentagem de retorno do capital investido. Calcula-se a TIR da seguinte forma (BUARQUE, 1984):

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1 + TIR)^j} - I$$

R_j: receitas no período j

C_j: custos no período j

i: taxa de desconto (juros)

n: duração do projeto (em anos ou em números de períodos de tempo)

I: investimento inicial

- **Relação benefício/custo (RB/C)**

A relação RB/C representa a superação dos benefícios em relação aos custos totais, sendo calculada com os seguintes coeficientes:

$$RB/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1 + i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j (1 + i)^{-j}}$$

R_j: receitas no período j

C_j: custos no período j

i: taxa de desconto (juros)

j: período de ocorrência do R_j e C_j

n: duração do projeto

Segundo Borner (2005), o valor do RB/C deve ser semelhante ou superior ao custo para que o projeto seja considerado viável.

- **Taxa mínima de atratividade (TMA)**

Arco-Verde e Amaro (2005) afirmam que o período necessário para recuperar o capital investido é descrito pelo Payback, ou seja, o tempo entre o investimento inicial e o instante em que o lucro líquido equivale aos valores aplicados. No caso do Payback simples, os valores não são atualizados,

enquanto no payback descontado, considera-se a taxa mínima de atratividade (TMA). Numericamente, o período de retorno corresponde à seguinte fórmula:

$$PR = T, \text{ quando } \sum_{j=0}^T R_j - C_j = I$$

PR: período de recuperação

R_j: receitas no período j

C_j: custos no período j

J: período de ocorrência de R_j e C_j

T: tempo para o fluxo de caixa igualar os investimentos

I: Investimento inicial

3.3.2 Análise de riscos e o Cenário “Pessimista”

Tendo em vista o longo tempo considerado durante a análise original, é possível simular variações nos resultados, considerando as perdas, oscilações nos valores dos insumos, mão de obra e receita de cada produto, permitindo a mensuração de algumas sensibilidades no projeto de acordo com possíveis flutuações ao longo do tempo.

De forma simplificada, para o cenário alternativo, que denominamos “pessimista”, os valores de venda direta foram substituídos por preços de atacado de produto convencional, de acordo com as informações encontradas no CEAGESP Campinas. Os valores da Anona Lisa, Lichia, Pimenta Rosa, Macadâmia, Pequi, Rambutam e Uvaia foram mantidos, pois os valores encontrados em mercados atacadistas superavam os estimados na venda direta.

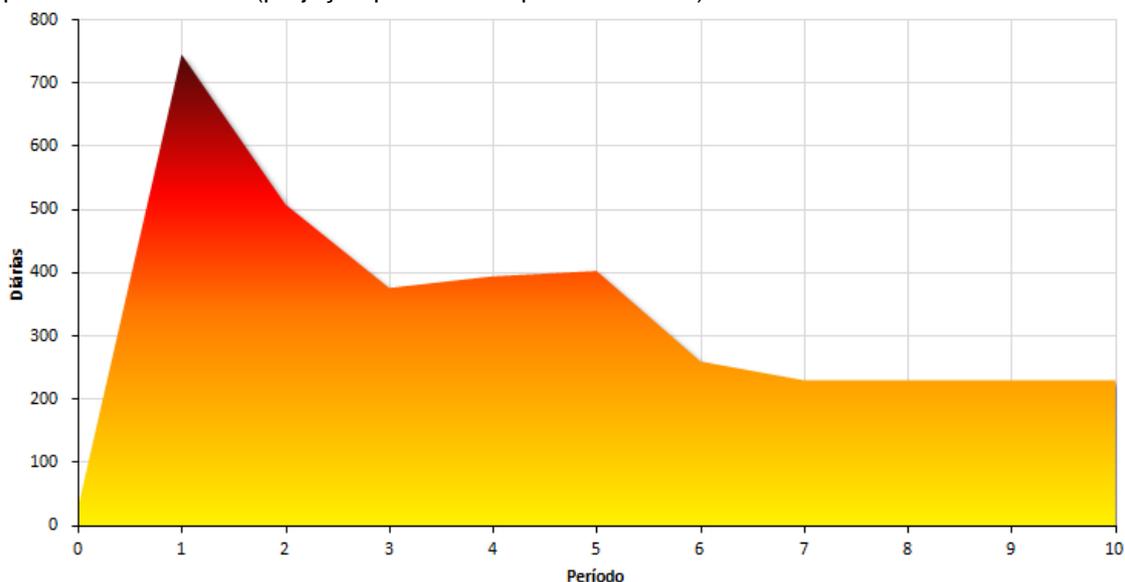
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Demanda Total de Mão de Obra

Tendo em vista a escassez de mão de obra enfrentada pela agricultura, ressalta-se a relevância do indicador de retorno da mão de obra familiar, podendo ser considerado um custo de oportunidade (HOFFMAN, 2013; ARCOVERDE & AMARO, 2018). Segundo Hoffman (2013), o desempenho de atividades que proporcionam retorno financeiro dentro da propriedade representa um potencial de emancipação de setores empregatícios externos, reduzindo a exposição do agricultor às instabilidades do setor privado, embora a demanda por capital de giro que mantenha a família e o empreendimento seja outro fator a ser considerado.

Considerando a necessidade de compreender a distribuição da demanda por mão de obra ao longo do tempo, a Figura 4 indica a projeção de diárias necessárias no decorrer dos dez primeiros anos.

Figura 4 – Número de diárias demandadas no módulo de SAF da Embrapa Meio Ambiente no período de dez anos (projeção para os dez primeiros anos)



Fonte: A autora, a partir da planilha AmazonSAF

A Figura 4, gerada pela planilha AmazonSAF, com fórmulas já fixadas, unificou o valor total de horas máquina e diárias, convertendo em diárias totais necessárias para o preparo da área, representado no Período 0. Portanto, o preparo de um hectare requer o valor de R\$2.310,00, convertido nas 33 diárias

apresentadas no gráfico. No entanto, para a caracterização real desses dados, é necessária a compreensão de que 18 diárias foram consumidas na descompactação manual das linhas, retirada das touceiras de capim Colonião e abertura de parte dos berços. Já o preparo das entrelinhas com grade aradora e niveladora, contabilizado considerando o valor de R\$120,00/hora máquina consumiu 8,75 horas, convertido nas 15 diárias restantes do período 0

Observa-se um pico de mão de obra no primeiro ano, de aproximadamente 748 diárias por hectare, incluindo atividades como o estaqueamento, adubação, organização da biomassa, instalação da irrigação e capina, sendo que o plantio, a colheita e o controle fitossanitário dominaram o trabalho na parcela. Nesse primeiro ano, além da implantação do sistema, houve o cultivo de 2 ciclos de hortaliças e outras culturas anuais. Esse auge de atividades no primeiro ano revela a acentuada exigência de diárias no cultivo de hortaliças, que representaram cerca de 232 diárias (30%) desse valor total. A soma das atividades realizadas na horta, capim Mombaça e adubação verde representaram aproximadamente 48% do primeiro ano de trabalho na área.

No caso das espécies perenes, representaram cerca de 30% do trabalho desempenhado no primeiro ano, destacando as atividades de cobertura de solo através da organização da biomassa importada de uma área externa, plantio das espécies arbóreas e capina seletiva. As demais tarefas desenvolvidas ao longo do primeiro ano foram desempenhadas com a retirada, transporte e plantio das mudas de banana, além das culturas de ciclo menor, como o feijão de corda, milho verde, mandioca e outras, totalizando cerca de 164 diárias/hectare no período inicial.

No segundo ano, a colheita de algumas hortaliças e anuais plantadas no ciclo anterior, como a mandioca, batata doce, açafrão e pimenta, além do manejo e colheita da banana, ocuparam cerca de 50% do tempo. Já as atividades gerais, como a alimentação das linhas com matéria orgânica, capina e poda, ocuparam cerca de 30% nesse período, enquanto os tratamentos realizados com o capim e adubação verde exigiram 18% da mão de obra.

No primeiro plantio de hortaliças, foi semeado mamão no centro nos canteiros, e no segundo, inseridas mudas de pimenta (espécies semi-perenes). Dessa forma, a partir do terceiro ano, a necessidade de mão de obra foi

reduzida para aproximadamente 380 diárias até o quinto ano, além de permitir a continuidade da sucessão natural dos canteiros.

Ao longo dos anos, especialmente a partir do sexto ano, momento em que a banana deixa o sistema, tendo em vista que estará sombreada, e a pimenta e o mamão já cumpriram sua função, estima-se que a qualidade e a quantidade da mão de obra sejam reduzidas para pouco mais de 1/3 das diárias relativas ao período inicial. Além disso, a falta de incidência de luz nas entrelinhas pode inviabilizar ou pelo menos reduzir o desenvolvimento do capim Mombaça na entrelinha, extinguindo ou reduzindo a necessidade de roçar, rastelar e amontoar a matéria orgânica nas linhas.

Dessa forma, estima-se que, no momento em que não for possível o cultivo das plantas de ciclo curto e as frutíferas iniciarem sua produtividade, a mão de obra estabiliza-se em cerca de 260 diárias/ano, necessárias para as podas de manutenção, estratificação, organização da biomassa e colheita.

A qualidade de trabalho necessário também deverá se alterar com o tempo, visto que o crescimento das árvores exigirá podas e, conseqüentemente, necessidade de organizar esse material. As colheitas ocuparão grande parte dessa mão de obra, considerando a diversidade e quantidade de produtos.

É importante ressaltar que as atividades documentadas ao longo dos primeiros 22 meses não foram realizadas por mão de obra especializada, sendo na maior parte realizadas por estagiários em processo de formação e aprendizado. Dessa forma, o tempo gasto em cada atividade pode estar superestimado, se comparado ao que seria gasto por um agricultor com maior experiência prática.

Segundo o agricultor Hemes, do Assentamento Sepé Tiaraju, as atividades práticas realizadas por aprendizes e estagiários em mutirões, vivências e cursos rendem cerca de 30% da mão de obra de pessoas com experiência.

No caso do assentamento que inspirou esse desenho, a maior parte das áreas foi implantada em sistemas de mutirões, compostos por agricultores, técnicos e aprendizes. Dessa forma, atividades em grupo, compostas por indivíduos de potenciais de contribuição diversificados, complementaram os

interesses de todos os participantes, reduzindo grande parte dos custos com plantio.

Em uma análise financeira do custo de implantação de SAFs na Amazônia Ocidental, os tratos culturais de manutenção representaram 18% do total, as colheitas ocuparam 23% do tempo, enquanto a implantação ocupou apenas 6% do valor total. Dessa forma, os autores ressaltam a participação da mão de obra nos custos totais, representando cerca de 46% do valor (MACÊDO e PEREIRA, 2000). Considerando a queda na demanda de mão de obra ao longo do tempo, Ewert (2020) aponta a maior disponibilidade de tempo como potencial para a implantação de novas áreas.

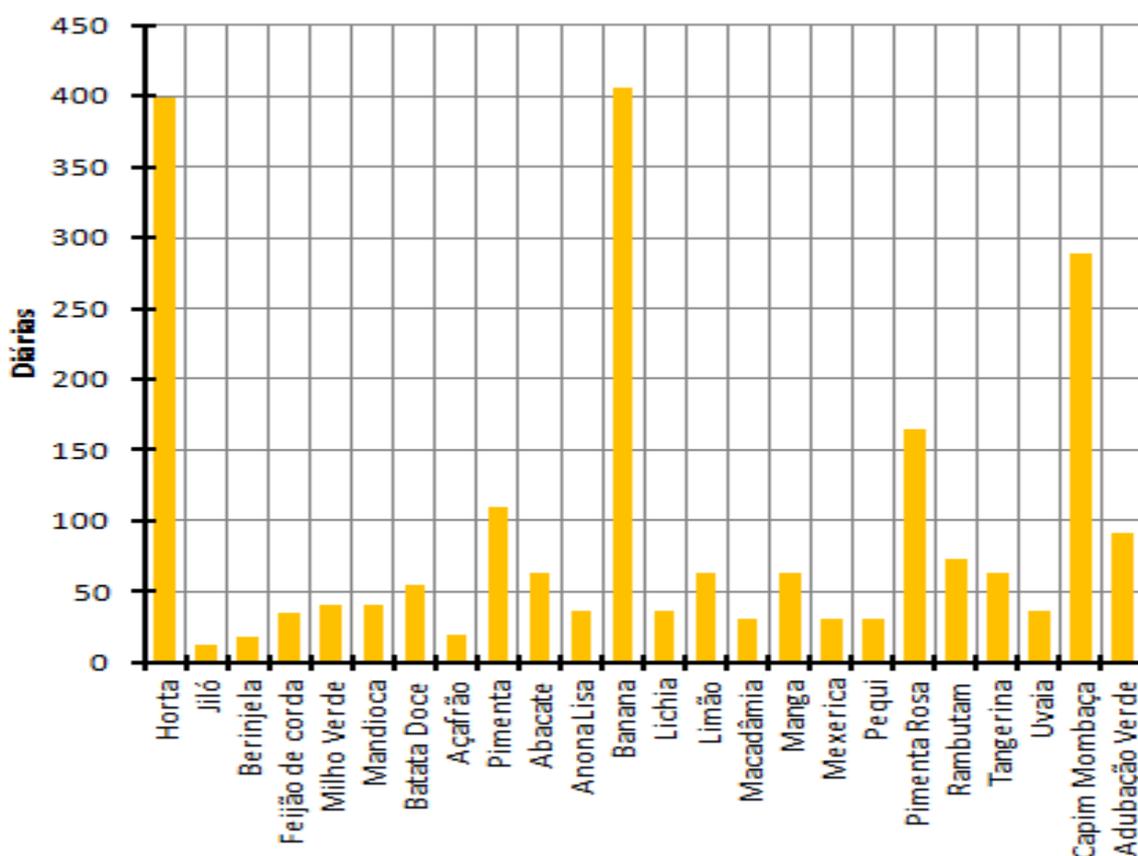
Além da mão de obra qualificada ao manejo de áreas complexificadas, ressalta-se a demanda crescente por competências empreendedoras por parte dos agricultores, de forma a possibilitar a otimização das estratégias de planejamento e escoamento dos alimentos cultivados. É primordial a inclusão dos familiares na comercialização, aquisição de insumos, e outras necessidades de mão de obra para a realização do fechamento da cadeia de produção que não foram contabilizadas no trabalho, para que o agricultor se dedique exclusivamente aos cuidados da área. Com a participação de outros integrantes da família, existe a possibilidade do aumento da renda familiar (HOFFMAN, 2013).

As avaliações em questão não levaram em conta o fator comercialização, tendo em vista que as possibilidades e práticas adotadas por cada agricultor variam. No entanto, em um dos cenários possíveis, em condições otimistas, foram considerados valores de venda direta que ocupam grande parte do tempo dos agricultores. Além da prática, conhecimentos específicos, exposição à sazonalidade, entre outros desafios encontrados pelos agricultores, o trabalho nas agroflorestas, para retornos minimamente dignos, exigem apoio externo através da mobilização de técnicos, consumidores, políticas públicas para aquisição de alimentos, entre outras alternativas que mitiguem as dificuldades no campo.

4.2 Total de Mão de Obra por Produto

A compreensão da demanda do tempo de acordo com as espécies selecionadas intervém na tomada de decisão do projeto, tendo em vista o objetivo do SAF e a disponibilidade de tempo de cada agricultor. Diante da necessidade de visualizar a exigência de trabalho por espécie, a Figura 5 distingue a quantidade de diárias necessárias por produto. Nesse caso, o produto “Horta” é referente ao conjunto de hortaliças variadas cultivadas em uma das entrelinhas. Já os produtos “Jiló”, “Berinjela” e “Pimenta”, foram considerados separadamente, sendo mudas plantadas nas linhas entre as espécies arbóreas.

Figura 5 - Total de Mão de Obra por Produto



Fonte: A autora, a partir da planilha AmazonSAF

Tendo em vista que a densidade de bananeiras é de 750 indivíduos por hectare, a partir da Figura 4, compreende-se sua representação em 10% no total de diárias. As mudas de banana foram retiradas de uma área a aproximadamente 200m da implantação. Portanto, a mão de obra necessária

para a retirada e transporte das mesmas foi incluída na operação de plantio, configurando 46 diárias no primeiro ano. A partir do estabelecimento das mudas, o desbaste das bananeiras passa a ser uma atividade necessária para a manutenção da estratificação, controle fitossanitário, boa produtividade, além de impedir que ocorra o sombreamento excessivo das demais espécies. Assim, desbastar requer cerca de 60% do trabalho exigido pela espécie ao longo dos seis primeiros anos, quando assume-se que a espécie cumpriu sua função e já pode ser retirada para que não interfira negativamente no desenvolvimento das demais.

Com diárias semelhantes às bananeiras, as parcelas ocupadas pela horta (na entrelinha) são as áreas que demandam grande disponibilidade de mão de obra, totalizando cerca de 400 diárias em um período de 4 anos, presumindo que, a partir do quarto ano, o sombreamento das entrelinhas pelas arbóreas cessará a possibilidade de cultivo de espécies com elevada exigência luminosa. O cultivo de canteiros de hortaliças entre o primeiro e segundo ano representou cerca de 84% do total de diárias, embora seja importante ressaltar o fato do canteiro ter sido iniciado durante um dia de campo com finalidade didática, justificando o registro de 205 diárias/hectare durante a implantação. A mão de obra necessária para a área de “horta” no terceiro e quarto ano (15% do total) pressupõe a capina, poda e colheita da pimenta e do mamão, implantados nos anos anteriores.

No caso do capim Mombaça, semeado para enriquecer a qualidade e quantidade de microorganismos do solo através de sua produção de biomassa, foi previsto quase 9% do total de custos necessários ao longo dos dez primeiros anos do sistema, admitindo que sua manutenção seja realizada até o quinto ano. Das sub operações desempenhadas com o capim, a atividade “amontoa” configura 44 diárias/hectare/ano, representando o ato de rastelar, carregar e organizar o material nas linhas de frutíferas. Já a poda manual do capim remanescente na lateral das linhas requer 33,25 das diárias totais necessárias para a espécie em questão. Os custos com a roçagem mecanizada, foram computados em hora/máquina e convertidos automaticamente pela AmazonSAF em diárias durante a padronização em reais nas operações realizadas com a espécie. Dessa forma, 42,85 diárias

representadas pelo capim mombaça na Figura 4 equivalem aos custos com a operação da roçagem mecanizada.

Considerando que 50 indivíduos de Pimenta Rosa ocupam cerca de 165 diárias ao longo dos dez anos, compreende-se sua exigência na operação de colheita, que exige um trabalho minucioso. Além disso, diferentemente das demais arbóreas, a Aroeira Pimenteira inicia sua produtividade precocemente, a partir do segundo ano. Dessa forma, a quantidade e a qualidade de colheitas da espécie será maior em relação às outras.

Ainda que seja consolidado o fato do cultivo de espécies de ciclo curto ampliar as diárias anuais de um sistema sucessional (HOFFMAN, 2013; MICCOLIS *et al.*, 2016; EWERT, 2020; WWF, 2020), atribui-se a diversidade dos resultados às práticas adotadas por cada agricultor, como espaçamento das entrelinhas, qualidade de luz, culturas adotadas, além da quantidade e ciclos de rotação.

Em um trabalho prévio, Ramos Filho *et al.* (2017) ressaltam a utilidade em compreender as necessidades de manejo de uma agrofloresta a medida que as demarcações de tempo foram delimitadas. Por exemplo, no caso da operação de organização da biomassa, o tempo de “capina ou poda” representou apenas parte do total. Outro exemplo de necessidades de adequação ou compreensão do detalhamento de operações é dado sobre o tempo de colheita da banana, que embute, de maneira geral, outras atividades. Ao colher o cacho de banana, o agricultor realiza o desbaste, picagem e a disposição do pseudocaule como forma de adubação orgânica e cobertura morta. Além disso, ainda sobre a banana, muitas vezes, o tempo necessário para a maturação após a colheita não é considerado sobre os gastos, subestimando a necessidade total de mão de obra e tempo necessários para uma atividade considerada “simples” (RAMOS FILHO *et al.*, 2017).

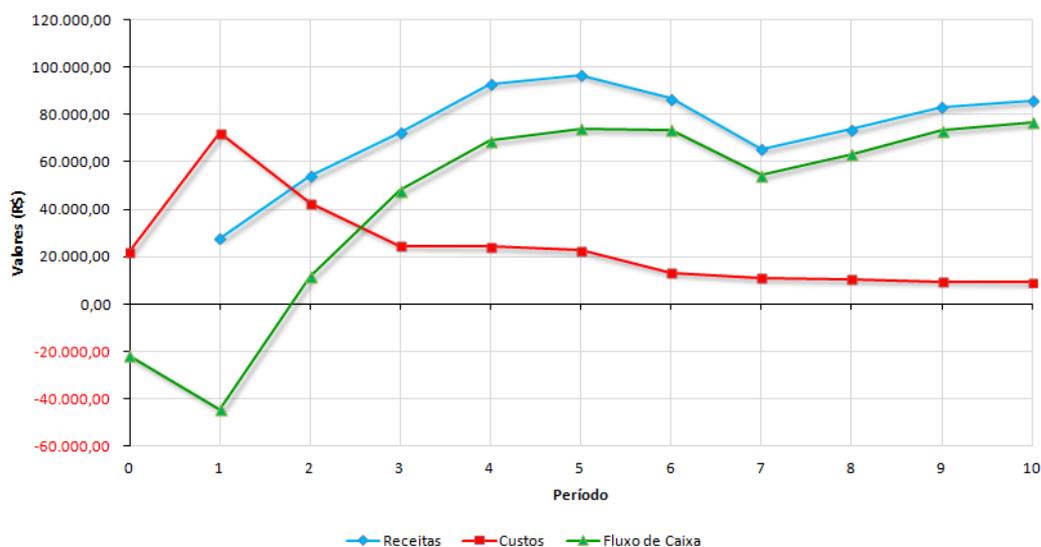
4.3 Fluxo de caixa

A individualidade dos fluxos de caixa de diferentes arranjos possui como um dos aspectos de influência a variação de custos e receitas específicos de cada cultura (HOFFMAN, 2013). Para além das respostas simplistas que apontam a viabilidade de um sistema, a análise financeira auxilia a compreensão das debilidades e fortalezas de um projeto, ampliando as

perspectivas sobre a otimização do sistema ao longo do tempo (EWERT, 2020).

As entradas, saídas e o Fluxo de Caixa ajustado de acordo com as taxas de ajuste de 6% correspondem ao movimento financeiro projetado desde a implantação até o décimo ano retratado na Figura 6.

Figura 6 - Receitas totais, Custos Totais e Fluxo de Caixa (ajustado)



Fonte: A autora, a partir da planilha AmazonSAF

De acordo com a Figura 5, o primeiro ano teve o custo de R\$72.139,01, configurado pela intensa demanda de mão de obra, equipamentos como kit de irrigação, e insumos iniciais como mudas, esterco, yoorin utilizados no preparo e implantação da área. Embora os custos de implantação predominem, no primeiro ano já existe a entrada de R\$27.779,06, atribuído principalmente à soma das receitas advindas da horta, milho verde, berinjela e jiló.

Durante o segundo ano, o fluxo de caixa ultrapassa as despesas quando atinge pouco mais de R\$34.000,00, sendo as receitas potencializadas pela colheita do açafrão, banana, horta e mandioca.

No quinto ano, o fluxo de caixa atinge valores próximos à receita máxima anual, no valor de R\$ 73.893,75, momento em que a maior parte das frutíferas já iniciaram sua produtividade em quantidades comerciais.

Presumindo que as bananas deixam o sistema no sexto ano, ocorre uma queda expressiva no fluxo de caixa do ano seguinte, para aproximadamente R\$55.000,00. No entanto, considera-se que algumas frutíferas estão

aumentando sua produtividade, sendo que no décimo ano a receita é de R\$76.555,13.

. Em um sistema composto apenas por espécies arbóreas, as despesas são ressaltadas ao longo dos primeiros anos, visto que as espécies frutíferas e madeiras possuem ciclos de vida longos e demoram alguns anos para iniciar a fase produtiva. Em contrapartida, o cultivo de espécies de ciclo curto nesse sistema complexo é capaz de mitigar os investimentos iniciais, rentabilizando o sistema desde o início (CORRÊA NETO *et al.*, 2016).

Em uma análise comparativa de diversos modelos agroflorestais, o fluxo de caixa em um dos desenhos avaliados por Miccolis *et al.* (2018) demonstra valores positivos a partir do terceiro ano, sendo que a alface, alho poró, cenoura, beterraba, milho, quiabo, couve, manjeriço, inhame, mandioca e berinjela foram responsáveis pela renda durante os primeiros anos. Já Ewert (2020), analisando arranjos agroflorestais com cultivo de hortaliças, notou fases distintas em cada modelo, sendo que os picos foram de aproximadamente de R\$28.000,00/0,5 hectare no 5º ano (SAF-1), R\$48.000,00/0,5 hectare no 1º ano (SAF-3), R\$58.000,00/0,5 hectare no 2º e 3º ano (SAF-4). Embora o pico de rentabilidade de dois sistemas avaliados por Ewert (2020) tenham superado os valores encontrados neste trabalho, a possível constância na produtividade desse sistema destacam-se com seu potencial de resiliência, além da maior proximidade com a premissa da dinâmica dos SAFs sucessionais.

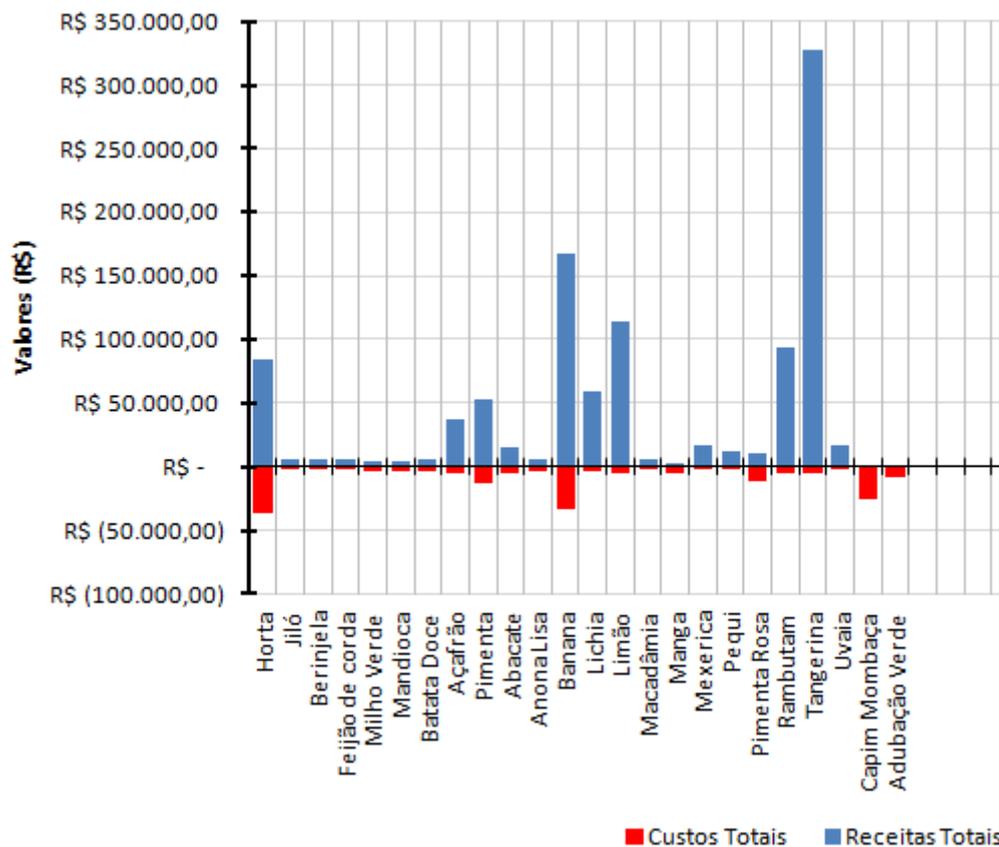
4.4 Custos e receitas totais por produto

Hoffman (2013) ressalta que a especificidades de cada região não são os únicos fatores capazes de influenciar o fluxo de produção e econômico de uma agrofloresta, evidenciando a relevância de selecionar espécies de valor comercial.

Além disso, hábitos alimentares atrelados aos alimentos de clareiras e savanas (grãos e carnes) refletem nas técnicas e plantas de interesse comercial, afunilando as possibilidades de inserção de espécies, tendo em vista a necessidade de considerar o valor de mercado das mesmas para que o sistema seja uma fonte de renda segura e efetiva aos agricultores (HOFFMAN, 2013).

Para a melhor compreensão das espécies que possuem valor comercial, a Figura 7 permite a visualização sobre o custo benefício de cada produto.

Figura 7 - Dinâmica entre os custos e receitas totais de cada produto.



Fonte: A autora, a partir da planilha AmazonSAF

As espécies com maior representatividade no retorno financeiro são a Tangerina, Banana, Limão, Rambutam, Horta e o Mamão, acoplado no produto “horta”. A Tangerina, com o potencial de produtividade elevado e o valor de venda previsto para R\$5,75/kg é a espécie com maior potencial de geração de renda, na qual 50 indivíduos/hectare podem gerar até R\$328.273,20, considerando sua produtividade a partir do quinto ano, sendo que em seus custos foram acopladas as mudas, adubações anuais, podas de formação e frutificação e as diárias para colheita.

Já a banana, selecionada não apenas para o retorno financeiro, mas também pela sua capacidade de geração de biomassa, na densidade de 750 indivíduos/hectare representou aptidão para a geração de até R\$168.238,00 do segundo ao sexto ano de projeto. O valor de venda simulado para o produto foi

de R\$3,90/kg, sendo 13,87 kg/planta a média de produtividade anual. Embora a espécie possua a capacidade ambígua de alimentar os microorganismos do solo com seu material orgânico e produzir renda ao longo dos primeiros anos, o manejo da bananeira, especificamente o desbaste, requer muitas diárias. Sendo assim, o custo para a implantação e manutenção da espécie na área totaliza R\$33 296,58.

Mesmo que na densidade de 50 indivíduos por hectare, o Limão Tahiti é uma das espécies com bom potencial de geração de renda. Considerando o valor de venda de R\$5,33 e que sua produtividade inicie a partir do quarto ano, incrementando cerca de 20% na produção anual até alcançar o pico, a espécie pode gerar até R\$113.587,63 do quarto ao décimo ano.

Com elevado valor agregado, presumiu-se que o Rambutam seria comercializado por R\$15,00/kg a partir do quarto ano, atingindo sua produtividade máxima no décimo ano, chegando até 28 kg/planta. Portanto, com o potencial produtivo e comercial, o Rambutam, além de possuir custos com baixa representatividade no montante de gastos, apresenta o potencial de gerar até R\$92.985,00 até o décimo ano de projeto.

No caso da horta, embora represente a possibilidade de retorno de R\$84.421,00 nos quatro primeiros anos do sistema, os cuidados e investimentos intensivos para sua implantação e manutenção ocupam mais da metade dessa receita, totalizando o valor de R\$43.283,00. Deve-se levar em consideração que a guia “horta” acoplou o cultivo de hortaliças nos dois primeiros anos e a colheita do mamão semeado durante a implantação da horta sucessional. Portanto, a maior parte dos custos de produção encontra-se embutida no período inicial, enquanto os custos diretos com o mamão são direcionados, em sua maior parte, para a colheita, poda e capina da área.

A pimenta, com produtividade relativamente precoce, foi mantida até o quinto ano devido a sua tolerância à sombra. Considerando o valor de venda a R\$10,00/kg, na densidade de 1.450 plantas/hectare são capazes de gerar até R\$52.480,00. Os custos, em sua maioria, são representados pela mão de obra constante e minuciosa na colheita, mudas, insumos e diárias que totalizam o valor de R\$13.475,88.

A colheita do açafrão foi projetada para o segundo ano, sendo pressuposto que 3.000 indivíduos seriam capazes de produzir 2.436 kg de

açafrão, vendidos in natura por R\$15,00/kg. Assim, a espécie seria capaz de gerar R\$36.540,00 em apenas um ano de colheita. Dentro do contexto das despesas, os bulbos por R\$1,50 justificam a maior parcela dos gastos com a espécie, que totaliza R\$5.865,00.

Embora os custos com mão de obra e insumos de alguns produtos possam desestimular o interesse comercial, a inserção de “alimentos de base” diversificados como a mandioca, milho, batata doce, inhame, sustenta a segurança alimentar (CORRÊA NETO *et al.*, 2016).

Considerando a diversidade do sistema, muitos dos indivíduos ainda não ocupam espaço no mercado, dificultando a obtenção dos coeficientes técnicos. Portanto, procurou-se estimar os dados baseados na literatura, e em alguns casos, foram consultados experientes. No entanto, o conhecimento em relação a algumas espécies inseridas nesse sistema é restrito, sendo excluídas as possibilidades de valor comercial das mesmas até então (Miccolis *et al.*, 2016).

Além disso, a infinidade de perspectivas financeiras para sistemas agroflorestais torna primordial a fase de estudos de mercado e planejamento do arranjo de forma a assegurar o desempenho produtivo das espécies de interesse econômico (HOFFMAN, 2013). Ao comparar diversos monocultivos e sistemas agroflorestais, Hoffman (2013) sugere algumas estratégias econômicas produtivas como o plantio de espécies como a Teca, o Maracujá e o Mamão.

A diversificação da produção é uma das principais estratégias dos SAFs a fim de proteger os agricultores familiares de eventos adversos como oscilações climáticas ou nos valores de mercado que podem reduzir o retorno financeiro (SILVA *et al.*, 2012). Nesse sentido, a constância de rendimentos ao longo do ano com diferentes produtos representa uma oportunidade ao agricultor, especialmente com a escolha correta de espécies perenes rentáveis na região.

A inclusão de espécies para a produção de biomassa torna-se um aspecto positivo para a economia de determinados insumos. Embora o cultivo de espécies anuais potencialize a rentabilidade inicial do projeto, a manutenção dessas culturas inviabiliza a continuidade da sucessão natural, além da dependência de insumos externos para adubação do solo não cumprem com o papel de um arranjo adequado (EWERT, 2020).

4.5 Indicadores Financeiros

A partir dos resultados obtidos pelo fluxo de caixa acumulado e atualizado apresentado na Figura 5, é possível obter-se indicadores financeiros (Tabela 2), utilizados para analisar a viabilidade do projeto.

Tabela 2 - Indicadores financeiros

Avaliação Financeira	10 anos
Taxa de Desconto:	6%
VPL do Projeto:	467.216,01
TIR do Projeto:	62,48%
VAE do Projeto:	63.479,69
Payback Simples:	4
Payback Descontado:	4
Relação B/C	2,73

Considerando a taxa de ajuste de 6% a.a, o Payback Simples e descontado, ou seja, o período necessário para a recuperação do investimento é de quatro anos, quando considera-se que os custos para a implantação e manutenção até o ano em questão serão pagos.

Com a taxa de desconto de 6% ao ano, a Taxa Interna de Retorno do Projeto foi de 62,48%, ou seja, o percentual de retorno financeiro do projeto.

A Relação Benefício/Custo deve apresentar coeficiente superior a 1, sendo alcançado 2,73. Logo, para cada Real investido, no final do período de dez anos, o projeto terá o retorno de R\$2,73.

Com o VAE de R\$63.479,69 por hectare, no período de 10 anos, o saldo positivo foi a partir do terceiro ano.

O Valor Presente Líquido no período de dez anos, considerando a taxa de juros anual de 6%, foi de R\$467.216,01, reduzindo o Valor Presente Líquido conforme o aumento da taxa de desconto.

Com Payback de quatro anos, o presente trabalho se diferencia de informações encontradas pela WWF-Brasil (2020), com a taxa de juros praticada no PRONAF, identificou o payback de dois anos em dois sistemas implantados na Resex Chico Mendes em Xapuri, justificando esse retorno rápido, principalmente pela inserção do abacaxi, banana e mandioca em uma das áreas e feijão, gergelim, abacaxi e banana no outro arranjo. Já Ewert (2020) comparando indicadores financeiros de 6 sistemas, considerando a taxa

de desconto de 8,1% aa, observou o pagamento do custo de investimento em 4, 3 e 1 ano, atribuindo essa diversidade de valores à singularidades específicas, ressaltando a importância do planejamento estratégico, adensamento e a seleção das espécies aliados à gestão para a criação de projetos eficientes, produtivos e rentáveis.

Neste trabalho, a TIR de 62,48%, é inferior aos valores constatados por Macêdo e Pereira (2000), que identificaram a TIR de 145%, com a taxa de juros de 10% ao ano, pouco diversificado, beneficiado apenas pela cultura do mamão a partir do 2º ano após a implantação. Na RESEX Chico Mendes em Xapuri, foram encontrados 36,59% e 111,2% (WWF-Brasil, 2020) com a taxa de desconto do PRONAF, enquanto no interior do estado do Pará a TIR foi de 28% (Oliveira *et. al*, 2014).

A RB/C desse trabalho foi de 2,73, superior ao encontrado por Macêdo e Pereira (2000), que identificaram em um dos sistemas a relação B/C de 1,74 a partir do 2º ano. Já Hoffman (2013), em uma comparação entre dez arranjos agroflorestais e de monoculturas, com a taxa de desconto de 8%, obteve as maiores relações B/C nos valores de 14,9; 6,02; 4,04 e 3,05 no período de dez anos, relacionando os altos valores ao nível de consorciação de espécies e a produção de madeira. A partir do maior valor B/C obtido por um monocultivo de Teca, Hoffman (2013) defende a união de espécies de retorno em curto prazo com madeiras de alto valor e pequeno investimento, como no caso de umas das agroflorestas avaliadas pelo autor, que obteve 6,02 de B/C.

Com a taxa de desconto de 6%, o VPL de R\$467.216,01 do trabalho em questão supera os encontrados por Hoffman (2013), com a taxa de desconto de 8%, nos valores de R\$121.601,00; R\$89.462,00 e R\$88.323,00. Já Ewert (2020), avaliando 15 anos de sistemas agroflorestais com o cultivo massificado de hortaliças, considerando a taxa de juros de 8,5%, obteve os VPL de R\$22.646,60; R\$ 100.242,22; R\$213.239,06; R\$153.068,01; R\$191.042,90 e R\$339.123,40, sendo todos inferiores ao atual trabalho. Bentes-Gama *et al.* (2005) afirmam que, ordenando a relevância das variáveis que afetam o Valor Presente Líquido, a taxa de desconto é o fator de maior interferência, seguido pelos custos de tratamentos culturais, preço da madeira e o valor de venda dos frutos.

Hoffman (2013) defende a hipótese que, no caso da agricultura familiar, a TIR deve ultrapassar 30%, os indicadores B/C acima de 1 e o VPL precisa ser suficiente para uma remuneração superior ao custo de oportunidade da diária de serviço rural .

Ramos Filho *et al.* (2017) defendem a necessidade dos estudos responsáveis por dimensionar o desempenho econômico considerarem diferentes indicadores, diante dos múltiplos contextos nos quais os diversos sistemas se inserem. Miccolis *et al.* (2005) apresentam a comparação entre quatro sistemas diferentes, com uma ampla diversidade de valores nos indicadores financeiros. A fim de justificar tais diferenças, ressaltam a diversidade entre o preparo de solo, manejo, intensidade e demanda por mão de obra, acesso à mecanização, perdas e reduções na produtividade, armazenamento e transporte dos produtos, bem como acesso e os diferentes meios de comercialização.

Para a tomada de decisão, uma análise integrada dos indicadores sociais aos financeiros possibilitaria percepções mais concretas sobre a eficiência de diferentes arranjos adequados ao contexto local, assegurando a tomada de decisão perspicaz.

Cabe destacar que os valores de venda considerados, em sua maioria com base no Sítio Mariluz e Marchiori *et. al* (2016) são inferiormente discrepantes de alimentos orgânicos certificados, vendidos em grandes redes varejistas, feiras e até mesmo em relação à alguns grupos de consumo consciente que não exigem certificação, como no caso do GCA-Sepé Tiaraju e GCA-Pau Brasil, comercializados na região de Ribeirão Preto.

Portanto, a busca por formas escoamento e comercialização que valorizem não só a agricultura familiar, bem como o cultivo de alimentos saudáveis e provenientes de sistemas regenerativos –são imprescindíveis para maiores rendimentos e, conseqüentemente, resultados financeiros mais atrativos.

4.6 Novo cenário

Tendo em vista que as receitas consideradas na simulação foram baseadas em preços de venda direta, ou seja, valores de venda otimistas, no

novo cenário foram considerados os valores de venda encontrados no atacado, sendo a maior parte do Ceagesp- Campinas (Anexo 2) .

Considerando a taxa de ajuste anual (6%), a diferença entre o cenário original e a simulação com valores de venda atacadista, o cenário pessimista apresenta diferenças expressivas quando comparado com os resultados financeiros de produtos comercializados por venda direta. Embora a possibilidade de receita do cenário otimista apresentar mais de R\$235.096,46 que os valores pessimistas (Tabela 3), o saldo final de ambos no período de dez anos ainda é positivo.

Tabela 3 - Resumo do cenário otimista e o pessimista com taxa de ajuste

Resumo do Projeto	Cenário Pessimista	Cenário Otimista
Receitas	502.089,47	737.185,46
Despesas	269.969,44	269.969,44
Saldo Final	232.120,03	467.216,02

Segundo a Tabela 4, que compara os resultados financeiros do cenário otimista e o pessimista, no caso da comercialização para mercados atacadistas, seriam necessários cinco anos para o retorno dos investimentos, ou seja, um ano a mais que o cenário da venda direta, considerando as taxas de desconto.

Tabela 4 - Comparativo de indicadores financeiros entre o cenário pessimista e otimista

Avaliação Financeira	Cenário Pessimista	Cenário Otimista
Taxa de Desconto:	6%	6%
TIR do Projeto:	34,18%	63,78%
VPL do Projeto:	232.120,03	476.216,01
VAE do Projeto:	31.537,67	64.792,23
Payback Simples:	5	4
Payback Descontado:	5	4
Relação B/C	1,9	2,73

Hoffman (2013) defende a hipótese da necessidade da TIR ser superior a 30% para a viabilidade financeira na agricultura familiar. Logo, a TIR de 34,18%, demonstra que, ainda que os produtos sejam comercializados em mercados de atacado, o projeto apresenta indicativos de viabilidade, superando

a TIR de áreas avaliadas pelo projeto VERENA (2017), que obteve a taxa de interna de retorno variando de 13,2% a 20%.

Ainda com a redução de aproximadamente 51,4% do VAE no novo cenário, o VAE de R\$31.537,67 foi muito superior aos encontrados pela WWF-Brasil (2020), de R\$ 4.534, 13 e R\$1.949,61.

Já no caso da RB/C, o valor de 1,9 indica resultados que reafirmam resultados financeiros positivos do arranjo, ultrapassando consideravelmente os encontrados pela WWF-Brasil (RB/C 1,6), por Oliveira *et al.*, 2010, no município de Brasiléia/AC (1,14 e 1,33) e por CSF (2019), obtidos por SAFs compostos por café, cacau e guaraná, nos valores de 1,26 e 1,46.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o valor de venda considerado no cenário “otimista” não possui certificação, se assemelhando aos preços de venda direta de alimentos produzidos em sistemas convencionais, é provável que os indicadores de rentabilidade estejam subestimados. Portanto, no caso da busca de outros mercados de venda direta, a possibilidade de retorno financeiro seria ainda mais atrativa.

O cálculo do potencial de obtenção de receitas ainda é extremamente relativo, visto que a produção não finaliza a cadeia do alimento. O resgate da comercialização por circuitos curtos, a certificação de orgânicos e a criação de Grupos de Consumo que garantam o pagamento de preços justos aos agricultores são algumas estratégias fundamentais para a prosperidade e obtenção de melhores resultados financeiros. Além disso, a necessidade de políticas públicas voltadas para a aquisição de alimentos produzidos dentro desses contextos específicos não pode ser descartada.

Durante a avaliação, os dados de produtividade das culturas foram considerados de acordo com a literatura, que em geral, realiza os estudos individuais de cada espécie. Ao longo do tempo, é possível que os resultados variem, já que inserir espécies em um sistema complexificado interfere na dinâmica comportamental das mesmas, além das variações edafoclimáticas que reorientam a expressão genética dos indivíduos.

A mão de obra registrada ao longo dos primeiros 22 meses não foi realizada por agricultores com maior prática e agilidade, e sim por estagiários em processo de formação e pesquisadores não habituados a esse tipo de trabalho. Dessa forma, é provável que o tempo necessário para todas as atividades descritas ao longo desses meses esteja superestimado.

É extremamente relevante a mensuração do aporte de matéria orgânica, e conseqüentemente, o ingresso de nutrientes, através da geração de biomassa, armazenamento de carbono, entre outros serviços ambientais de metodologias menos disseminadas

Devido à escassez de dados em relação a algumas espécies que ainda não atingiram destaque comercial, acredita-se que possíveis produtos de comercialização, como espécies de potencial medicinal, foram desconsiderados. Dessa forma, ressalta-se a relevância da continuidade de monitoramento ao longo dos anos, visto que a variação pode ocorrer em função da oscilação de valores de mercado, mudanças ambientais, e conseqüentemente, perdas na produção ou necessidade de outros tipos de trabalho além daqueles tipificados previamente.

Entre os diversos desafios, a elevada dependência de mercado atrelada ao alto custo de transporte e a flutuação de preços dos alimentos também podem afetar a variação nos riscos, e conseqüentemente, na viabilidade dos SAFs.

6 CONCLUSÃO

Os resultados apontados pelos indicadores demonstraram que, em ambos os cenários, tanto o otimista, quanto a possibilidade de comercialização para o mercado atacadista, o arranjo agroflorestal se provou não só viável financeiramente, bem como atrativo para possíveis investimentos.

Ainda que a biodiversidade gere maior necessidade de mão de obra e certas dificuldades ao longo do tempo, devido às particularidades de cada espécie e sua interferência no sistema como um todo, a composição do sistema por espécies de diferentes ciclos e estratos incrementam o potencial econômico do arranjo.

A fim de reduzir o tempo, e conseqüentemente os custos, a intensa necessidade de mão de obra, quantificada nos períodos iniciais do sistema, aponta a necessidade do desenvolvimento tecnológico voltado para o manejo nos primeiros anos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, C. G. **Modelagem e simulação econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira**. 2010.119p. Tese (Mestrado Interinstitucional em Economia)- UFRGS/ Universidade Federal de Roraima, Porto Alegre.

ARANTES, P. B.; RIGHI, C. A.; BOSI, C.; DOMENICO, C. L.; GALVEZ, V. A. R. Agroflorestas familiares no Vale do Ribeira: diagnóstico produtivo, estratégias e desafios. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**. Araraquara, v.9, n.1 e2. 2017.

ARMANDO, M. S. ; BUENO, M. Y. ; ALVES, E. R. S. ; CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Embrapa: Circular Técnica 16. Brasília, DF, 2002.

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Brasileira**. 2008. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ARCO-VERDE, M.F.; AMARO, G. Cálculo de indicadores financeiros para sistemas agroflorestais. VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Belém, nov. 2011. 11 p.

ARCO-VERDE, M. F; AMARO, G. C. **Análise Financeira de sistemas produtivos integrados**. Documentos 274, Colombo, PR: Embrapa Florestas, dez. 2014. ISSN 1980-3958.

ATLAS DO AGRONEGÓCIO. Fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos. 2018, 60p.

BENTES-GAMA, M. M.; SILVA, M. L.; VILCAHUAMÁN, L. J. M.; LOCATELLI, M. Análise econômica de Sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho D' oeste-RO. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.29, n.3, p.401-411, 2005.

BÖRNER, J. Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: elementos metodológicos para análises econômicas integradas. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF:Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984.

CAMARGO FILHO, W. P. et al. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Revista Informações Econômicas**. São Paulo/SP, v.34, n.2, p. 55- 68, 2004.

CAMARGO, R. A. L., RAMOS FILHO, L. O., CAMPOS, M. O., GONÇALVES, D. **Implantação e acompanhamento de sistemas agroflorestais no assentamento Sepé Tiaraju/SP**. Revista Elo - Diálogos em Extensão, v. 7, n. 2, 2018

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. Brasília/DF. v. 18, n.03, p. 69-101, 2001.

CAMPOS FILHOS, E. M.; SARTORELLI, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico**. Agroicone, Iniciativa INPUT. São Paulo, nov. 2015.

CANUTO, J. C., ÁVILA, P. C., CAMARGO, R. C. R. **Assentamentos Rurais Sustentáveis: o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico e o monitoramento de unidades de referência no Assentamento Sepé Tiaraju-SP**. *Série Documentos*, v. 93, 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF, 2010.

CORRÊA NETO, N. E.; MESSERSCHMIDT, N. M.; STEENBOCK, W.; MONNERAT, P. F. **Agroflorestando o mundo de facão a trator: gerando práxis agroflorestal em rede**. Barra do Turvo: Cooperafloresta/Petrobras Ambiental, 2016. 177 p.

DOSSA, D.; VILCAHUAMAN, L.J.M. **A atividade florestal e agroflorestal como alternativas de renda aos produtores rurais**. Circular Técnica 53, CNPF-Embrapa, Colombo, 2001.

ENGEL, V.L. **Introdução aos sistemas agroflorestais**. Botucatu: FEPAF, 1999. 70p.

FERRARINI, O. G. **Elementos para análise da viabilidade de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema- São Paulo** Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2014. 125p. Dissertação de Mestrado.

FERNANDES, F. S.; LOBO, L. L. **Tipos de Sistemas Agroflorestais implantados no Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável/Microbacias II**. X Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais- SAF: aprendizados, desafios e perspectivas. Cuiabá: Campus UFMT, Mato Grosso, 24-28 de outubro de 2016.

FINATTO, R. A.; CORRÊA, W. K. Desafios e perspectivas para a comercialização de produtos de base agroecológica- O caso do município de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Porto Alegre, p. 95-110, 2010. ISSN: 1980-9735

GOTSCH, E. **O renascer da agricultura**. AS-PTA, Rio de Janeiro, 1996. 22p.

HOFFMANN, M. R. M. **Sistemas agroflorestais para agricultura familiar: Análise econômica**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 133 p. Dissertação de Mestrado.

IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2015,

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 488p.

MACÊDO, J. L. V.; PEREIRA, M. M. **Análise financeira de sistemas agroflorestais implantados em áreas abandonadas na Amazônia Ocidental**. III Congresso Brasileiro de Sistemas agroflorestais. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, 2000.

MAGALHÃES, T. M.; RAMOS-FILHO, L. O. ; MORICONI, W.; BRAGA, K. S. M. ; QUEIROGA, J. L.; NEVES, M. C. **Processos participativos para construção do conhecimento em agrofloresta: a experiência da Embrapa Meio Ambiente no diálogo de saberes**. Anais do IX SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, Araraquara, UNIARA, 2020.

MARCHIORI, A.; MOREIRA, S.; VIEGAS, I. ; BARSOTTI, S.; MARCHIORI, B.; HOJA, J. ; DROLHE, E. ; NASSAR JR, F. **Frutas orgânicas em sistemas agroflorestais produtivos: a proposta de um modelo que sirva como guia**. XXIV Congresso Brasileiro de Fruticultura, São Luis-MA, 2016.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção (Opções para Cerrado e Caatinga)**. ICRAF, Brasília, 2016.

MOURA, M. R. H. et al. Agrofloresta sucessional: perspectivas e desafios para a extensão rural. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 2, dec. 2009. ISSN 1980-9735.

OLIVEIRA, Tânia Carvalho. **Caracterização, índices técnicos e indicadores de viabilidade financeira de consórcios agroflorestais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) –Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2009. 83p.

OLIVEIRA, S. J. M.; VOSTI, S. A. **Aspectos econômicos de sistemas agroflorestais em Ouro Preto do Oeste, Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. 28 p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 29).

PENEIREIRO, F. M. **Agroflorestas sucessionais: princípios para implantação e manejo**. (Texto elaborado para contribuir com um capítulo no Manual Agroflorestal da Mata Atlântica – no prelo). Revisão: Mutirão Agroflorestal. novembro/2007. 14p.

PEREZ-CASSARINO, J. **A construção social de mecanismos alternativos de mercados no âmbito da rede ecovida de agroecologia**. Curitiba, 2012. 450p.

PETERSON *et al.* **A construção de uma Ciência a serviço do campesinato**. In: PETERSEN, P. (org.) Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1979. 579 p.

RAMOS FILHO, L. O.; SZMRECSÁNYI, TAMÁS; PELLEGRINI, J. B. R. Biodiversidade e reforma agrária: uma experiência agroecológica na região canavieira de Ribeirão Preto, Brasil. **Retratos de Assentamento**, v. 13, p. 207–38, 2010.

RAMOS FILHO, L. O.; NEVES, M. C.; PIRES, H. L. M.; MORICONI, W. QUEIROGA, J. L.; CABRAL, C. M.; SIQUEIRA, M. F. **Monitoramento e análise do uso de mão de obra em Sistemas Agroflorestais agroecológicos: um estudo de caso em assentamento rural da região de Ribeirão Preto, Brasil**. X Jornada Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos e Latinoamericanos, Buenos Aires, 2017.

RODRIGUES, E. R.; CULLEN JÚNIOR, L.; MOSCOGLIATO, A. V.; BELTRAME, T.P.; **O uso do Sistema Agroflorestal Taungya na restauração de reservas legais: Indicadores Econômicos**. Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

SÁ, C.P. de; SANTOS, J.C. dos; LUNZ, A.M.P.; FRANKE, I.L. **Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do Reca**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 12p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 33).

SANTOS, A. C. As contradições da economia de mercado: um olhar sobre a renda da agricultura agroecológica. **Revista Agriculturas**. Rio de Janeiro, v.2, p.7 a 11, 2005.

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo, Atlas, 3. ed., 2002.

MUTIRÃO AGROFLORESTAL- SMA/SP. SISTEMAS AGROFLORESTAIS - SAF: Princípios e introdução à metodologia de implantação da Agrofloresta Sucessional- Módulo II: Contexto Socioambiental, Crises Ambientais e Crise de Valores. 17 de agosto de 2018. 20 slides.

STEDILE, João Pedro (org.) **A Questão Agrária no Brasil. O debate tradicional 1500-1960**. São Paulo: Expressão popular, 2005. p. 15-31.

STEENBOCK, W; COSTA e SILVA, L; SILVA, R. O.; PEREZ-CASSARINO, J; RODRIGUES, A; FONINI, R.(Org.). **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. I ed. Curitiba, Kairós, 2013.

STEENBOCK, W. VEZZANI, F. M. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. Curitiba, 2013. 148 p. II. ISBN 978-85-908740-1-0.

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. **Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacauero (*Theobroma cacao* L.) com açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e com pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) em sistema agroflorestral na Amazônia.** Tese (Doutorado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000.143 p.

VILAS BOAS, O. **Uma breve descrição dos Sistemas Agroflorestrais na América Latina.** Série Registros. São Paulo: IF, n. 8, p. 1-16, 1991.

VERENA- **Valorização Econômica do Reflorestamento com espécies nativas,** WRI-Brasil, 2017, 38p.

YASBEK, MARIA CARMELITA. **O programa fome zero no contexto das políticas sociais brasileiras.** São Paulo Perspec. vol.18 no.2 São Paulo Apr./June 2004. ISSN 1806-9452.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation.** Wallingford: CAB International, 1991, 275p. (ICRAF Science and Practice of Agroforestry, n.4).

WHITAKER, D. C. A. **Reforma Agrária e meio ambiente: Superando o preconceito contra o rural.** In: FERRANTE, V. L. S. B.; WHITAKER, D. C. A e NUPEDOR (orgs.), "Retratos de Assentamento" N° 12, Araraquara-SP, UNIARA/INCRA, 2009, p. 33 – 46

WWF-Brasil. **Avaliação financeira da restauração florestal com agroflorestas na Amazônia.** Caracterização e indicadores de viabilidade de sistemas agroflorestrais sucessionais na Resex Chico Mendes, Xapuri/AC. Brasil, 2020, 32p.

8 ANEXOS

Anexo 1- Espécies e composição do modelo

Nome vulgar	Nome científico	Densidade (400m²)	Densidade (hectare)
Banana	<i>Musa paradisiaca</i>	30	750
Tangerina murcott	<i>Citrus reticulata blanco x Citrus sinensis</i>	2	50
Abacate Fortuna	<i>Persea americana</i>	1	25
Abacate Quintal	<i>Persea americana</i>	1	25
Araçá Roxo	<i>Psidium Myrtoides</i>	1	25
Anona Lisa	<i>Annona muricata</i>	1	25
Bacupari Mirin	<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	25
Bacupari Redondo	<i>Garcinia gardneriana</i>	1	25
Cabeludinha	<i>Eugenia cabelluda</i>	1	25
Cereja do Rio Grande	<i>Eugenia involunrata</i>	1	25
Lichia	<i>Litchi chinensis Sonn</i>	1	25
Limão Thaiti	<i>Citrus aurantifolia</i>	2	50
Longan	<i>Nephelium longana</i>	1	25
Macadâmia	<i>Macadamia integrifolia</i>	1	25
Manga Moça	<i>Mangifera indica</i>	1	25
Manga Rosa	<i>Mangifera indica</i>	1	25
Manga Sabina	<i>Mangifera indica</i>	1	25
Mexerica Rio	<i>Citrus deliciosa Tem</i>	1	25
Pequi	<i>Caryocar brasiliense Cambess</i>	1	25
Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2	50
Uvaia	<i>Eugenia uvalha Cambess</i>	1	25
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	1	25
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	50
Capixingui	<i>Croton floribundus Spreng</i>	2	50
Cedro Rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	1	25
Ingá	<i>Inga sessilis</i>	1	25
Jequitibá rosa	<i>Cariniana legalis</i>	1	25
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	25
Sangra d'água	<i>Croton urucana Baill</i> <i>Enterolobium</i>	1	25
Tamboril	<i>contortisiliquum(Vell.)Morong.</i>	1	25
Ciclo curto	-	-	-
Açafrão	<i>Curcuma longa</i>	120	3000
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	70	1750
Berinjela	<i>Solanum melongena</i>	10	250
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	190	4750
Chicória	<i>Cichorium intybus</i>	70	1750
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	190	4750
Couve	<i>Brassica oleracea L. var. Acephala</i>	36	900
Jiló	<i>Solanum gilo Raddi</i>	10	250
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>		

Milho verde	<i>Zea mays</i>		
Pimenta	<i>Capsicum frutescens L</i>	10	250
Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	10	250
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	10	250
Rúcula	<i>Eruca sativa</i>	70	1750
Salsinha	<i>Petroselinum crispum</i>		
Feijão de corda	<i>Vigna unguiculata</i>		
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	380	9500
Tefrósia	<i>Tephrosia vogelii</i>	7	175
Cratília	<i>Cratylia argentea</i>	7	175
Margaridão	<i>Sphagneticola trilobata</i>	6	150
Feijão de Porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	125	3125
Crotalária spectabilis	<i>Crotalaria spectabilis</i>	2000	50000
Crotalária juncea	<i>Crotalaria juncea</i>	750	18750
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	160	4000
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	9	225
Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	360	9000
Capim Mombaça	<i>Panicum Maximum cv. Mombaça</i>		

Anexo 2 - Estimativa de produtividade e valores

Grupo	Cultura	Início da fase produtiva	Min (kg/pé)	Fonte	Max (kg/pé)	Fonte	Venda direta	CEAGESP (R\$/kg)	Unidade (EMATER)
Fruta exótica	Abacate	5º ano	10 kg	ANC1	191 kg	PAM	R\$ 3,00	R\$ 2,00	kg
Anual	Açafrão	12 meses	0,812 kg	Chaves <i>et al.</i> (2011)	-	-	R\$ 15,00		kg
Hortaliça	Alface	30-45 dias	14,5 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 8,86	R\$ 2,80	0,35 kg
Nativa	Aroeira Pimenteira	2º ano	0,218 kg	Dados coletados	6 kg	Campos Filho & Sartorelli (2015) IAC-Boletim 200	R\$ 8,00	-	kg
Fruta exótica	Anona Lisa	4º ano	3 kg	ANC2	50 kg	IAC-Boletim 200	R\$ 6,00	R\$ 8,00	kg
Fruta exótica	Banana	18 meses	11 kg	Dados coletados	80 kg	200	R\$ 3,90	R\$ 2,35	kg
Anual	Batata Doce	170 dias	20,92 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 3,75	R\$ 2,25	kg
Anual	Berinjela	70 dias	61,22 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 3,85	R\$ 2,30	kg
Hortaliça	Cebolinha	70 dias	2,72 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 33,33	R\$ 8,00	0,12 kg
Hortaliça	Cenoura	120 dias	0,76 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 4,00	R\$ 1,35	kg

Hortaliça	Chicória	60 dias	1,85 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 8,85	R\$ 3,00	0,35 kg
Hortaliça	Coentro	50 dias	5,68 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 35,00	R\$ 8,00	0,12 kg
Hortaliça	Couve	60 dias	2,88 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 11,75	R\$ 7,00	0,4 kg
Anual	Feijão de Corda	80 dias	12,8 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 2,90	R\$ 16,00	kg
Anual	Jiló	60 dias	35,98 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 6,00	R\$ 3,50	kg
Fruta exótica	Lichia	5º ano	30 kg	IAC-Boletim 200	67 kg	ANC3 IAC-Boletim 200	R\$ 8,00	-	kg
Fruta exótica	Limão	4º ano	33 kg	ANC3	200 kg	IAC-Boletim 200	R\$ 5,33	R\$ 4,75	kg
Fruta exótica	Macadâmia	5º ano	1,25 kg	ANC2	51,3 kg	IAC-Boletim 200	R\$ 20,00	-	kg
Fruta exótica	Mamão	2º ano	24 kg	Circular Técnica Embrapa: Cultivo do Mamão-	60 kg	Circular Técnica Embrapa: Cultivo do Mamão-1999	R\$3,55	R\$ 3,00	kg
Anual	Mandioca	12 meses	62,29 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 3,60	R\$ 0,85	kg
Fruta exótica	Manga	5º ano	2,5 kg	ANC 2	164 kg	Produção Agrícola Municipal (PAM) Citricultura Brasileira (RODRIG UEZ, 1991)	R\$ 2,67	R\$ 4,50	kg
Fruta exótica	Mexirica Pokan	5º ano	33, 33 kg	ANC3	250 kg		R\$ 2,00	R\$ 2,50	kg
Fruta exótica	Mexericaria Rio	5º ano	60 kg	Marchiori et al.	-	-	-	-	kg
Anual	Milho Verde	90 dias	58,65 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 3,33	R\$ 1,00	kg
Nativa	Pequi	5º ano	60 kg	SEBRAE	240 kg	SEBRAE	R\$ 0,80	-	kg
Semi perene	Pimenta Dedo de Moça	100 dias	12,631 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 9,00	R\$ 5,00	kg
Semi perene	Pimenta Malagueta	140 dias	2,34 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 13,00	-	kg
Hortaliça	Pimentão	90 dias	4,97 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 6,70	R\$ 2,80	kg
Hortaliça	Quiabo	105 dias	6,53 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 8,00	R\$ 5,70	kg
Fruta exótica	Rambutã	4º ano	50 kg	Marchiori et al.	-	-	R\$ 15,00	-	kg

Hortaliça	Rúcula	30 dias	5,51 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 12,00	R\$ 3,00	0,25 kg
Hortaliça	Salsinha	50 dias	1,01 kg	Dados coletados	-	-	R\$ 33,30	R\$ 8,00	0,12 kg
Fruta exótica	Tangerina	5º ano	200 kg	IAC-Boletim 200	250 kg	IAC-Boletim 200	R\$ 5,75	R\$ 2,50	kg
Fruta nativa	Uvaia	4º ano	20 kg	Marchiori et al.	-	-	R\$ 5,00	-	kg

Nota: As fontes dos valores de venda direta foram obtidos, em sua maioria pelo Sítio Mariluz-Marília/SP e Marchiori *et al* (2016), enquanto os demais foram retirados do site Estação dos Grãos- São Paulo e Mf Rural.

Anexo 3 - Simulação do calendário de colheita das frutíferas ao longo dos primeiros 10 anos.

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abacate						X	X	X	X	X	X
Araçá Roxo				X	X	X	X	X	X	X	X
Anona Lisa					X	X	X	X	X	X	X
Bacupari						X	X	X	X	X	X
Banana			X	X	X	X	X				
Cabeludinha				X	X	X	X	X	X	X	X
Cereja do Rio Grande				X	X	X	X	X	X	X	X
Lichia						X	X	X	X	X	X
Limão					X	X	X	X	X	X	X
Longan					X	X	X	X	X	X	X
Macadâmia						X	X	X	X	X	X
Manga						X	X	X	X	X	X
Mexerica						X	X	X	X	X	X
Pequi						X	X	X	X	X	X
Rambutã					X	X	X	X	X	X	X
Tangerina						X	X	X	X	X	X
Uvaia				X	X	X	X	X	X	X	X
Aroeira Pimenteira			X	X	X	X	X	X	X	X	X

Anexo 4 – Calendário de colheita ao longo do primeiro período

Produto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Feijão Catador				X	X						X	X
Milho				X							X	
Crotalária												
Feijão de Porco							X					
Feijão Guandu (seco)								X				
Alface									X	X		
Rúcula									X	X		
Berinjela										X	X	X
Jiló										X	X	X
Coentro										X		
Couve										X		X
Mamona										X		

Cebolinha										X		X
Pimentão											X	X
Quiabo											X	X
Salsinha											X	X
Pimenta											X	X

Anexo 5 – Calendário de colheita dos dez primeiros meses do segundo período

Produto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Alface	X									
Berinjela	X	X	X	X	X	X			X	X
Chicória	X									
Feijão Catador	X	X	X	X	X	X				
Jiló	X	X	X	X	X	X	X			
Pimenta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pimentão	X	X								
Quiabo	X	X	X	X	X	X	X			
Mandioca	X	X								
Couve	X	X								
Milho Verde	X				X					
Feijão de Porco	X									
Salsinha		X								
Cenoura				X						
Tefrósia				X				X		
Crotalária					X					
Banana						X			X	X
Batata Doce						X			X	X
Açafrão								X		
Cosmos								X		
Feijão Guandu (seco)										X
Rúcula										X

Anexo 6 – Calendário de atividades no primeiro período

Período 1	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Preparo do solo	X							X		X		
Abertura de Berços	X										X	
Amontoa	X		X	X	X				X	X	X	
Planejamento	X										X	
Plantio	X							X	X	X	X	X
Controle Fitossanitário	X		X					X	X	X	X	
Capina		X	X	X	X				X	X	X	
Replanteio		X										
Adubação			X						X		X	X
Poda			X						X	X	X	
Desbaste				X				X			X	

Instalação irrigação				X				X				
Roçagem				X					X			
Colheita			X	X		X	X	X	X	X	X	X
Beneficiamento										X		

Anexo 7 – Calendário de atividades nos dez primeiros meses do segundo período

Período 2	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Colheita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capina	X		X	X				X	X	
Amontoa	X	X	X	X	X			X	X	X
Controle Fitossanitário	X		X	X						
Adubação	X								X	
Poda	X	X	X	X						
Plantio	X	X	X						X	
Conserto da Irrigação		X								
Desbaste				X				X	X	X
Preparo do Solo								X	X	X