



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**ANÁLISE ECONÔMICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL COM FOCO
EM CACAU IMPLANTADO NO BAIXO SUL DA BAHIA**

Leonardo Veiga de Macêdo

Recife - PE

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS

**ANÁLISE ECONÔMICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL COM FOCO
EM CACAU IMPLANTADO NO BAIXO SUL DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Donicht Fernandes

Orientando: Leonardo Veiga de Macêdo

Recife - PE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

M141a Macêdo, Leonardo Veiga de.
Análise econômica de um sistema agroflorestal com foco em cacau implantado no baixo sul da Bahia / Leonardo Veiga de Macêdo. - Recife, 2025.
61 f.; il.

Orientador(a): Ana Paula Donicht Fernandes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia Florestal, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Agricultura familiar. 2. Agrofloresta. 3. Viabilidade econômica. 4. Custos e receita 5. Produtividade. I. Fernandes, Ana Paula Donicht, orient. II. Título

CDD 634.9

LEONARDO VEIGA DE MACÊDO

**ANÁLISE ECONÔMICA DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL COM FOCO
EM CACAU IMPLANTADO NO BAIXO SUL DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovado em:

Orientadora:

Profª. Dra. Ana Paula Donicht Fernandes

(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Luiz Schirmer de Mattos

(Departamento de Educação – UFRPE)

Profª. Dra. Eliane Cristina Sampaio de Freitas

(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

RECIFE – PE

2025

RESUMO

O uso de sistemas agroflorestais traz benefícios ambientais e socioeconômicos, sendo uma ferramenta fundamental para o fortalecimento da agricultura familiar. O plantio de cacau nesse sistema de cultivo encontra, no baixo sul da Bahia, condições edafoclimáticas ideais para o seu desenvolvimento. A pesquisa avaliou a viabilidade econômica da implantação de um sistema agroflorestal, com ênfase na produção de cacau, na região do Baixo Sul da Bahia. O trabalho foi conduzido em uma área de 1 hectare na propriedade do Sr. Valdo Veiga, agricultor familiar de Nilo Peçanha-BA, no período de março de 2021 a fevereiro de 2025. O consórcio do agroecossistema incluiu além do cacau as espécies de açaí, banana-da-terra, gliricídia e mandioca. Numa perspectiva de cinco anos, a pesquisa analisou os custos de implantação e manutenção do sistema, mas também a previsão de receitas e o fluxo de caixa para uma projeção de 20 anos. As análises dos dados usaram indicadores econômicos como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a relação Benefício Custo (B/C). Os resultados obtidos mostram o custo total do projeto no valor de R\$ 95.020,00, e a recuperação do dinheiro investido já no ano 3, totalizando um valor de R\$ 101.400,00, demonstrando a sua viabilidade financeira. Quando analisado o fluxo de caixa, o sistema agroflorestal pode atingir um lucro de até R\$ 87.368,00 /ano, com o cacau e açaí em seu máximo potencial produtivo. Assim, o presente trabalho proporciona informações valiosas para o planejamento e a gestão de sistemas agroflorestais sustentáveis na região, contribuindo para a segurança alimentar, a redução da pobreza rural e a conservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Agrofloresta; Viabilidade econômica; Custos e receita; Produtividade.

ABSTRACT

The use of agroforestry systems brings environmental and socioeconomic benefits, and is a fundamental tool for strengthening family farming. Cocoa planting in this cultivation system finds ideal soil and climate conditions for its development in the southern lowlands of Bahia. The research evaluated the economic viability of implementing an agroforestry system, with an emphasis on cocoa production, in the southern lowlands of Bahia. The work was conducted on a 1-hectare area on the property of Mr. Valdo Veiga, a family farmer from Nilo Peçanha-BA, from March 2021 to February 2024. In addition to cocoa, the agroecosystem consortium included the species açai, plantain, gliricidia, and cassava. In a five-year perspective, the research analyzed the costs of implementing and maintaining the system, but also the revenue forecast and cash flow in a 20-year projection. The data analysis used economic indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and the Benefit/Cost Ratio (B/C). The results obtained show the total cost of the project at R\$ 95,020.00, and the recovery of the money invested in year 3, totaling R\$ 101,400.00, demonstrating its financial viability. When analyzing the cash flow, the agroforestry system can achieve a profit of up to R\$ 87,368.00 /year, with cocoa and açai at their maximum productive potential. Thus, this work provides valuable information for the planning and management of sustainable agroforestry systems in the region, contributing to food security, the reduction of rural poverty, and the conservation of natural resources.

Keywords: Family farming; Agroforestry; Economic feasibility; Costs and revenue; productivity.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Custos para implantação e manejo do Sistema Agroflorestal	35
Tabela 2. Expectativa de receita do sistema agroflorestal durante 20 anos.	38
Tabela 3. Fluxo de caixa do sistema agroflorestal com projeção de 20 anos.....	41
Tabela 4. Análise de sensibilidade com a variação nos preços de venda do cacau.	43
Tabela 5. variação nos preços de venda do cacau em relação a produtividade.	43

Lista de Figuras

Figura 1: Produção de cacau no Brasil entre 1900 e 2015.	15
Figura 2: Preço pago ao produtor de amêndoa de cacau no Brasil (R\$/kg).....	18
Figura 3: Comparativo das formas de obtenção dos coeficientes técnicos	20
Figura 4: Área de implantação do Sistema Agroflorestal em Nilo Peçanha, BA.....	21
Figura 5: Média climatológica de 30 anos para o município de Nilo Peçanha- BA.....	22
Figura 6: Croqui do Sistema agroflorestal implantado em Nilo Peçanha, BA, no ano 1 (2022).....	23
Figura 7: Croqui do Sistema agroflorestal Implantado em Nilo Peçanha, BA, no ano 5.	24
Figura 8: Percentagem do investimento do sistema agroflorestal por categoria.	36
Figura 9. . Mão de obra em relação a insumos, produtos, ferramentas e transporte, para implantação e manutenção de sistema agroflorestal.....	37

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Geral	11
2.2 Específicos	11
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1 Sistemas Agroflorestais	12
3.2 Cacau em sistema agroflorestal.....	14
3.3 Avaliação econômica de Sistemas Agroflorestais.....	18
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Área de estudo	21
4.2 Escolha das espécies	22
4.3 Descrição das atividades desenvolvidas no SAF	25
4.3.1 Preparo da área.....	25
4.3.2 Balizamento	25
4.3.3 Correção do solo	25
4.3.4 Plantio.....	25
4.3.5 Manutenção da área.....	26
4.3.6 Adubação	26
4.3.7 Poda.....	27
4.3.8 Replântio.....	28
4.3.9 Controle fitossanitário	29
4.3.10 Enxertia do cacauero	30
4.4 Fluxo de Caixa.....	30
4.4.1 Custos do projeto	31
4.4.2 Custos de amortização.....	32

4.4.3 Expectativa de receita.....	32
4.5 Indicadores de viabilidade econômica	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.1 Custos para implantação e manutenção do sistema ao longo de 5 anos.....	35
5.2 Expectativa de receita do SAF durante 20 anos.....	38
5.3 Fluxo de caixa com projeção de 20 anos	40
5.4 Indicadores financeiros	42
6 CONCLUSÃO	45
REFERENCIAS	46
APÊNDICE	54

1 INTRODUÇÃO

O modelo de agricultura convencional, baseado na revolução verde, utiliza plantios monoculturais com alto aporte de agrotóxicos e insumos. Esse tipo de agricultura causa grande impacto ambiental e seu uso tem por consequência o empobrecimento dos solos, diminuindo a produtividade ao longo do tempo (Altieri; Nicholls, 2021). Assim é necessário adotar modelos sustentáveis de produção que garantam atender as demandas da população (Caporal; Ramos, 2006).

Os Sistemas Agroflorestais (SAF) consistem no cultivo consorciado de espécies arbóreas com culturas agrícolas, podendo ou não incluir a presença de animais (Altieri, 2012). Nesse sistema, plantas de diferentes ciclos de vida e estratos compartilham o mesmo espaço, estabelecendo relações de mutualismo favorecendo o seu desenvolvimento (Corrêa Neto, 2016).

A adoção dos sistemas agroflorestais é fundamentada na necessidade de combinar a produção agropecuária com a prestação de serviços ambientais, tais como sequestro de carbono, aumento de estoque e qualidade de água, conservação do solo, diminuição da erosão, e aumento da biodiversidade dos sistemas produtivos (EMBRAPA, 2004). Segundo a Lei 12.651/2012 é permitido o cômputo dos SAF para recomposição das Áreas de Preservação Permanente (APP) e para o cumprimento da manutenção da Reserva Legal (RL) (Brasil, 2012).

Os sistemas agroflorestais biodiversos são de grande importância para a agricultura familiar e para a sociedade em geral, devido aos seus benefícios ambientais e socioeconômicos (Camargo *et al.*, 2019; Martinelli *et al.*, 2019). Dessa forma, esses sistemas oferecem uma ferramenta valiosa para a agricultura familiar, contribuindo para o combate à pobreza rural, a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais (Paludo, 2012; Arco-verde, 2015).

No Sul da Bahia, indivíduos de *Theobroma cacao* L. (popularmente conhecido como Cacau) têm sido frequentemente plantados em sistemas agroflorestais, possibilitando maior sustentabilidade (Lobão, 2018). Devido às condições edafoclimáticas favoráveis e um mercado externo em expansão, a cacauicultura na Bahia constitui uma importante atividade econômica (Chiapetti, 2009). O estado da Bahia é o maior produtor de cacau do Brasil, ocupando a área de 403 mil ha, com 111,4 mil toneladas de Cacau por ano (Brainer, 2021).

Segundo a Secretaria de agricultura, pecuária, irrigação, pesca e aquicultura (SEAGRI-BA, 2024) os preços da arroba de cacau (15kg de amêndoas secas) comercializada no sul da Bahia passou de R\$ 226,00 em junho de 2023 para R\$ 877,00 no mesmo período de 2024, representando um aumento de quase 300%. Esse aumento se deve a crise na produção de cacau no continente africano, especialmente nos dois maiores produtores mundiais, Costa do Marfim e Gana, fazendo com que o preço da commodity subisse em todo mundo (Trindade e Mendes, 2024).

Apesar dos avanços nos estudos sobre os sistemas agroflorestais, a viabilidade econômica de diferentes arranjos de espécies vegetais ainda é pouco explorada, sendo fundamental a realização de análises econômicas para aprimorar o planejamento e o gerenciamento das unidades rurais, permitindo a redução de gastos desnecessários e o aumento da rentabilidade dos agricultores (Arco-Verde; Amaro, 2015).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a viabilidade econômica de um sistema agroflorestal com foco na produção de cacau no Baixo Sul da Bahia.

2.2 Específicos

1. Determinar os custos de implantação e manutenção do sistema ao longo de 5 anos;
2. Projetar as expectativas de receita do sistema agroflorestal;
3. Analisar o fluxo de caixa com projeção de 20 anos;
4. Analisar cenários com a variação no preço do cacau.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Sistemas Agroflorestais

Os Sistemas Agroflorestais (SAF) são definidos pela integração de plantas lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras etc.), com cultivos agrícolas (banana, mandioca, milho, feijão etc.) podendo ou não, ter a criação de animais em uma mesma área. Essa combinação pode ocorrer simultaneamente ou ao longo do tempo, promovendo interações econômicas e ecológicas benéficas (Altieri, 2012; Silva, 2013; Nair, 2014).

Os SAF são modelos de uso do solo que mais se assemelham ecologicamente às florestas naturais, devido à diversidade de espécies, sucessão ecológica e ciclagem de nutrientes (Corrêa Neto, 2016). Por essas características, são considerados uma importante alternativa para o uso sustentável do ecossistema tropical úmido (Nair, 1993; Sena Gomes et al., 2000). Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), os sistemas agroflorestais podem ser uma opção viável e sustentável para a produção agrícola em regiões degradadas ou com recursos limitados (FAO, 2012).

Esses agroecossistemas representam uma alternativa para a agricultura sustentável, pois promovem a diversificação da produção e a otimização do uso da terra (Paludo; Costabeber, 2012). Além de gerar renda e benefícios sociais, esses sistemas contribuem para a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras, ao mesmo tempo que desempenham funções ecológicas essenciais para conservação do ambiente (Miccolis *et al.*, 2017).

De modo geral, essa prática desempenha funções essenciais, como o fornecimento de habitat para espécies-chave, a preservação do germoplasma de espécies sensíveis e a redução das taxas de conversão de ecossistemas naturais. Além disso, contribui para a criação de corredores ecológicos entre remanescentes florestais, favorecendo a conservação da fauna e da flora, promovendo também serviços ecossistêmicos fundamentais, como o controle da erosão e a recarga hídrica, tornando-se uma alternativa mais produtiva e sustentável em comparação aos sistemas agrícolas tradicionais (Jose, 2012).

O uso desses sistemas de produção contribui para a recuperação de áreas degradadas, reintegrando-as ao sistema produtivo e reduzindo a necessidade de aberturas de novas áreas, tornando-se uma alternativa para o uso sustentável dos recursos naturais (Montagnini, 1992). Apresentam também diversas vantagens em relação ao monocultivo,

como o uso mais eficiente do espaço, a redução da erosão, a sustentabilidade da produção e o incentivo a uma economia participativa (Medrado, 2000).

Os solos das regiões tropicais são, em sua maioria, ácidos e de baixa fertilidade, caracterizando-se pelo alto potencial de lixiviação de nutrientes e fixação de fósforo. Apesar dessas limitações, grande parte das florestas naturais dos trópicos úmidos e subúmidos se desenvolve sobre esses solos, necessitando de demandas significativas de nutrientes, os quais, em estágios mais avançados de desenvolvimento, são supridos pelo processo de ciclagem de nutrientes, processo realizado pela própria vegetação da floresta (Gama-Rodrigues, 2004).

Diante dessas condições edafoclimáticas, compreender os mecanismos de conservação de nutrientes na floresta é essencial para viabilizar sua exploração e a implantação de sistemas de produção vegetal sustentáveis. Os sistemas florestais e agroflorestais, ao reproduzirem a estrutura da vegetação natural, permitem um manejo que otimiza a ciclagem de nutrientes. Nesse contexto, o solo deixa de ser apenas um suporte para a produção agrícola e passa a ser reconhecido como um componente central na mediação dos processos ecológicos globais (Gama-Rodrigues, 2004).

Os SAF promovem diversas interações biológicas que, quando bem manejadas, geram benefícios significativos. As árvores, além de fornecerem lenha, madeira, frutos, sementes e resinas desempenham um papel essencial na manutenção da ciclagem de nutrientes, pois absorvem os nutrientes nas camadas mais profundas do solo e disponibiliza-os nas camadas superficiais. Esse processo é acelerado com plantas de rápido crescimento que ao integrarem a biomassa ao solo, contribuem para a sustentabilidade e a manutenção da produtividade dos sistemas de cultivo (Krishnamurthy *et al*, 1999; Medrado, 2000).

Na medida que os SAF representam práticas sustentáveis de uso da terra, alinham-se às estratégias de desenvolvimento equilibrado, proporcionando que as tecnologias agroflorestais sejam ferramentas promissoras para promover o bem-estar da população rural, conservação dos recursos naturais, redução do desmatamento e preservação da integridade das bacias hidrográficas, além de contribuir para a estabilidade climática. Além disso, esses sistemas ampliam a segurança alimentar por meio da diversificação da produção e possibilitam o aumento da renda nas propriedades rurais (Arco-Verde; Amaro, 2015).

3.2 Cacau em sistema agroflorestal

O cacauieiro (*Theobroma cacao*), pertencente à família Malvaceae, é uma planta perene e arbórea, que se desenvolve bem em sub-bosques e matas raleadas. A cultura apresenta alta exigência de calor e umidade, sendo ideal para regiões com temperatura média anual entre 23°C e 25°C, e temperatura mínima média em torno de 21°C. Além disso, o cacauieiro requer precipitação bem distribuída ao longo do ano, com um período de estiagem de, no máximo, dois meses e um volume mínimo de chuvas anuais de 1.200 mm para seu adequado desenvolvimento (Brainer, 2021).

A cacauicultura é uma atividade fundamental para a economia e a sustentabilidade de diversas regiões ao redor do mundo. No Brasil, cultivo do cacau ocorre em nove estados, com predominância na Bahia e no Pará, e a produção anual no ano de 2021 foi de 210 mil toneladas, o país ocupa a sexta posição entre os maiores produtores globais, e a maioria da produção se dá em Sistemas Agroflorestais (SAF) (ICCO, 2022).

A produção mundial de cacau no período 2023/2024 alcançou 4.382 mil toneladas, tendo a Costa do Marfim como maior produtora, com 1740 mil toneladas, seguida por Gana com 480 mil toneladas, Equador 420 mil toneladas. Já no Brasil, a produção no mesmo período foi de 200 mil toneladas (ICCO, 2024).

Por ser uma cultura de sub-bosque, cultivada tanto sob florestas naturais quanto homogêneas, o cacau se destaca como componente ideal de agroecossistemas, sendo saudável e produtivo a sombra de outras árvores. A associação do cacauieiro com espécies não lenhosas, como banana e mandioca, e lenhosas, como eritrina e gliricídia, demonstra a compatibilidade e a complementaridade entre diferentes espécies, além de evidenciar a sustentabilidade dos sistemas de produção multi-estratificados (Müller *et al.*, 2004).

Tradicionalmente, o cacauieiro é cultivado em SAF, uma vez que, sendo uma planta tolerante a sombra, pode ser plantado sob outras espécies. Na Bahia os cacauicultores inicialmente optaram pelo SAF cabruca, que é o cultivo dos cacauieiros sob Mata Atlântica raleada, também pode ser plantado a sombra de cultivos alimentícios (sombreamento provisório) e/ou espécies arbóreas introduzidas na área (sombreamento definitivo). Com essas características, os sistemas de cultivo com cacau estão entre os mais eficientes na proteção dos solos tropicais contra agentes de degradação (Alvim, 1988; Daguma *et al.*, 2001; Müller *et al.*, 2004).

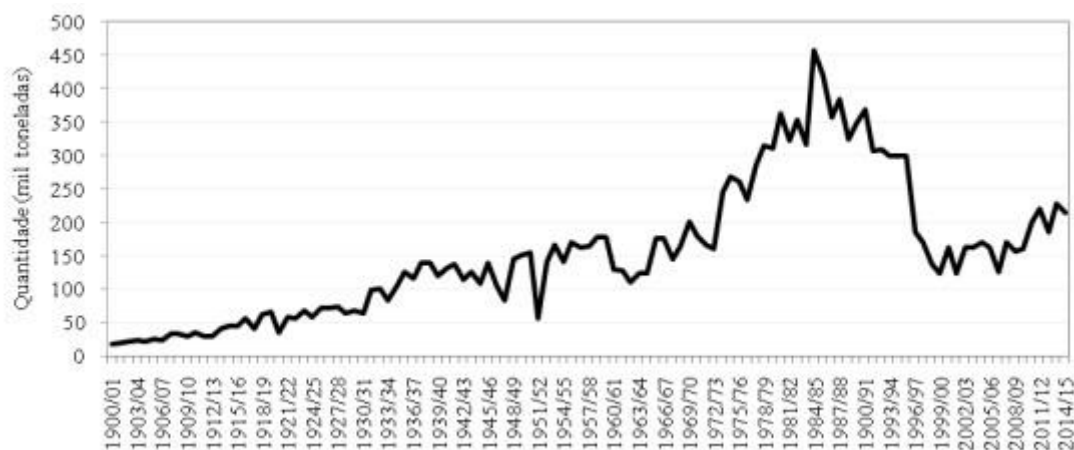
O sistema de permanência contínua emprega espécies arbóreas multifuncionais que proporcionam sombreamento adequado ao cacauieiro e, ao mesmo tempo, geram

produtos de valor econômico, aumentando a rentabilidade por unidade de área. Nesse modelo, espécies perenes produtoras de frutos, fibras, lenha, madeira, látex, palmito ou óleos são plantadas em espaçamentos regulares e distribuídas de forma contínua na área, sendo fonte de renda e exercendo funções como sombreamento superior, sombreamento lateral, quebra-ventos e cobertura do solo. Além disso, os cacauzeiros jovens são frequentemente associados a componentes provisórios de sombreamento e produção alimentar, como bananeiras e mandioca (Matos, 2001).

Os plantios de cacau em sistemas agroflorestais geralmente ocorrem em solos ácidos e de baixa fertilidade, que tendem a apresentar uma queda significativa na capacidade produtiva a cada safra, devido à exportação de nutrientes das sementes do cacau (Gama-Rodrigues et al., 2006). Para manter a produtividade, torna-se necessário o uso intensivo de adubos e fertilizantes. No entanto, a dependência desses insumos pode ser reduzida por meio da otimização da ciclagem de nutrientes no sistema solo-planta, utilizando plantas que vão gerar biomassa para o sistema (Gama-Rodrigues *et al.*, 2006).

A partir da década de 1990, a introdução da vassoura-de-bruxa, doença causada pelo basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa*, provocou graves impactos econômicos, sociais e ambientais no sul da Bahia (Pereira *et al.*, 1996). O Brasil que antes produzia cerca de 400.000 toneladas/ano, sofreu uma drástica redução, atingindo apenas 100.000 toneladas/ano, impactando seriamente produtores de cacau e organizações de comércio em todo estado da Bahia (ICCO, 2015) (Figura 1).

Figura 1: Produção de cacau no Brasil entre 1900 e 2015.



Fonte: Oliveira (2016).

A vassoura-de-bruxa foi descrita pela primeira vez em 1895, no Suriname, e, nas três décadas seguintes, foi registrada em diversas regiões produtoras próximas à

Bacia Amazônica (Pereira, 1996). Em um segundo ciclo de expansão, quase um século depois, a doença foi identificada no Panamá, em 1978, e chegou à Bahia em 1989 (Pereira, 1996). Sua introdução no estado desencadeou uma grave crise na produção nacional de cacau, o que impulsionou investimentos no programa de melhoramento genético da cultura, conduzido pelo Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC) e pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) (Macedo *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, a CEPLAC implementou uma série de práticas para compor o manejo integrado da vassoura-de-bruxa, que abrange o controle cultural, químico, biológico e genético. O controle cultural, especificamente, envolve a remoção das partes da planta afetadas pelo fungo, além da realização de podas no cacaueiro e nas demais árvores do sistema, a fim de aumentar a incidência de luz solar e melhorar a ventilação, reduzindo assim a umidade favorável ao desenvolvimento da doença (Pereira; Vale, 2012).

Já o controle genético foi baseado no desenvolvimento de variedades melhoradas por meio da seleção massal de plantas tolerantes à doença. Essas variedades derivam de cacaueiros híbridos descendentes dos clones SCA 6, SCA 12 e IMC 67, cultivados em propriedades rurais no sul da Bahia (Yamada; Lopes, 1999), bem como de coleções de germoplasma mantidas pelo Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) (Monteiro; Ahnert, 2012).

O biótipo ideal de cacaueiro clonal deve possuir porte baixo, com até 3 metros de altura e copa de diâmetro semelhante, apresentar resistência ou tolerância as doenças, ser autocompatível, ter precocidade na produção e produtividade acima de 80 arrobas/ano, possuir amêndoas secas com peso superior a 1,0 g e apresentar um ciclo produtivo de aproximadamente dez meses em cultivo de sequeiro, podendo produzir continuamente sob irrigação, com vida útil estimada em 30 anos (Serra, 2021).

Os clones atualmente recomendados pela CEPLAC possuem tolerância a vassoura de bruxa e uniformidade da produção, com capacidade produtiva média de 2,0 kg de amêndoas secas/planta/ano, que corresponde a 133 arrobas/ha/ano. São eles: CCN 51, CCN 10, PS 13.19, PH 16, CP 49, SJ 02, BN 34, FA 13, CEPEC 2002. No ano de 2019 foram lançados os novos clones CEPEC 2204 e CEPEC 2176. (CEPLAC, 2014; SERRA, 2021). Estudos de Pereira e Valle (2012) destacam a variedade CEPEC 2002 com produtividade de 1,68 kg/planta/ano de amêndoas secas.

É recomendado pela CEPLAC o cultivo de blocos monoclonais com diferentes clones na propriedade, evitando que grandes áreas sejam cultivadas com a mesma

variedade, pois o cultivo de uma única variedade tornará a área muito homogênea e frágil, sendo todas as plantas geneticamente idênticas, podendo ser suscetível a fatores climáticos e futuras pragas e doenças. O ideal é cultivar três ou mais variedades em talhões monoclonais (Serra, 2021).

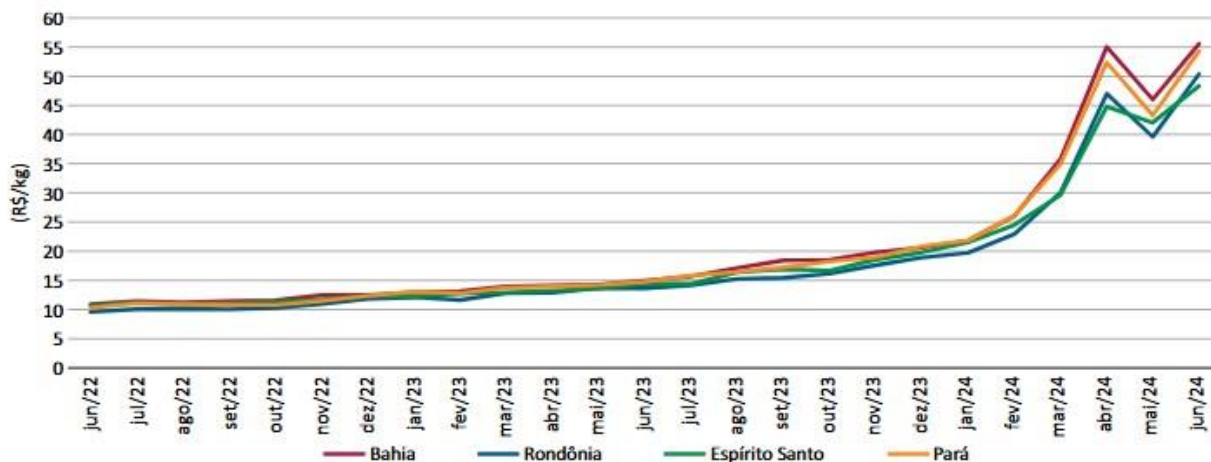
Programas de melhoramento desenvolvido pelo CEPEC vinculado à CEPLAC, em colaboração com produtores rurais, tem viabilizado a seleção de variedades clonais de alto desempenho agrônomico, adaptadas às condições edafoclimáticas da região cacauera do sul da Bahia. Esses materiais genéticos apresentam produtividade superior a 1.500 kg de amêndoas secas por hectare ao ano, podendo alcançar níveis ainda mais elevados sob irrigação (CEPLAC/CEPEC, 2002; Pires *et al.*, 2012; CEPLAC/CEPEC, 2014). Ressalta-se que, em plantios comerciais com rigoroso pacote tecnológico, é tecnicamente viável atingir produtividades superiores a 200 arrobas por hectare ao ano (Serra, 2021).

Assim, com todo o avanço do pacote tecnológico no cultivo do cacau, incluindo melhoramento genético e tratos culturais recomendadas pela CEPLAC, se devidamente adotadas, podem garantir uma expectativa de produção acima de 100 arrobas/ha/ano. Números confirmados por Arévalo *et al.* (2007) e Pires *et al.* (2011) relatam a existência de mais de 30 materiais genéticos que permitem produtividades em torno de 1.500 kg de amêndoas secas de cacau por hectare/ano na região cacauera da Bahia

Os maiores produtores mundiais de cacau são Costa do Marfim e Gana, que, juntos, respondem por mais da metade da produção global. Na safra 2022/23, estima-se que a produção mundial tenha atingido 5,0 milhões de toneladas de sementes de cacau. Para a safra 2023/24, prevê-se uma redução de 11,6% na produção global, devido a condições climáticas adversas no continente africano (Vidal, 2024).

Entre os anos de 2023 e 2024, crises climáticas e a proliferação de doenças no continente africano, reduziram drasticamente a produção de cacau nos maiores produtores globais do fruto (Costa do Marfim e Gana). O choque do lado da oferta frente a uma demanda inelástica foi responsável por uma alta histórica no preço da *commodity*, que triplicou no último ano, batendo a marca de U\$ 10.000,00 mil dólares por tonelada em março de 2024. Essa falta de cacau no mercado mundial elevou os preços no Brasil para níveis superiores a R\$ 55,00 /kg de amêndoa seca (Figura 2) (Trindade; Mendes, 2024).

Figura 2: Preço pago ao produtor de amêndoa de cacau no Brasil (R\$/kg).



Fonte: Conab (2024).

3.3 Avaliação econômica de Sistemas Agroflorestais

Os estudos sobre sistemas agroflorestais (SAF) têm se concentrado, em grande parte, nos aspectos biofísicos, enquanto as dimensões econômicas ainda carecem de investigação mais aprofundada. Assim, a realização de análises econômicas contribui para o aprimoramento do planejamento e da gestão da propriedade rural, permitindo uma alocação mais eficiente dos recursos, a redução de despesas desnecessárias e o aumento da rentabilidade para os agricultores (Arco-Verde; Amaro, 2015, Camargo, 2019).

A análise econômica avalia os custos e receitas com base nos preços de mercado, estabelecendo sua relação com diversos indicadores para estimar a viabilidade de um projeto (Mendes, 2004; Santos *et al.*, 2002). Dessa maneira, fornece ao investidor informações dos valores necessários para tocar o projeto, bem como a expectativa de receita, auxiliando no detalhamento e planejamento das ações durante o período analisado (Arco-Verde; Amaro, 2015).

Assim a determinação da rentabilidade em projetos de sistemas agroflorestais é fundamental, pois permite ao produtor comparar os resultados da análise financeira com alternativas de investimento. Dessa forma, ele pode avaliar diferentes possibilidades e escolher a atividade mais lucrativa e alinhada aos seus objetivos produtivos (Castillo, 2000).

A seleção de modelos viáveis de sistemas de produção exige, antes da implantação, uma análise detalhada dos custos de cada etapa, da demanda por mão de obra e da rentabilidade do sistema. Essa abordagem permite a comparação desses

indicadores com os de outros sistemas produtivos ou alternativas de investimento, auxiliando na tomada de decisão sobre sua adoção. Além disso, possibilita a identificação de oportunidades de aprimoramento e ajustes no planejamento e na estruturação do sistema (Arco-Verde; Amaro, 2014).

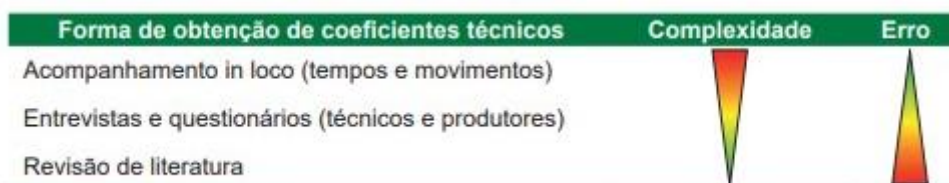
É necessário definir critérios de decisão que estejam alinhados com as possibilidades do produtor e a realidade local. A análise financeira permite identificar os custos das atividades, o pacote tecnológico empregado e o tempo de retorno do investimento. Com essas informações, o produtor pode ajustar o sistema caso seja necessário, modificando a composição de espécies e produtos, alterando os métodos de preparo da área ou selecionando diferentes tipos de insumos e equipamentos para otimizar a rentabilidade e a eficiência do projeto (Baquero, 1986).

O cálculo do custo de produção de uma cultura deve considerar, como base, a combinação de insumos, serviços, máquinas e implementos empregados ao longo do processo produtivo. Essa combinação, denominada Sistema de Produção, determina a quantidade específica de cada item por unidade de área, influenciando diretamente o nível de produtividade alcançado. Os valores correspondentes por hectare são chamados coeficientes técnicos de produção, podendo ser expressos em diferentes unidades, como toneladas, quilogramas ou litros para corretivos, fertilizantes, sementes ou dias de trabalho para mão de obra humana ou animal (Conab, 2010).

Segundo Arco-Verde e Amaro (2015), o coeficiente técnico é um valor numérico que representa a relação entre a quantidade de insumos utilizados e a produção obtida, ou ainda o tempo necessário para a execução de determinada atividade (Figura 3). A obtenção desses coeficientes pode ocorrer de três formas, com níveis crescentes de complexidade e tempo demandado:

- Revisão de literatura: Consiste na busca por informações em publicações disponíveis sobre o tema;
- Consultas a técnicos experientes: Envolve a coleta de dados com profissionais especializados na implantação e manejo de SAF. Nessa etapa, a contribuição dos agricultores que possuem experiência prática com esses sistemas é essencial, pois sua participação ativa pode fornecer informações valiosas para a análise financeira;
- Avaliação direta no local de implantação – requer a medição em tempo real das atividades realizadas no SAF ao longo de seu desenvolvimento. Embora essa abordagem proporcione os dados mais precisos, demanda um período prolongado de acompanhamento das atividades de campo.

Figura 3: Comparativo das formas de obtenção dos coeficientes técnicos



Fonte: Arco-Verde; Amaro (2015).

Os coeficientes técnicos dos SAF são determinados com base na quantidade de mão de obra necessária para a implantação, manutenção e colheita, assim como na demanda de insumos específicos para cada cultura. A partir da multiplicação da matriz de coeficientes técnicos pelo vetor de preços dos fatores de produção, é possível calcular os custos totais do sistema. As receitas, por sua vez, são estimadas com base na produção projetada de cada cultura, levando em consideração as condições edafoclimáticas locais, os ciclos produtivos e o pacote tecnológico adotado. Com esses dados, torna-se viável realizar a análise financeira do SAF, utilizando indicadores econômicos para avaliar sua viabilidade e sustentabilidade (Arco-Verde; Amaro, 2015).

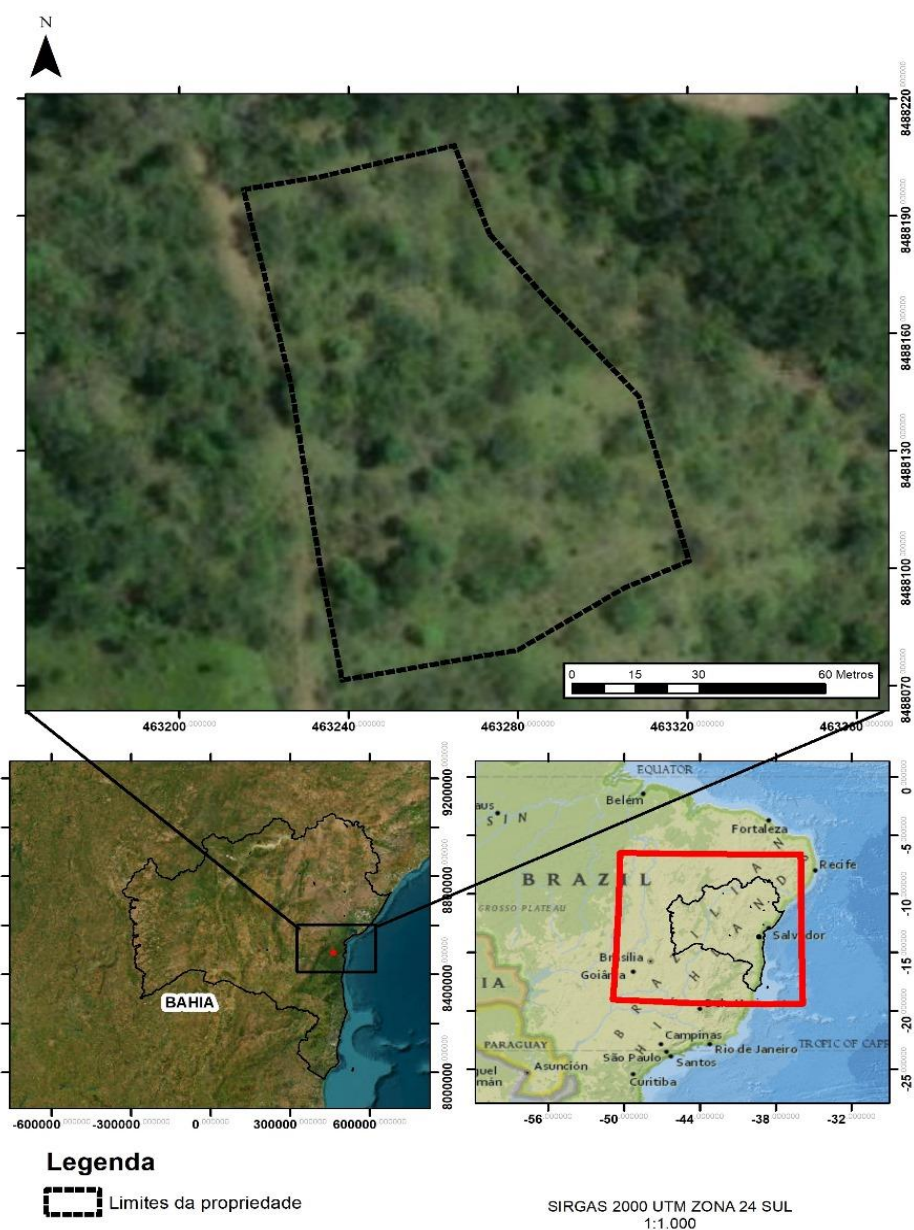
Na análise financeira de um SAF em sua totalidade, são considerados tanto os custos quanto os benefícios associados a todos os produtos gerados pelo sistema. Para avaliar sua rentabilidade, podem ser utilizados diversos indicadores, como o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício-custo (RB/C), o tempo de recuperação do capital (*payback* simples ou descontado) e o valor anual equivalente (VAE). Esses indicadores permitem análises em diferentes horizontes temporais, contribuindo para a tomada de decisões sobre a viabilidade econômica do sistema (Arco-Verde, 2008; Börner, 2009; Amaro, 2010).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na região do Baixo Sul da Bahia, especificamente na zona rural do município de Nilo Peçanha, com coordenadas ($13^{\circ}40'31.67''S$, $39^{\circ}20'22.81''O$) e elevação de 151m. Foi selecionada uma área de um hectare para a implantação do sistema agroflorestal, tendo início no ano de 2021 (Figura 4). A propriedade escolhida para a pesquisa pertence ao Sr. Valdo Veiga, um agricultor familiar tradicional da região.

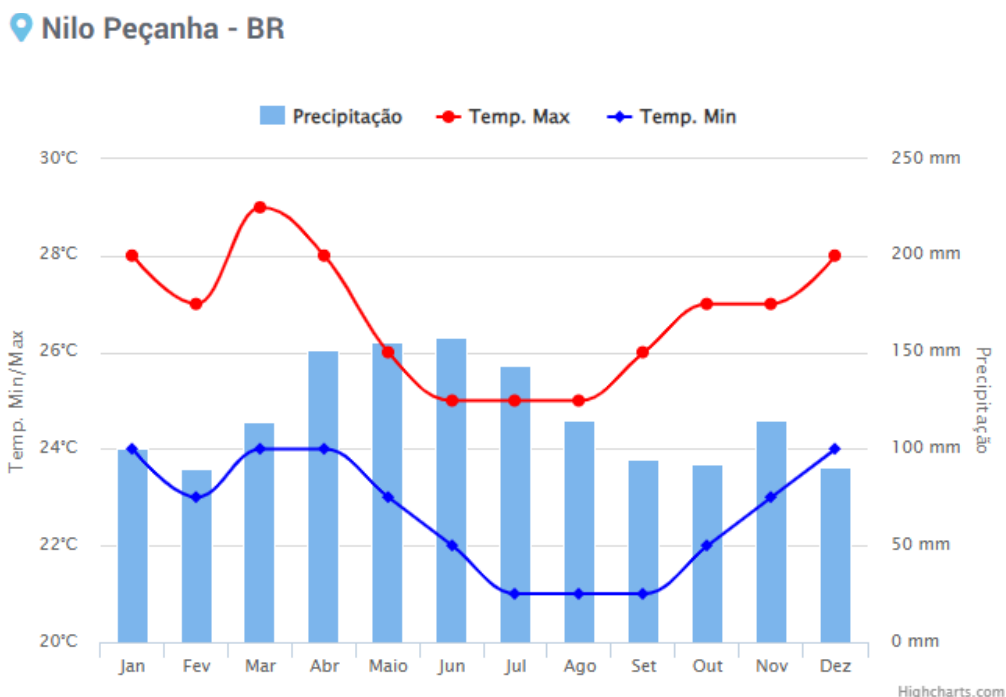
Figura 4: Área de implantação do Sistema Agroflorestal em Nilo Peçanha, BA.



Fonte: Autor (2025) com dados do Google Earth.

A precipitação média anual é de 1.419 mm distribuídos de forma regular durante todosos meses do ano, com baixa amplitude térmica onde temperaturas médias variam de 21 C° até 29 C° (Climatempo, 2024) (Figura 5). A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa, e os solos predominantes são latossolos amarelo, com alto grau de intemperismo e distróficos (Avelino, 2010).

Figura 5: Média climatológica de 30 anos para o município de Nilo Peçanha- BA.



Fonte: Climatempo (2024).

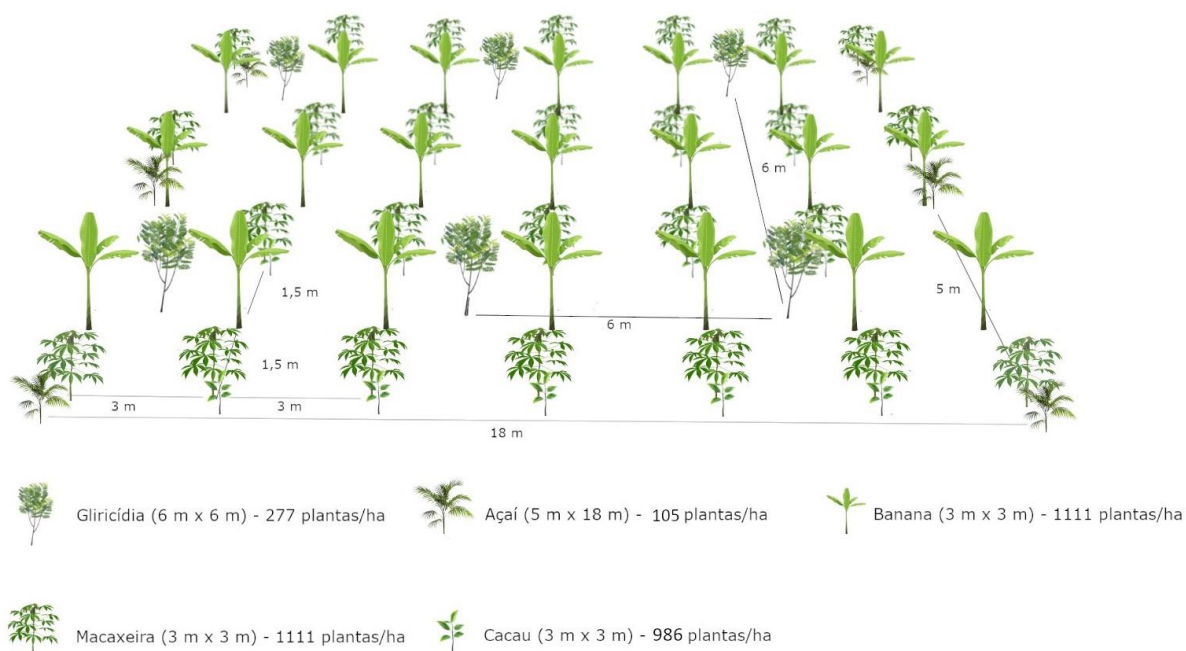
4.2 Escolha das espécies

O consórcio foi formado pelas plantas de cacau, açaí, banana da terra, gliricídia e mandioca. O critério para escolha das espécies foi selecionar plantas adaptadas as condições edafoclimáticas da região, com venda garantida no comércio local e/ou utilizadas na alimentação familiar. O foco principal no cacau é devido seu alto valor agregado, facilidade nos tratos culturais e processamento pós colheita, além de ser uma cultura já trabalhada a muitos anos na região.

O espaçamento entre os indivíduos foi cuidadosamente planejado, para maximizar a produtividade e obter uma boa ocupação do solo, respeitando as distâncias entre indivíduos da mesma espécie recomendados pela EMBRAPA Ocidental (Empresa

Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e CEPLAC (Farias Neto, 2019; Piotto, 2020). Permitindo que a proximidade entre as diferentes espécies favoreça o crescimento mútuo (Corrêa Neto, 2016), a exemplo do cacau, que será sombreado contribuindo para seu desenvolvimento, saúde e produção, primeiro pela mandioca, depois pela bananeira e por fim terá sua sombra definitiva proporcionada pelo açazeiro e pela gliricídia.

Figura 6: Croqui do sistema agroflorestal implantado em Nilo Peçanha, BA, no ano 1 (2022).



Design Gráfico: João Loreto

Fonte: Autor (2025)

Foram plantados 986 cacauzeiros com espaçamento de 3 x 3 metros, 105 açazeiros com espaçamento de 5 x 18 metros, 1.111 bananeiras com espaçamento de 3x3 metros, 277 plantas de gliricídia com espaçamento de 6 x 6 metros, além de 1.091 plantas de mandioca, cultivadas ao lado dos cacauzeiros e açazeiros.

As cultivares de cacau (*Theobroma cacao* spp.) utilizadas foram selecionadas dentre as recomendadas pela CEPLAC. As variedades escolhidas, PS1319, CCN51, BN34 e Ph16, são reconhecidas por sua alta produtividade, precocidade e tolerância às principais pragas e doenças, como a vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa* spp.) e o porta enxerto utilizado foi da variedade TSH1188 e comum (Macêdo, 2021).

A cultivar de açai (*Euterpe oleracea* spp.) foi selecionada a partir do programa de melhoramento genético da EMBRAPA Amazônia Ocidental. A variedade escolhida,

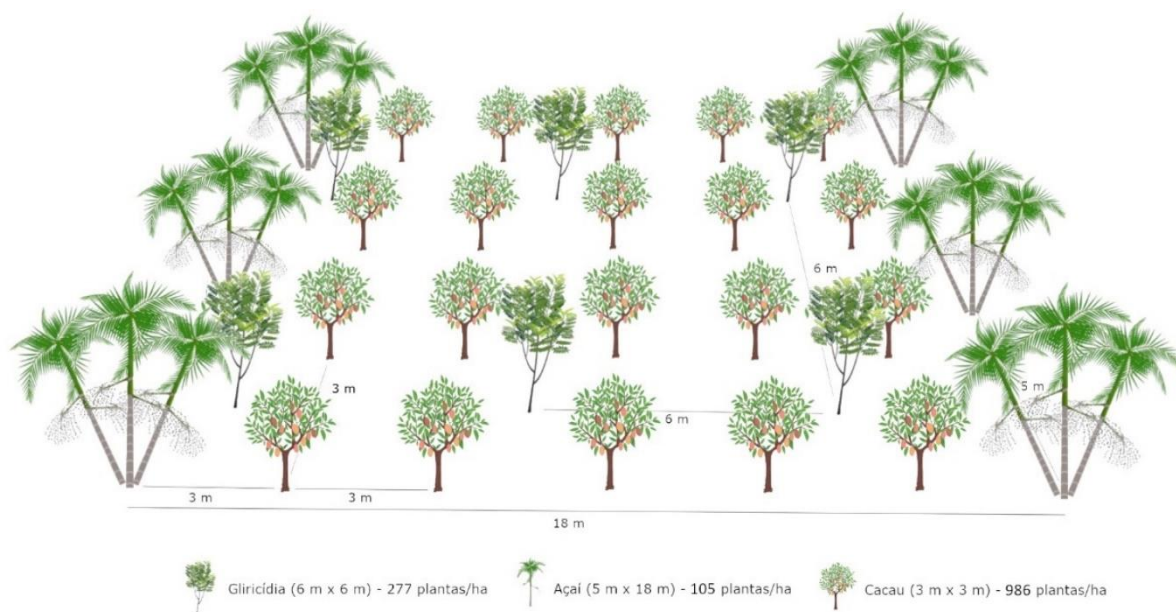
BRS PaiD'égua, destaca-se por sua precocidade e alta produtividade em terras firmes (Farias Neto, 2019).

A cultivar de bananeira (*Musa* spp.) escolhida foi a banana-da-terra, que possui um alto valor de mercado em comparação com outras variedades. A facilidade de obtenção de mudas na região também foi um fator determinante na escolha. Quanto à mandioca (*Manihotesculenta* Crantz spp.), foram utilizadas as variedades já cultivadas na propriedade.

A gliricídia (*Gliricídia sepium* spp.) foi escolhida para adubação verde devido seu rápido crescimento, e por realizar simbiose com bactérias do gênero rizóbios que fixam nitrogênio da atmosfera no solo. Além de contribuir significativamente para produção de biomassa no sistema e fornecer sombra durante a fase inicial de desenvolvimento das outras plantas do consórcio, como também compor a sombra definitiva do cacau (Silva *et al.*, 2020).

Ao longo dos anos, as culturas de ciclo curto, como a mandioca, e as de ciclo médio, como a bananeira, completam seu ciclo e são removidas do agroecossistema. A partir do terceiro ano, permanecem apenas os cacauzeiros, açazeiros e a gliricídia (Figura 7).

Figura 7: Croqui do Sistema agroflorestal Implantado em Nilo Peçanha, BA, no ano 5.



Fonte: Autor (2025)

4.3 Descrição das atividades desenvolvidas no SAF

4.3.1 Preparo da área

Ao chegar na área é imprescindível um olhar criterioso do ambiente, observando a direção do sol, declividade, locais com alagamentos em algum período do ano, plantas bioindicadoras, e possíveis rotas para transporte de insumos, mudas e produção.

A limpeza da área envolveu a atividade de roçagem, parte com o uso de roçadeira e outra parte utilizando facão, em seguida o corte, desgalhamento e traçamento das árvores com auxílio de motosserra, e após foi feita a organização da matéria orgânica no solo.

A área foi cercada utilizando estacas provenientes da derrubada das árvores, reduzindo os custos da cerca, sendo necessário o gasto apenas com arame farpado, grampos e mão de obra. Para facilitar a passagem da roçadeira durante o plantio, foi realizada a destoca dos tocos excedentes na área.

4.3.2 Balizamento

Devido o relevo acidentado, foi feito um balizamento em curva de nível, com o objetivo de aumentar a infiltração e diminuir o escoamento superficial da água. Para fazer o balizamento foi utilizado a ferramenta “pé de galinha”, que é uma tecnologia social de baixo custo, onde consegue-se marcar as curvas de nível usando três pedaços de madeira no formato da letra A, e um nível de pedreiro marcando a declividade.

4.3.3 Correção do solo

Para avaliar o estado que se encontra a terra é de fundamental importância a análise química do solo, que fornece informações do pH, toxicidades por Al e fertilidade do solo, orientando correções e adubações necessárias (Chepote et al., 2013).

Com base na análise de solo realizada, constatou-se que o solo apresenta acidez elevada e toxidade por alumínio (Al), sendo recomendada a aplicação de 2.000 kg de calcário e 400 kg de gesso agrícola. Os insumos foram transportados até o local de implantação do SAF e distribuídos de maneira uniforme e superficial em toda área.

4.3.4 Plantio

Algo importante de frisar é a época do plantio, que deve seguir o regime pluviométrico da região. No caso do baixo sul da Bahia, os plantios acontecem próximo

a chegada do inverno, no mês de junho, com maiores concentrações de chuva e temperaturas amenas.

Os berços do cacau, banana e açaí foram feitos com dimensões de 40 x 40 x 40 cm. A mandioca e a gliricídia foram plantados por meio de estaquia, sendo necessário a aberturas de pequenos berços.

As mudas foram transportadas até próximo do local utilizando um caminhão F4000 e, em seguida, distribuídas nos lugares determinados pelo balizamento com o auxílio de burros ou mulas, e por fim realizado o plantio.

Primeiro foi plantado a banana, mandioca e gliricídia, e após 2 meses plantado as mudas de cacau e açaí, já sob a sombra da mandioca.

4.3.5 Manutenção da área

Para melhor conduzir o cultivo, alguns manejos são realizados periodicamente na área. A roçagem é feita cinco vezes por ano, com o uso de uma roçadeira costal, visando o controle das plantas espontâneas. O coroamento, que consiste em capinar ao redor das plantas, foi realizado a cada seis meses para os cacauzeiros e açazeiros e a cada 3 meses para o bananal, as mandiocas por estarem próximas aos cacauzeiros foram coroadas na mesma ação e para a gliricídia não é necessário o coroamento. No entanto, em situações de alto aporte de matéria orgânica no solo, o coroamento foi substituído pela capina seletiva, que é a retirada das plantas espontâneas sem o uso da enxada, arrancando-as pela raiz com a mão.

4.3.6 Adubação

Foram realizados três tipos de adubação ao longo do tempo, fornecendo nutrientes essenciais para a planta: no solo (adubação de fundação), sobre o solo (adubação de cobertura) e através das folhas (adubação foliar) (Chepote et al., 2013).

Optou-se pelo uso de fertilizantes para a adubação de fundação e cobertura devido à falta de adubos orgânicos a preços acessíveis na região. No entanto, caso fosse viável logisticamente, os fertilizantes seriam substituídos por esterco e pó de rocha fosfatada, que proporcionariam melhores resultados e benefícios para a biota do solo.

4.3.6.1 Adubação de fundação

A adubação de fundação é executada somente no momento do plantio, aplicando

um fertilizante a base de fósforo, pó de rocha fosfatado ou esterco curtido dentro do berço. Foi utilizado 200g de fertilizante superfosfato simples por planta, nos plantios do cacau, açaí e banana.

4.3.6.2 Adubação de cobertura

A adubação de cobertura trata-se de uma adubação periódica, na qual se aplica esterco ou um fertilizante mineral formulado sobre o solo. Foi utilizado o a formulação NPK 20-10-20 com micronutrientes. A frequência e a quantidade variam conforme a espécie e o estágio de desenvolvimento da planta (Chepote *et al.*, 2013):

- Cacau e açaí: A adubação é realizada a cada quatro meses, aumentando a quantidade com o passar dos anos. No primeiro e segundo ano utilizou 100g por planta, no terceiro, quarto e quinto ano 200g por planta e a partir do sexto ano 300g por planta;
- Banana: A adubação é feita a cada três meses, com incremento na quantidade ao passar do tempo. As duas primeiras adubações com 100g por planta e a partir da terceira 200g por planta.
- Mandioca: É beneficiada diretamente pela adubação do cacau e açaí, devido à proximidade entre as plantas;
- Gliricídia: Não necessita de adubação.

4.3.6.3 Adubação foliar

A adubação foliar é realizada com o uso de biofertilizantes, pulverizando as folhas das plantas com o uso de uma bomba costal ou atomizador. Essa adubação fornecerá uma nutrição balanceada, rica em macro e micronutrientes essenciais para a saúde e o crescimento das plantas. A adubação é realizada mensalmente para o cacau e açaí, pulverizando as duas espécies na mesma ação de trabalho, já as bananeiras são adubadas separadamente quatro vezes por ano.

A adubação foliar é feita junto no cacau e açaí, sendo necessário apenas uma diária para adubá-los. Junto do adubo foliar é colocado, quando necessário, os produtos do controle fitossanitário, realizando os serviços na mesma ação de trabalho.

4.3.7 Poda

A poda e os desbastes também são realizados de acordo com a cultura e a fase decrescimento das plantas (Farias Neto, 2019; Mendes et al., 2020).

- Cacaueiro:

Inicialmente é realizada poda de formação, a cada 6 meses, com o objetivo de formar e estruturar a planta para a produção de frutos, essa poda é feita até o terceiro ano. A partir do quarto ano de plantado é feita a poda de produção e a desbrota, a poda de produção é realizada anualmente com a retirada mais significativa das partes vegetativas da planta, com o objetivo de aumento de produtividade e limpeza fitossanitária. No intervalo da poda de produção é feita a desbrota, que consiste na retirada dos brotos chupões e peguenos brotos nos galhos produtivos da planta, essa poda também é realizada anualmente.

- Açaizeiro:

Os desbastes devem acontecer a partir do terceiro ano, no intuito de manter 3 estipes por toiceira. O desbaste é feito anualmente.

- Bananeira:

A desfolha é feita a cada quatro meses, removendo as folhas secas e amareladas. O manejo da touceira é feito a cada seis meses, mantendo apenas um estipe até início do cacheamento e conduzindo a segunda estipe, “filha”, em seguida, mantendo novamente apenas uma por toiceira. Esse manejo é realizado com a finalidade da planta focar sua energia em apenas uma estipe, produzindo assim cachos maiores.

- Mandioca

A poda é realizada duas vezes por ano. Retira-se as folhas velhas e amareladas da parte inferior, e os ramos que interferem no desenvolvimento do cacau ou açaí.

- Gliricídia

Podada drasticamente a cada 6 meses, com o intuito de depositar matéria orgânica no solo. A biomassa oriunda da poda deve ser organizada próximo as plantas de cacau e açaí.

4.3.8 Replântio

O replântio é atividade fundamental para garantir a densidade de plantas planejada no sistema. Após a implantação, é esperado que ocorra uma percentagem de mortalidade das plantas, a qual pode variar conforme as condições climáticas, a qualidade das mudas, acidentes durante o trabalho, entre outros fatores.

Cacaueiro e açaizeiro:

Primeiro replântio: Feito um ano após a implantação, 25% de replântio para o

cacau e 20% açai.

Segundo replantio: Realizado no segundo ano após implantação, 25% de replantio para o cacau e 10% para o açai.

Terceiro replantio: Feito no terceiro ano após a implantação, 20% de replantio para o cacau e 5% para o açai.

A alta percentagem de replantio do cacau no segundo e terceiro ano se deve a mortalidade das plantas após enxertia.

- Bananeira:

Primeiro replantio feito dois meses após plantio, totalizando 25%.

Segundo replantio realizado quatro meses após plantio, totalizando 10%.

- Mandioca:

A mortalidade das mandiocas é muito baixa, caso haja, realizado o replantio 2 meses depois da implantação.

- Gliricídia:

Primeiro replantio: realizado seis meses após implantação, totalizando 30%.

Segundo replantio: realizado um ano após implantação, totalizando 20%.

Terceiro replantio: Feito 18 meses após implantação, totalizando 10%.

4.3.9 Controle fitossanitário

O controle de pragas é realizado a partir da compreensão do ciclo de vida do animal ou da doença, de suas características e das condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Com essas informações, é possível reduzir a incidência de ataques às plantas cultivadas por meio de práticas de manejo adequadas. Por exemplo, a poda das plantas pode ser utilizada para aumentar a intensidade de luz e a circulação de ar na área, o que diminui a incidência de doenças fúngicas.

O controle da formiga cortadeira é feito com formicidas orgânicos, aplicados no formigueiro, na tentativa de afastá-las do plantio. Identificou-se os formigueiros dentro e nas proximidades do cultivo, e fez aplicações a cada 3 meses. Em caso de formigueiros grandes ou ataque recorrentes a aplicação foi feita mensalmente.

A pulverização de caldas nas plantas ajuda a manter sob controle as populações de insetos e fungos. Como medida preventiva, a calda de nim é pulverizada a cada dois meses, juntamente com a adubação foliar, para controlar pragas como monalotion, vaquinhas, pulgões, ácaros, entre outras. Em casos de ataques mais intensos, a aplicação foi realizada a cada três semanas. Para o controle de doenças fúngicas, foi utilizada a

calda bordalesa.

4.3.10 Enxertia do cacaeiro

A enxertia por garfagem foi realizada em campo e as variedades escolhidas para compor o agroecossistema foram PS1319, CCN51, BN34 E PH16, o material vegetativo da enxertia foi coletado em fazendas vizinhas. As cultivares foram separadas em blocos monoclonais com 5 fileiras de cacau, separados por uma linha de açai.

A primeira enxertia foi realizada após um ano do plantio, no final de agosto e início de setembro, meses que marcam a chegada da primavera com temperaturas pouco mais altas e chuvas mais esparsas do fim do inverno. No ano seguinte realizou-se a enxertia nas plantas que não tiveram sucesso e nas replantadas, repetindo-se o processo no terceiro ano.

Foi observada uma mortalidade alta após a enxertia dos cacaeiros, devido principalmente a mão de obra desqualificada para executar o serviço, isso levou a uma alta taxa de replantio nos anos seguintes e necessidade de fazer a enxertia até o terceiro ano.

4.4 Fluxo de Caixa

Dentro do fluxo de caixa os custos representam todos os gastos efetuados ao longo da implantação e desenvolvimento de um determinado projeto, podendo ser classificado em custos fixos, sendo aqueles que não variam na empresa dentro de um certo limite como as despesas estruturais de alugueis, seguros, honorários e outros, e os custos variáveis, sendo aqueles que estão diretamente ligados ao volume de atividade, como a venda e produção da matéria-prima, comissões de vendas e outros (Marques, 2013).

Por outro lado, a receita no fluxo de caixa é representada pelo capital adquirido devido a atividade empresarial, ou seja, a entrada de recursos financeiros obtidos por meio da venda dos bens e serviços produzidos.

Utilizou-se como premissa a análise do fluxo de caixa real, ou seja, o efeito inflacionário é observado de maneira implícita e está representado sob a forma de moeda constante, antes da incidência do imposto de renda. Além disso, não considerado o imposto sobre a venda dos produtos, por se tratar de venda informar direta. Para fins de análise de cenários, utilizou-se a variação de receitas para o preço do cacau com redução de até 66,6% do valor atual, a fim de simular cenários desfavoráveis de mercado.

De acordo com Arco-Verde (2015), a obtenção de dados para análises financeiras em SAF realizada in loco, ou seja, por meio da coleta direta durante o acompanhamento das atividades em campo, apresenta maior precisão nos resultados e maior fidelidade à realidade, apesar de ser mais complexo, requerendo maior tempo para sua execução.

4.4.1 Custos do projeto

A coleta dos custos do projeto foi realizada in loco, com o acompanhamento e registro de todas as atividades desde o ano de implantação do sistema agroflorestal. As informações foram organizadas em uma tabela de ações e custos, detalhando o trabalho executado, o tempo despendido, os gastos com insumos e os custos de mão de obra. Esse método permite a obtenção de dados precisos sobre os investimentos necessários para a implantação e manutenção do agroecossistema.

Para este trabalho todos os custos foram assumidos como custos variáveis, uma vez que é caracterizado como agricultura familiar, com uso de mão de obra para execução das atividades, em maior parte, da própria família.

Os custos com mão de obra se referem a todas as atividades que demandam tempo, e foram contabilizados como homem/dia, com valor da diária de R\$ 80,00, valor médio pago na região de Nilo Peçanha no período de 2024 e 2025, pelo trabalho em atividades como: poda, adubação, plantio, abertura dos berços, coroamento, roçagem, derruba, aplicação de calcário, replantio, balizamento, colheita, pulverizações etc.

Todos os insumos utilizados na implantação e manutenção do agroecossistema estão detalhados nas tabelas de custos (Apêndices 1 e 2), incluindo fertilizantes, adubos foliares, calcário, gesso agrícola, óleo de Nim, entre outros. Assim como as mudas de cacau, açaí e banana, além de produtos que foram utilizados na área, como gasolina, óleo lubrificante, arame farpado, grampos etc.

Para realização do trabalho foi necessário a compra de ferramentas incluindo facão, enxada, cavador, serra de poda, tesoura de poda, bota, lima etc. Duas máquinas também foram indispensáveis para o manejo do plantio, a roçadeira, que é utilizada frequentemente para roçar as plantas espontâneas, e a bomba costal, utilizada mensalmente para aplicação de adubo foliar e fazer o controle fitossanitário.

Para transportar as mudas até a área de plantio foi pago frete de caminhão F4000, tanto para transportar as mudas de banana, quanto para transportar as mudas de cacau, no valor de R\$ 400,00 cada. Para transportar as mudas de açaí, que foram de menor

quantidade, as manivas de mandioca e as estacas de gliricídia, foi utilizado uma caminhonete no valor de frete de R\$ 100,00. Nos replantios de cacau e banana também foram utilizadas o transporte de camionete.

Pequenas quantidades de mudas no replantio de açaí foram transportadas usando tração animal, com uso de burros e mulas da propriedade, tendo como gasto apenas a mão de obra. Para distribuir as mudas nos locais de plantio, também foram utilizados esses animais.

4.4.2 Custos de amortização

Para considerar os custos de amortização do dinheiro investido, utilizamos o percentual de 3% ao ano, que se refere ao juro praticado pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (Banco da Amazônia, 2025). Foi considerado um empréstimo de 50% do valor de implantação do agroecossistema, pago em parcelas anuais até o ano sete.

4.4.3 Expectativa de receita

Para a projeção das receitas foi analisado o rendimento esperado e o tempo de colheita das culturas cultivadas. A primeira fonte de renda foi obtida após um ano do plantio, com a colheita da mandioca. Em seguida, a bananeira começou a gerar renda a partir de 15 meses com o primeiro cacho, e com 30 meses na colheita do segundo cacho. Já o cacau e o açaí começarão a ser colhidos a partir do 4º ano.

A quantificação da produtividade esperada foi obtida em trabalhos científicos, como o caso da EMBRAPA, que estima a produção do açaí BRS (Farias Neto, 2019), e a CEPLAC que estima a produção de variedades de cacau PS1319, CCN51, BN34 e PH16 (CEPLAC/CEPEC, 2002; Arévalo et al., 2007; Pires et al., 2011; CEPLAC/CEPEC, 2014; Macêdo, 2021), além de relatos de agricultores da região, disponibilizando informações da produtividade de suas propriedades.

Os preços de venda foram ajustados com os preços da região onde está o plantio, sendo considerado o preço como *commodities*, e vendido para atravessadores que vão buscar o produto na propriedade. Apenas o cacau passa por mínimo beneficiamento, que inclui a quebra dos frutos, fermentação amêndoas e secagem em estufa. Os valores de venda foram obtidos através de informações dos pontos comerciais que compram

produtos agrícolas. Todas as culturas escolhidas para o plantio já são plantadas e comercializadas na região.

Devido à grande variação de preço da amêndoa do cacau nos últimos anos, foi realizada uma análise de sensibilidade utilizando a média e o valor mínimo de comercialização desde a implantação do SAF.

A banana da terra também sofre essa oscilação no preço de venda, somente durante o período de implantação e manutenção do agroecossistema, 2021 a 2025, o preço pago pelo cento da banana da terra na zona rural da cidade de Nilo Peçanha variou de R\$ 20,00 até R\$100,00, aumentando e diminuindo devido à oferta e demanda do produto na região. O preço escolhido para expectativa de receita do projeto foi R\$ 50,00/cento de banana, pois foi o preço pago pelos atravessadores no período de colheita dos cachos, no ano de 2022 e 2023.

Dessa forma, é fundamental destacar que os preços desses produtos não possuem um valor comercial mínimo ou máximo garantido, e a receita final do agricultor dependerá não apenas de sua capacidade produtiva, mas também das condições de mercado vigentes em sua região.

Com esses dados foi criada uma estimativa de receita ao passar dos anos, e comparada com os custos de implantação para construção do fluxo de caixa e cálculo dos indicadores de avaliação econômica.

4.5 Indicadores de viabilidade econômica

A análise da viabilidade econômica da implantação do sistema agroflorestal pode ser feita por meio de interpretação dos principais indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício-Custo (RB/C). A Taxa Mínima de Atratividade utilizada foi de 8%, somando-se a rentabilidade desejada pelo produtor e o risco da atividade.

O VPL é definido como a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados à taxa de descontos anual, a qual representa o custo de oportunidade (Santana, 2005). Um projeto é considerado viável, segundo o critério do VPL, quando apresenta um valor superior a zero. O cálculo do VPL pode ser efetuado através da equação 01 (Buarque, 1984).

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j} \quad \text{Equação 01}$$

Onde R_j = Receitas no período J ; C_j = Custos no período j ; i = Taxa de desconto (juros); j = Período de ocorrência de R_j e C_j ; n = Duração do projeto; I = investimento inicial.

A relação B/C expressa a extensão em que os benefícios de um projeto superam ou não seus custos totais. De acordo com Börner (2009), um projeto é considerado viável quando o valor da RB/C é maior ou igual a 1. A relação B/C pode ser expressa pela equação 02.

$$RB/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}} \quad \text{Equação 02}$$

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

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de juros que faz com que o valor presente líquido (VPL) dos benefícios e dos custos de um projeto se igualem, ou seja, faz com que o VPL seja igual a zero. A TIR pode ser interpretada como a taxa percentual de retorno do capital investido. De acordo com Börner (2009), um projeto é considerado viável se a TIR for superior a taxa de desconto exigida para o investimento. Conforme Buarque (1984), o cálculo da TIR é realizado pela equação 03:

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+TIR)^j} - I \quad \text{Equação 03}$$

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

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Custos para implantação e manutenção do sistema ao longo de 5 anos

Para implantação e manutenção do sistema agroflorestal por um período de 5 anos, foi gasto um total de R\$ 95.020,00. O maior montante do investimento foi gasto na implantação do agroecossistema (ano 0), no valor de R\$ 34.187,00 representando 36% do total, envolvendo gastos com limpeza de terreno, plantio, mudas, ferramentas, maquinários, transporte, entre outros (Tabela 1).

Tabela 1. Custos para implantação e manejo do Sistema Agroflorestal

TEMPO	Custo total (R\$/ha/ano)	Porcentagem (%)
ANO 0	34.187,00	36
ANO 1	18.407,00	19
ANO 2	19.012,00	20
ANO 3	11.182,00	11
ANO 4	12.232,00	13
TOTAL	95.020,00	100

Fonte: Autor (2025).

Estudos sobre análises econômicas de sistemas agroflorestais na Bahia, realizados por Sanches (2019), corroboram os resultados deste trabalho; autor identificou que SAF contendo cacaueteiro, seringueira e banana apresentam os maiores custos no ano de implantação, correspondendo a 39,5% do total. Por outro lado, em relação ao total investido, o estudo de Sanches (2019) apresenta um custo significativamente menor, totalizando apenas R\$ 32.750,00 até o quarto ano. Essa diferença pode ser atribuída ao manejo adotado, que utiliza práticas convencionais, incluindo o uso de herbicidas, reduzindo assim a quantidade de mão de obra para coroamento e roçagem. Além disso, observa-se uma menor aplicação de fertilizantes nas culturas, resultando em custos nutricionais inferiores aos do presente estudo.

Andrade et al. (2020), em estudo sobre restauração florestal por meio de sistemas agroflorestais produtivos no sul da Bahia, estimaram os custos de implantação e manutenção do agroecossistema em R\$ 55.929,70 até o ano 5. Esse valor, inferior ao encontrado no presente estudo, também pode ser atribuído a menor quantidade de insumos utilizados e ao diferente pacote tecnológico adotado.

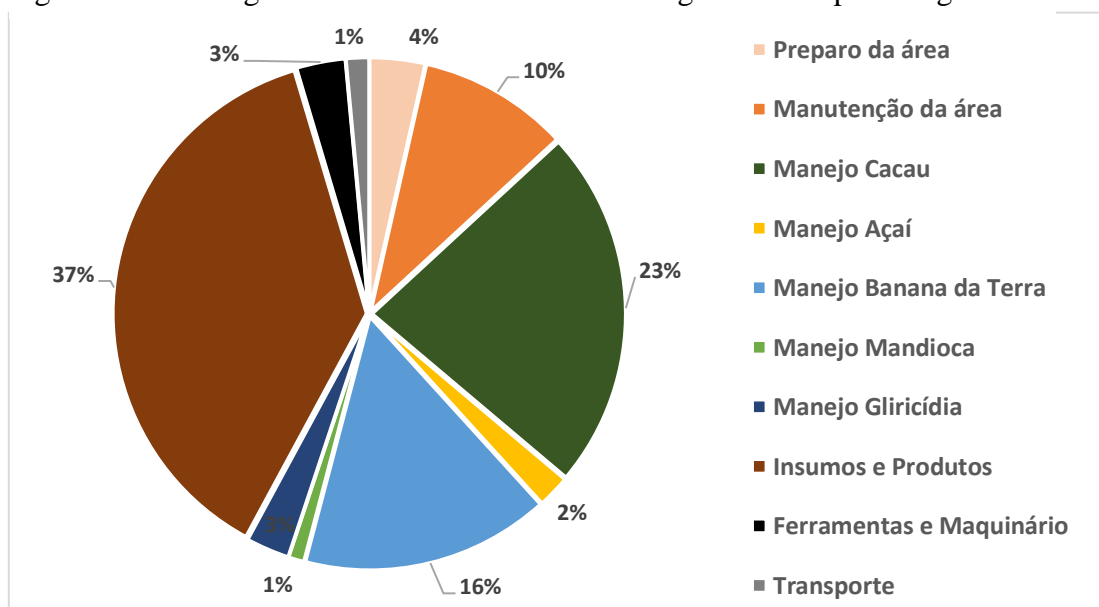
A partir do ano 1, os custos caem aproximadamente 17% do valor total em relação ao ano 0, pois já não há mais despesas com a implantação do agroecossistema, restando apenas os gastos relacionados à manutenção da área. Nos anos 1 e o ano 2, os custos permanecem praticamente estáveis, com uma variação inferior a 1%. Essa diferença mínima é atribuída ao aumento no uso de fertilizantes nas plantas de cacau e açaí, à medida que estas avançam em seu desenvolvimento.

Já no ano 3 houve uma redução significativa dos custos, R\$ 7.830,00 em relação ao ano anterior, representando aproximadamente 9% do investimento total. Essa diminuição pode ser explicada pela saída da Banana da terra do sistema nesse momento, e com isso a retirada de todos os gastos que envolvem seu manejo, como adubações, desbastes, colheitas, controle fitossanitário, entre outros.

No ano 4 os custos tiveram uma diferença pouco significativa em relação ao ano anterior, algo próximo a 2% do valor total do investimento, esse aumento se deve a maior porção de fertilizantes utilizados no cacau e açaí, já que as plantas mais desenvolvidas exigem maior nutrição, além de maior gasto com mão de obra para realizar a colheita.

Os gastos com o sistema agroflorestal foram divididos em 10 categorias, sendo elas: Preparo da área, Manutenção da área, manejo do cacau, manejo do açaí, manejo da banana da terra, manejo da mandioca, manejo da gliricídia, insumos e produtos, ferramentas e maquinários, e por fim transporte. Com isso foi possível quantificar a porcentagem de cada uma delas em relação ao investimento total do projeto (Figura 8).

Figura 8: Percentagem do investimento do sistema agroflorestal por categoria.



Fonte: Autor (2025).

O gasto mais significativo do investimento do projeto foi com insumos e produtos, totalizando R\$ 35.625,00, o montante maior desse valor foi para a compra de fertilizantes para as culturas de cacau, banana e açaí.

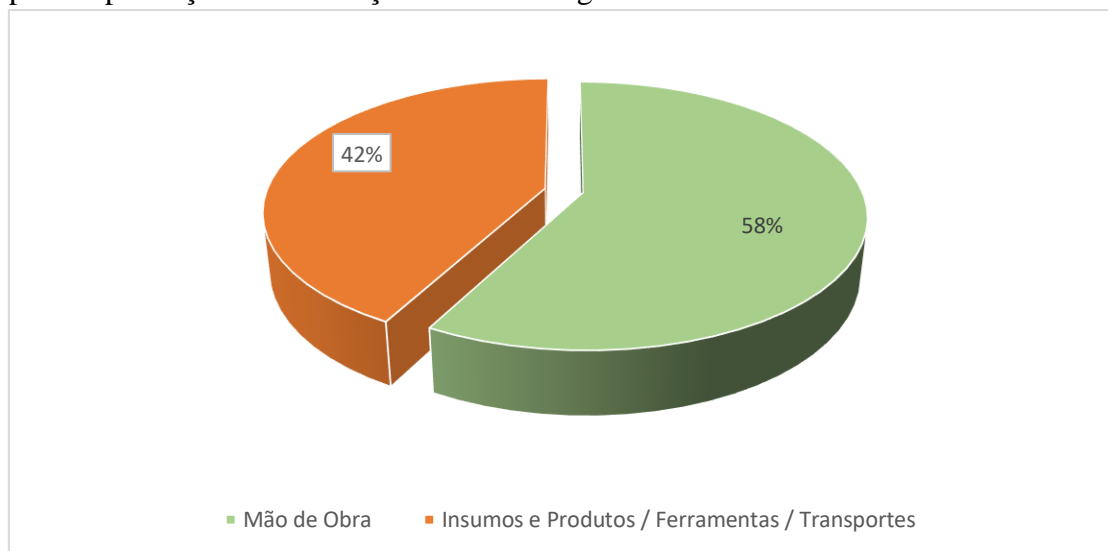
Os estudos de Gonçalves (2021) sobre sistemas agroflorestais no estado do Pará apresentaram valores semelhantes aos do presente trabalho em relação aos gastos com insumos; nos três modelos analisados pelo autor, os custos com insumos representaram, respectivamente, 41%, 41% e 33% do total do projeto, valores próximos aos 37% observados neste estudo.

O manejo de todas as culturas do agroecossistemas somados representam 45% do valor total, R\$ 42.500,00, liderada pelo manejo do cacau R\$ 21.380,00, que é a cultura principal do sistema e exige maiores quantidades de mão de obra, seguido do manejo da banana da terra R\$ 15.040,00, que apesar de também exigir grandes quantidades de mão de obra, não apresentou maiores valores porque sai do sistema no ano 3.

Os resultados de Bentes-Gama et al. (2005) sobre o manejo das culturas em sistemas agroflorestais na Amazônia corroboram com os encontrados no presente estudo, nos três SAF analisados pelo autor, os custos relacionados ao manejo das culturas representaram 44%, 46% e 45% do total do projeto, valores próximos aos observados nesta pesquisa.

Com o detalhamento dos dados foi possível também quantificar e comparar a mão de obra com os gastos referentes a insumos, produtos, ferramentas e transporte (Figura 9).

Figura 9. Mão de obra em relação a insumos, produtos, ferramentas e transporte, para implantação e manutenção de sistema agroflorestal.



Fonte: Autor, 2025.

Foi observado que a maior parte do investimento se refere a gastos com mão de obra (58% do total), que representa R\$ 54.980,00, enquanto os outros custos representam 42% do investimento total, R\$ 40.001,00. Gonçalves (2021), encontrou valores semelhantes para o gasto com mão de obra, contabilizando 52% do valor total do investimento no SAF 3, composto por palma-de-óleo, cacau, andiroba, banana, macaxeira, margaridão e feijão-caupi.

Dessa forma, agricultores familiares que conseguem suprir as demandas de trabalho de sua propriedade utilizando quase que exclusivamente a mão de obra da própria família, pode replicar o do sistema agroflorestal sem a contratação de trabalhadores, ou seja, não tendo desembolso efetivo, gastando menos de 50% do valor do projeto referentes a insumos, produtos, ferramentas e transporte.

5.2 Expectativa de receita do SAF durante 20 anos

Foi estimado a receita do SAF, pelo cálculo da produtividade anual de cada cultura colhida multiplicada pelo preço de venda praticado, em valores reais de março de 2025, por atravessadores na região onde o plantio está inserido. Dessa forma, torna-se possível projetar a receita gerada por cada cultura ao longo dos anos (Tabela 2).

Tabela 2. Expectativa de receita do sistema agroflorestal durante 20 anos.

Tempo	Cultura	Produtividade	Preço (\$)	TOTAL (\$)
ANO 0	-	-	-	-
ANO 1	Mandioca	4.400 Kg	1,00	4.400,00
	Banana	900 Cento	50,00	45.000,00
ANO 2	Banana	500 Cento	50,00	25.000,00
ANO 3	Cacau	30 Arrobas	900,00	27.000,00
ANO 4	Cacau	50 Arrobas	900,00	45.000,00
	Açaí	1.300 Kg	4,00	5.200,00
ANO 5	Cacau	80 Arrobas	900,00	72.000,00
	Açaí	1.300 Kg	4,00	5.200
ANO 6	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	2.250 Kg	4,00	9.000,00
ANO 7	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	2.250 Kg	4,00	9.000,00
ANO 8	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00

	Açaí	2.750 Kg	4,00	11.000,00
ANO 9	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 10	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 11	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 12	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 13	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 14	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 15	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 16	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 17	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 18	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00
ANO 19	Cacau	100 Arrobas	900,00	90.000,00
	Açaí	3.000 Kg	4,00	12.000,00

Onde: A mandioca e açaí estão expressas em quilograma (Kg); já a produtividade da Banana da terra está quantificada em Cento, que significa 100 bananas comerciais; O cacau está quantificado em Arroba, que compreende a 15kg da amêndoa seca.

Fonte: Autor, 2025.

No ano 0 não teve receita do plantio; no ano 1, a primeira receita é advinda da mandioca (R\$ 4.400,00) e em seguida começa a colheita do primeiro cacho de banana da terra (R\$ 45.000,00); no ano 2, é cortado o segundo e último cacho de banana da terra (R\$ 25.000,00); A partir do ano 3, inicia-se a produção de cacau com 30 Arrobas/ha/ano (R\$ 27.000,00), e no ano seguinte começa a produção de açaí com 1.300 kg/ha/ano (R\$ 5.200,00).

No ano 3 o agroecossistema ultrapassa os custos totais do projeto (R\$ 95.020,00), totalizando um valor de R\$ 101.400,00. A produção de cacau vai aumentando com o passar dos anos até atingir o seu maior valor no ano 6, com 100 Arrobas/ha/ano (R\$ 90.000,00), já o açaí atinge seu ápice no ano 9, com 3.000 Kg/ha/ano (R\$ 12.000,00). A partir desse momento a sistema passa a ter receita de R\$ 102.000,00 /ano. A elevada receita anual obtida deve-se aos altos preços da amêndoa seca de cacau no Brasil, impulsionados pela escassez da *commodity* no mercado mundial (Trindade; Mendes, 2024; ICOO, 2024).

No que se refere à produtividade estimada, de 100 arrobas por hectare ao ano, esse valor está em conformidade com as expectativas para o pacote tecnológico adotado no agroecossistema (CEPLAC/CEPEC, 2014; Macêdo, 2021). Estudos sobre a viabilidade econômica de sistemas agrofloretais com foco na cultura do cacau, desenvolvidos pela CEPLAC (Lobão et al., 2012), projetam produtividades de até 120 arrobas por hectare ao ano. No entanto, esses trabalhos não alcançaram receitas comparáveis às do presente estudo, devido ao menor preço de comercialização da arroba de cacau na época, que em 2012 era de apenas R\$ 80,00.

Andrade et al. (2021) também apresentam estudos em que a receita anual do cacau é inferior a R\$ 10.000,00 ao ano, devido ao modelo agroflorestral adotado, do tipo cabruca. Nesse sistema, as plantas de cacau são cultivadas sob a sombra de árvores nativas da Mata Atlântica, resultando em uma menor densidade de plantio, com cerca de 832 plantas por hectare. Com o excesso de sombra e o pacote tecnológico escolhido, o autor adotou uma produtividade estimada de apenas 44,37 arrobas por hectare ao ano.

É importante frisar que as produtividades das culturas podem variar dependendo do pacote tecnológico utilizado, condições edafoclimáticas, densidade de plantas, sombreamento, pragas e doenças, entre outros.

5.3 Fluxo de caixa com projeção de 20 anos

Com os custos totais do sistema agroflorestral detalhados em cada ano, junto com as projeções de receita em seus respectivos anos, é possível fazer o fluxo de caixa do projeto. Obtendo assim dados referentes ao lucro que o agroecossistema pode proporcionar ao agricultor (Tabela 3).

Tabela 3. Fluxo de caixa do sistema agroflorestal com projeção de 20 anos.

ANO	CUSTO TOTAL	RECEITA TOTAL	LUCRO TOTAL
ANO 0	R\$ 34.700,00	R\$ 0	R\$ - 34.700,00
ANO 1	R\$ 21.362,00	R\$ 49.400,00	R\$ 28.038,00
ANO 2	R\$ 21.893,00	R\$ 25.000,00	R\$ 3.107,00
ANO 3	R\$ 13.990,00	R\$ 27.000,00	R\$ 13.010,00
ANO 4	R\$ 14.967,00	R\$ 50.200,00	R\$ 35.233,00
ANO 5	R\$ 16.814,00	R\$ 77.200,00	R\$ 60.386,00
ANO 6	R\$ 16.980,00	R\$ 99.000,00	R\$ 82.020,00
ANO 7	R\$ 17.147,00	R\$ 99.000,00	R\$ 81.853,00
ANO 8	R\$ 14.632,00	R\$101.000,00	R\$ 86.368,00
ANO 9	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 10	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 11	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 12	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 13	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 14	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 15	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 16	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 17	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 18	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00
ANO 19	R\$ 14.632,00	R\$102.000,00	R\$ 87.368,00

Fonte: Autor (2025)

No ano 0, devido à ausência de receitas e aos altos custos relacionados à implantação, o fluxo de caixa ficou negativo em (R\$ 33.787,00). A partir do segundo ano, o fluxo de caixa passou a ser sempre positivo.

Foi acrescentado aos custos um empréstimo no valor de 50% dos gastos com a implantação. O valor total desse empréstimo foi parcelado do ano 0 até o ano 7, com uma taxa de juros de 3% ao ano, mesma taxa aplicada pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (Banco na Amazônia, 2025).

No ano 3, as receitas acumuladas superam o valor total investido na implantação e manutenção do sistema. O somatório das receitas alcançou R\$ 101.400,00, ultrapassando o custo total do projeto, que foi de R\$ 95.020,00. Do ano 6 em diante, com

o cacau atingindo a sua maior produção, o lucro do agroecossistema ultrapassa os R\$ 80.000,00 por ano.

5.4 Indicadores financeiros

Na análise do projeto com o financiamento inicial, o desempenho satisfatório do sistema é corroborado pelo retorno líquido de R\$ 573.966,61, benefícios que superam os custos totais do projeto. O elevado valor do Valor Presente Líquido (VPL) deve-se, principalmente, aos altos preços de comercialização da amêndoa seca de cacau no Brasil atualmente, que atingem R\$ 900,00 por arroba.

O estudo de Rosa (2021) sobre a viabilidade econômica de um sistema agroflorestal implantado no Rio Grande do Sul também aponta elevados valores de (VPL), atingindo R\$ 276.872,36. Esse resultado é atribuído ao fato da noqueira-pecã (*Carya Illinoensis* spp.), cultura principal do sistema, apresentar baixos custos de manutenção e altas receitas.

Já Andrade et al. (2020) encontraram em seus estudos VPL de R\$ 44.608,68 em SAF com foco em cacau no sul da Bahia. Valores semelhantes a Bentes-Gama (2005), com VPL de até R\$ 45.865,26 nos SAF da Amazônia. Ambos apresentam valores de produtividades e os preços de comercialização dos produtos inferiores aos praticados atualmente, influenciando os baixos valores de VPL.

Por sua vez, Andrade et al. (2020) identificaram um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 44.608,68 em um sistema agroflorestal voltado para a produção de cacau no sul da Bahia. Resultados semelhantes foram encontrados por Bentes-Gama (2005), que registrou um VPL de até R\$ 45.865,26 em SAF na Amazônia. Em ambos os estudos, os valores de produtividade e os preços de comercialização dos produtos eram inferiores aos praticados atualmente.

A relação benefício custo maior que 1 confirma a viabilidade do sistema, que indica que para cada real investido obtêm-se um retorno líquido de R\$ 5,32. Valor que representa uma ótima possibilidade de investimento para agricultores da região sul da Bahia, podendo proporcionar uma melhoria na qualidade de vida das famílias rurais.

Bente-Gama (2005) encontrou em seu trabalho valores próximos de relação benefício custo, onde o SAF mais bem avaliado apresentou um retorno líquido de R\$ 4,08 para cada real investido. Enquanto Lobão (2012) encontrou valores mais baixo, de R\$

1,88 para cada real investido em sistemas agroflorestais no sul da Bahia, influenciado principalmente pelo baixo preço de venda da amêndoa de cacau, apenas R\$80,00/arroba.

Os valores da TIR alavancada (126%) e da TIR desalavancada (80%) foram superiores a taxa mínima de atratividade de 8% aplicada neste projeto e ao custo das principais linhas de crédito rural no país, tal como PRONAF, que financia projetos de agrofloresta para agricultores familiares, com taxas que giram em torno de 3% ao ano (Banco da Amazônia, 2025).

Devido à crise na produção de cacau na África, afetando significativamente os dois maiores produtores do fruto, Costa do Marfim e Gana, os preços da *commodity* aumentaram em mais de 200% entre os anos de 2023 e 2024 (Trindade; Mendes, 2024). Assim, se faz necessário uma análise de cenários para simular a venda do cacau a preços mais baixos, para comparar diferentes realidades, pois esses países podem recuperar suas produções e provocar a diminuição do preço do cacau no mundo (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de sensibilidade com a variação nos preços de venda do cacau.

Indicadores /Preço	R\$ 300,00	R\$ 600,00	R\$ 900,00
VPL	R\$168.305,39	R\$371.136,00	R\$573.966,61
TIR alavancada	85%	110%	126%
B/C	2,30	3,81	5,32

Fonte: (Autor, 2025)

Na análise de sensibilidade, a redução do preço de venda do cacau resulta em uma diminuição significativa dos indicadores financeiros. No entanto, mesmo no cenário mais desfavorável, o projeto mantém sua viabilidade econômica, demonstrando ser uma excelente opção de investimento para os agricultores da região.

Tabela 5. variação nos preços de venda do cacau em relação a produtividade.

Produtividade /Preço	R\$ 300,00	R\$ 600,00	R\$ 900,00
30 Arroba	R\$ 9.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 27.000,00
50 Arroba	R\$ 15.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 45.000,00
80 Arroba	R\$ 24.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 72.000,00
100 Arroba	R\$ 30.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 90.000,00

Fonte: (autor, 2025)

Com o preço do cacau simulado a R\$ 300,00/arroba, representando o cenário mais desfavorável, o agroecossistema consegue gerar uma receita de R\$ 30.000,00/ano com sua cultura principal, considerando a produtividade ótima de 100 arrobas/ano, alcançada a partir do ano 6 (Tabela 5). Esse montante supera os custos anuais de produção (R\$ 14.632,00) em mais de 100%, demonstrando a viabilidade do projeto mesmo em condições desfavoráveis do mercado.

6 CONCLUSÃO

O projeto do sistema agroflorestal com foco em cacau demonstrou-se economicamente viável, com recuperação do dinheiro investido no ano 3, totalizando um valor de R\$ 101.400,00. Já no ano 1, o sistema demonstrou uma renda significativa com a venda da mandioca (R\$ 4.400,00) e principalmente a venda da banana da terra (R\$ 45.000,00), contabilizando receitas em um curto espaço de tempo. Atingindo o ápice da produção do cacau e açaí, já sem a presença da mandioca e banana da terra, a receita anual pode chegar a R\$ 102.000,00, que quando descontado os custos de produção (R\$ 14.632,00), gera um lucro total de R\$ 87.368,00/ano.

Os elevados resultados dos indicadores financeiros, como a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), são atribuídos principalmente ao alto preço de comercialização do cacau na atualidade. Além disso, a não inclusão de custos fixos com mão de obra, como direitos e benefícios trabalhistas, e a ausência de despesas com aluguel da terra, também contribuem para esses valores. Uma vez que o projeto é voltado para agricultores familiares que já possuem a propriedade privada.

Assim esse modelo de sistema agroflorestal é uma ótima opção para ser replicado por agricultores familiares, melhorando a renda e qualidade de vida de camponeses e camponesas. Outro fator, é que 58% do valor total do projeto são custos com mão de obra, que tornaria o projeto mais acessível para agricultores que usam sua própria força de trabalho, não sendo necessário desembolso efetivo.

É importante frisar, que o modelo de SAF proposto pode ser melhorado, principalmente com o enriquecimento de espécies, tornando-o mais sustentável e fornecendo outras fontes de renda e alimento para os agricultores. Esse modelo também pode ser replicado para diferentes localidades do território brasileiro que possuam características edafoclimáticas semelhantes ao baixo sul da Bahia.

REFERENCIAS

ALTIERI, M. A. (2012) **Agroecologia: as bases científicas para uma agricultura sustentável** (3. ed.). Rio de Janeiro: AS-PTA.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Do modelo agroquímico à agroecologia: a busca por sistemas alimentares saudáveis e resilientes em tempos de COVID-19.**

Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 57, p. 245-257, jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/78321>. Acesso em: 124 nov. 2024.

ALVIM, R. **O cacauero (*Theobroma cacao* L.) em sistemas agrossilviculturais.**

1988. 10^o Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, Santo Domingo, República Dominicana, 17-23 de maio de 1987, pp. 3-14.

AMARO, G. C. **Modelagem e simulação econômica de sistemas florestais na**

Amazônia Brasileira. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANDRADE, J.C.P.; SOUZA, P. S. V. N.; ESTIVAL, K. G. S.; MARQUES, A. C.; SCHIAVETTI, A.; BENAVIDES, Z. A. C.; VOGEL, J. M. **A produção de cacau como meio de geração de renda e de recuperação ambiental da mata atlântica.**

Research, Society and Development, v. 10, n.4, e 25110413820, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13820/12653>

ARÉVALO E.; RAM, A.; MONTEIRO, W. R.; VALLE, R. R. M. **Integração de**

práticas de manejo no cultivo de cacau. 2007. In: VALLE, R. R. Ciência Tecnologia e Manejo do Cacauero. Itabuna-BA: Gráfica e Editora Vital Ltda.

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. C. (2014). **Análise financeira de sistemas**

produtivos integrados. Colombo/PR: Embrapa Florestas. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1014392>.

ARCO-VERDE, M. F.; ; AMARO, G. C. (2015). **Metodologia para análise da**

viabilidade financeira e valoração de serviços ambientais em sistemas

agroflorestais. In: L. M. Parron; J. R. Garcia; E. B. de Oliveira; G. G. Brown; R. B.

Prado (Orgs.); Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica. p.335–346. Brasília, DF: Embrapa. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1024363/1/MarceloAVLivroServicosAmbientaisCap30.pdf>

ARCO-VERDE, M.F.; AMARO, G.C. **Análise financeira de sistemas**

agroflorestais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Florestas

Embrapa Roraima Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Novembro/2021. Disponível em:

<file:///C:/Users/L%C3%A9o/Downloads/EmbrapaFlorestas-2021-Documentos357.pdf>

AVELINO, E.; **Análise sócio-ambiental da faixa leste dos municípios de Igrapiuna, Ituberá, Nilo Peçanha e Taperoá.** XXIV congresso brasileiro de cartografia. Acajuz – Sergipe. 2010. Disponível em:

https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/7634/1/Avelino_Prost_Cgresso_Carto_2010.pdf

BANCO DA AMAZÔNIA. **PRONAF Floresta.** 2025. Programa de fortalecimento da agricultura familiar. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/agricultura-familiar/pronaf-floresta>

BAQUERO, H. I. **Evaluación económica de proyectos agroforestales.** In: taller sobre diseño estadístico y evaluación económica de proyectos agroforestales, 1986, Curitiba. Taller sobre... Curitiba: FAO para América Latina y Caribe, 1986. 142 p. (Documento de Apoyo).

BENTES-GAMA, M.M.; SILVA, M. L.; VILCAHUAMÁM, 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.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/F7fbWLdFgPyh7BspjJpddYQ/?format=pdf;lang=pt>

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.

BRAINER, M.S.C.P. **PRODUÇÃO DE CACAU.** 2021 CADERNO SETORIAL ETENE. Ano 6. Nº 149.

Disponível em: [https://bnb.gov.br/s482-](https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/650/3/2021_CDS_149.pdf)

[dspace/bitstream/123456789/650/3/2021_CDS_149.pdf](https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/650/3/2021_CDS_149.pdf).

BRASIL. Planalto. **LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm?itid=lk_inline_enhanced-template. Acesso em: 06 agosto de 2024.

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

CAMARGO, G. M., SCHLINDWEIN, M. M., PADOVAN, M. P., ; DA SILVA, L. F.

(2019). **Sistemas Agroflorestais Biodiversos: Uma Alternativa Para Pequenas Propriedades Rurais.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 15 (1), 34-

46. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4318/740>

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. **Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentando desafios para romper a inércia.** Brasília, 2006.

CASTILLO, W. G. **Como aplicar los conceptos de costo de oportunidad y costobeneficio para la toma de decisiones en la producción agroforestal?** Agroforestería en las Américas, Turrialba, v. 7, n. 28, p. 26-28, 2000.

CHEPOTE, R. E. et al. 2013. **Recomendações de corretivos e fertilizantes na cultura do cacau no sul da Bahia.** Ilhéus, BA, CEPLAC/ CEPEC. Boletim Técnico n0 203. 44p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/boletins-tecnicos-bahia/bt-203.pdf>

CHIAPETTI, J.; DIAS, C.V.; FERREIRA, A.C.R.; SAITO, S.T. **Estratégia de inovação e sustentabilidade da cadeia produtiva do cacau.** Ciências rurais em foco. volume 4. DOI: 10.36229/978-65-5866-079-8.CAP.06

CLIMA TEMPO. **Climatologia de Nilo Peçanha Bahia.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/5166/nilopecanha-ba>. Acesso em: 06 agosto de 2024.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. CENTRO DE PESQUISA DO CACAU. 2002. **Novas variedades clonais resistentes à vassoura-debruxa: recomendação varietal.** Itabuna, BA, CEPLAC/CEPEC/SEMEQ.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. CENTRO DE PESQUISA DO CACAU. 2014. **Indicação de variedades clonais de cacauzeiros.** Ilhéus, BA, CEPLAC/ CEPEC. Comunicado Técnico n.2.

CONAB. Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab. Brasília, DF, 2010.

CORRÊA NETO, N. E., MESSERSCHMIDT, N. M., STEENBOK, W., MONNERAT, P.F. **Agroflorestando o mundo de facão a trator.** Coopera floresta. Barra do turvo. 2016. Disponível em: https://www.cooperafloresta.com/files/ugd/e4b2ec_6f67a1a70da04f54b839e2224c3af5_ba.pdf

DUGUMA B, GOCKWSKI J ; BAKALA J. 2001. **Smallholder cacao (Theobroma cacao L.) cultivation in agroforestry system of west and central Africa: challenges and opportunities.** Agroforestry systems 51:177-188.

EMBRAPA. **Sistemas agroflorestais (SAF`s).** 2004. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto_servico/112/sistemas-agroflorestais-safs.

FAO. **Mainstreaming climate-smart agriculture into a broader landscape approach.** 2nd Global Conference Agriculture Food Security Climate Change. Vol. 26. 2012.

FARIAS NETO, J.T. **BRS pai d'Égua cultivar de açaí para terra firme com suplementação hídrica.** EMBRAPA. Comunicado técnico 317. Belém, PA. Dezembro, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204487/1/ComTec-317.pdf>

GAMA-RODRIGUES AC. 2004. **Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais na região tropical: funcionalidade e sustentabilidade.** In: MÜLLER MW, GAMA-RODRIGUES AC, BRANDÃO ICSFL, SERÓDIO MHCF (eds). Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: Sustento da vida e sustento de vida. Ilhéus, SBSAF/CEPLAC/UENF. p.64-84.

GAMA-RODRIGUES EF, MOÇO MKS, GAMA-RODRIGUES AC ; MACHADO RCR. 2006. **Atributos biológicos em solos sob sistemas agroflorestais de cacau: Um estudo de caso.** In: GAMARODRIGUES AC, BARROS NF, GAMA-RODRIGUES EF, FREITAS MSM, VIANA AP, JASMIN JM, MARCIANO CR ; CARNEIRO JGA (eds). Sistemas agroflorestais: Bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Brasília, SBSAF/UENF/Embrapa. p.243-255.

GONÇALVES, C. B. Q. **Sistemas agroflorestais biodiversos: uma proposta para a segurança alimentar e nutricional de povos indígenas.** 2021. Dissertação de mestrado Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados- MS. Disponível em: https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-AGRONEGOCIOS/Disserta%C3%A7%C3%B5es%20Defendidas/Disserta%C3%A7%C3%A3o_VF_Sistemas%20Agroflorestais_Claudia%20de%20Brito%20Quadros%20Gon%C3%A7alves.pdf

GONÇALVES, L. M. S. **Análise técnica e econômica do cultivo de *Elaeis guineensis* Jacq. em sistema agroflorestal.** Dissertação de mestrado. UFV. Viçosa, MG, 2021. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/d2bf0c8b-bcb9-46b6-9027-fc35f5f7d2ff/content>

ICCO INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION. **Word cocoa bean production grindings and stocks.** Quarterly bulletin of cocoa statistics. vol. 411, n. 1, jan./mar. 2015.

ICCO. **PRODUCTION OF COCOA BEANS (thousand tonnes).** 2024. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. L, No.4, Cocoa year 2023/24. Disponível em: https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-L-No.-4.pdf

JOSE, S. **Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity.** Agroforestry Systems, Vol. 85, Nº 1, p. 1-8, 2012. doi:10.1007/s10457-012-9517-5

KRISHNAMURTHY, L.; ÁVILA, M. **Agroforestería Básica. Série Textos Básicos para la Formación Ambiental no. 3.** PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). México, D.F., México. 1999. 340 p.

LOBÃO, D. E. **Agroecossistema cacauzeiro da Bahia: Cacau cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas.** Tese de doutorado UNESP. Jaboticabal – São Paulo. 2007. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pv/d/2524.pdf>.

LOBÃO, D. E.; ORRICO, J. V.; BISPO, K. C.; CHEPOTE, R. E.; VALLE, R. R. **Estudo de viabilidade econômica na implantação do sistema de lavoura de cacau com espécies madeireiras.** CNA Brasil. Comissão Executiva do Plano da Lavoura

Cacaueira – CEPLAC/CEPEC Ilhéus/Itabuna, 30 de outubro de 2012. Disponível em: https://abccapacitacao.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/11/fruticultura_estudo-de-viabilidade-economica-abc31out2012.pdf.

MACÊDO, M.; ROSA, E.S.; LUZ, E.D.M.N.; PIRIS, J.L. **Avaliação de clones de cacaueiro quanto a produtividade e incidência de vassoura de bruxa e podridão parda**. *Agrotropica*, volume 33, nº1.2021. CEPLAC. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/revista-agrotropica/revista/agrotropica-2021v33n1.pdf>.

MARTINELLI, G. C., SCHLINDWEIN, M. M., PADOVAN, M. P., VOGEL, E., ; RUVIARO, C. F. (2019). **Environmental performance of agroforestry systems in the Cerrado biome, Brazil**. *World Development*, 122, 339-348. 10.1016/j.worlddev.2019.06.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X1930155X>.

MATOS PGG de. 2001. **Plantio do sombreamento provisório e definitivo**. In: Silva Neto, P.J. da et al. *Sistema de Produção de Cacau para a Amazônia brasileira*. Belém, CEPLAC. pp. 28-30.

MEDRADO, M. J. S. **Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações**. In: GALVÃO, A. P. M. (org.). **Reforestamento de propriedades rurais para fins lucrativos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

MENDES, F. A. T; MÜLLER, M. W.; ALBUQUERQUE, P. S. B. **Cartilha de boas práticas na lavoura cacaueira no estado do Pará** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. – Belém : Mapa/CEPLAC, 2020. 64 p.: il. Disponível em: <file:///C:/Users/L%20C3%A9o/Downloads/CARTILHA%20DO%20CACAUUEIRO%20-%20com%20Ficha%20Catalogr%20C3%A1fica.pdf>

MENDES, J. T. G. **Economia: fundamentos e aplicações**. São Paulo. Prentice Hall, 2004. 309 p.

MICCOLIS, A., PENEIREIRO, F. M., VIEIRA, D. L. M., MARQUES, H. R., ; HOFFMANN, M. R. M. (2019). **Restoration through agroforestry: options for reconciling livelihoods with conservation in the Cerrado and Caatinga biomes in Brazil**. *Experimental Agriculture*, 55 (S1), 208-225. 10.1017/S0014479717000138.

MONTAGNINI, F. **Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. 2. ed. San José, Costa Rica: Organización para Estudios Tropicales, 1992.

MONTEIRO, W.R.; AHNERT, D. **Melhoramento Genético do Cacaueiro**. In: Raul R. Valle ed. *Ciência Tecnologia e Manejo do Cacaueiro*, Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia, p. 11-29. 2012.

MÜLLER M.W., SENA-GOMES A.R. ; ALMEIDA C.M.V.C. de. 2002. **Sistemas Agroflorestais com o cacauero**. IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 21 a 26/10/2002, Ilhéus, Bahia. Anais com resumo expandido (CD-ROM).

MÜLLER M.W., SENA-GOMES A.R. ; ALMEIDA C.M.V.C. 2004. **Sistemas agroflorestais com cacau como exploração sustentável dos biomas tropicais**. In: MÜLLER MW, GAMA-RODRIGUES AC, BRANDÃO ICSFL, SERÓDIO MHCF (eds). Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: Sustentamento da vida e sustentamento de vida. Ilhéus, SBSAF/CEPLAC/UENF. p. 169- 179.

NAIR, R. P. K. (1993). **An introduction to Agroforestry**. Kluwer, ICRAF. 499p.

NAIR, R. P. K. (2014). **Grand challenges in agroecology and land use systems**. Frontiers in Environmental Science,2 (1). 10.3389/fenvs.2014.0000.

NASSER, M. D., TARSITANO, M. A. A., LACERDA, M. D., ; KOGA, P. S. L. (2012). **Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais**. Informações Econômicas, 42 (2), 5-12.

OLIVEIRA, V.A.S. **O enigma da vassoura de bruxa: análise de um choque exógeno na economia de Ilheus-BA**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia Salvador, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/21837/1/DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20-%20VANDETE%20ALMEIDA%20SILVA%20OLIVEIRA.pdf>

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. **Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros**. Revista Brasileira de Agroecologia. 2012 disponível em:<https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49333/37453>

PEREIRA, J. L.; DE ALMEIDA L.C.C.; SANTOS, S.M.; **Witches' broom disease of cocoa in Bahia: attempts at eradication and containment**. Crop Protection. Vol 15. N°8. p. 743-752, 1996.

PEREIRA, J.L.; VALLE, R. R; **Manejo Integrado da Vassoura de Bruxa do Cacauero**. In: Raul R. Valle ed. Ciencia Tecnologia e Manejo do Cacauero, Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia, p. 357- 375. 2012.

PIOTTO, D.; MARQUES, J.R.B.; NUNES, A.C.P. **Desempenho de espécies madeireiras em sistema agroflorestal de cacauero e seringueira no sul da Bahia, Brasil**. Agrotrópica.CEPLAC. 2020. Volume 32. N°2 pg 97 – 104. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Piotto/publication/344672964_DESEMPENHO_DE_ESPECIES_MADEIREIRAS_EM_SISTEMA_AGROFLORESTAL_DE_CACAUEIRO_E_SERINGUEIRA_NO_SUL_DA_BAHIA_BRASIL/links/5f8879bda6fdccfd7b65459e/DESEMPENHO-DE-ESPECIES-MADEIREIRAS-EM-SISTEMA-AGROFLORESTAL-DE-CACAUEIRO-E-SERINGUEIRA-NO-SUL-DA-BAHIA-BRASIL.pdf

PIRES, J. L. et al. 2011. **Indicação de variedades de cacau para cultivo comercial –**

Rede de avaliação de clones em larga escala. CEPLAC/CEPEC/ SEGEN. Boletim Informativo 2011.

PIRES, L. L.; ROSA, E. S.; MACÊDO, M. M. 2012. **Avaliação de clones de cacauero na Bahia, Brasil.** *Agrotropica* (Brasil) 24(2):79-84.

SANCHES, G. C. S. **Análise de viabilidade econômica dos principais modais de produção de cacau no Sul da Bahia: Cabruca e SAF-Cacau Seringueira.** UNICAMP. Dissertação de mestrado. 2019, Campinas-SP. Disponível em: file:///C:/Users/L%20C3%A9o/Downloads/sanches_graziellecardosodasilva_m.pdf

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local.** Belém:GTZ/TUD/UFRA, 2005. 197 p.

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 165 p.

SEAGRI-BA. **Secretaria de agricultura, pecuária, irrigação, pesca e aquicultura.** disponível em:http://www.seagri.ba.gov.br/cotacao?page=8;produto=512;praca=286176;tipo=;data_inicio=01/01/2023;data_final=27/08/2024. Acesso em:08 de setembro 2024.

SENA GOMES A.R., MÜLLER M.W., ALMEIDA C.M.V.C. de ; CORRÊA F.L.O. 2000. **Sistemas agrofloretais na recuperação de áreas degradadas tropicais úmidas.** Anais do III Congresso Brasileiro de Sistemas Agrofloretais, 21 a 25/11/2000, Manaus-AM, pp. 388-391.

SERRA, W. S. e SODRÉ, G. A. 2021. **Manual do cacauicultor: perguntas e respostas.** Brasil. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, nº 221. 190p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/boletins-tecnicos-bahia/boletim-tecnico-no-221-2021_compressed.pdf

SILVA, I. C. (2013). **Sistemas Agrofloretais: conceitos e métodos.** SBSAF, Itabuna.

SILVA, L. S. DA, CHAVES, J. DA S., ALVES, R. N., RODRIGUES, T. G., PARAISO, B. S. A., NASCIMENTO, J. P. S. DO, SOARES, R. B., ; MATOS, S. M. de. (2020). **Fixação biológica e transferência de nitrogênio por *Gliricídia sepium* em pomar orgânico consorciado de laranja e banana** / Biological fixation and transfer of nitrogen by *Gliricídia sepium* in organic orchard consortium of orange and banana. *Brazilian Applied Science Review*, 4(5), 2916–2925. Disponível em: <https://doi.org/10.34115/basrv4n5-013>

YAMADA. M.M. ; LOPES. U.V.; **Paternity analysis of cacao trees selected for resistance to witches' broom in plantations of Bahia, Brazil.** *Agrotropica*, Itabuna, v. 11 (2), p. 83-88, 1999.

TRINDADE, L. X.; MENDES, F. A. T. **Cadeia(s) de valor do cacau no Amazonas: contextos e desafios.** In: VAL, Adalberto Luis; MARCOVITCH, Jacques (Org.). *Bioeconomia para quem? Bases para um desenvolvimento sustentável na Amazônia.* 1.

ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2024. p. 65-66.

VIDAL, M. F. **Cacau**. 2024. Caderno setorial ETENE. Ano 9. Nº 345. Banco do Nordeste. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2885/1987>

APÊNDICES

Apêndice 1: Custos para implantação do sistema agroflorestal ano 0, ano 1 e ano 2:

Custos de implantação e manutenção do SAF	Ano 0			Ano 1			Ano 2		
	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
1. preparo da área:									
Demarcação da área	1	80	80			0			0
Análise do solo	1	80	80			0			0
Roço da vegetação	10	800	800			0			0
Derruba das árvores	4	320	320			0			0
Enleiramento da M.O.	7	560	560			0			0
Cercamento da área	5	400	400			0			0
Balizamento	4	320	320			0			0
Calagem e Gessagem	4	320	320			0			0
Destoca	6	480	480			0			0
2. Manutenção da área	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Roço da vegetação (capim)	20	1600	1600	20	1600	1600	20	1600	1600
Roço das bordas da área	1	80	80	1	80	80	1	80	80
Manutenção da cerca	1	80	80	2	160	160	2	160	160
3. Manejo Cacau	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Abertura dos berços	10	800	800			0			0
Adubação de fundação	12	960	960			0			0
Transporte das mudas	1	80	80	1	80	80	1	80	80

Distribuição e Plantio	12	960	960			0			0
Coroamento	18	1440	1440	18	1440	1440	18	1440	1440
Adubação foliar	12	960	960	12	960	960	12	960	960
Adubação de cobertura	2	160	160	2	160	160	2	160	160
Poda	2	160	160	3	240	240	4	320	320
Controle fitossanitário			0			0			0
Enxertia	7	560	560	4	320	320	2	160	160
Replântio			0	6	480	480	5	400	400
Colheita			0			0			0
4. Manejo Açaí	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Abertura dos berços	1	80	80			0			0
Adubação de fundação	0	0	0			0			0
Transporte das mudas	1	80	80			0			0
Distribuição e Plantio	2	160	160			0			0
Coroamento	2	160	160	2	160	160	2	160	160
Adubação foliar									
Adubação de cobertura	1	80	80	1	80	80	1	80	80
Poda/ Desbaste	0	0	0			0			0
Controle fitossanitário	0	0	0			0			0
Replântio	0	0	0	1	80	80	1	80	80
Colheita			0			0			0
5. Manejo Banana da Terra	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Abertura dos berços	11	880	880			0			0
Adubação de fundação	1	80	80			0			0
Transporte das mudas	1	80	80			0			0
Distribuição e Plantio	7	560	560			0			0

Coroamento	24	1920	1920	24	1920	1920	24	1920	1920
Adubação foliar	4	320	320	4	320	320	4	320	320
Adubação de cobertura	4	320	320	4	320	320	4	320	320
Poda/ Desbaste	5	400	400	5	400	400	5	400	400
Controle fitossanitário	3	240	240	4	320	320	4	320	320
Replanteio	6	480	480			0			0
Colheita			0	20	1600	1600	20	1600	1600
6. Manejo Mandioca	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Coleta das manivas	1	80	80			0			0
Transporte	1	80	80			0			0
Plantio	3	240	240			0			0
Poda	2	160	160			0			0
Colheita			0	5	400	400			0
7. Manejo Gliricídia	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Coleta das material vegetativo	1	80	80			0			0
Transporte	1	80	80			0			0
Plantio	2	160	160			0			0
Poda e organização da M.O.	3	240	240	5	400	400	6	480	480
Replanteio	2	160	160	1	80	80			0
8. Insumos e Produtos	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$
Fertilizante	18 sacos	200	3600	22 sacos	200	4400	28	200	5600
Super fosfato simples	10 sacos	120	1200			0			0
Adubo foliar	4 L	100	400	4 L	100	400	4L	100	400
Calcário	40 sacos	15	600			0			0

Gesso agrícola	8 sacos	20	160			0			0
Análise do solo	2.	40	80			0	2.	40	80
Arame farpado	1 rolo 500m	250	250			0			0
Grampo	2 pacotes	15	30						
Pé de galinha	1.	35	35						
Óleo de Nim	2L	100	200	2L	100	200	2L	100	200
Formicida orgânico	1 L	100	100	1L	100	100	1L	100	100
Fungicida orgânico	4 L	100	400	4L	100	400	4L	100	400
Lâmina de roçadeira	1.	50	50	1.	50	50	1.	50	50
Óleo lubrificante	5.	25	125	3.	25	75	3.	25	75
Gasolina	95L	6	570	60L	6	360	60L	6	360
Mudas de cacau	1000.	1,5	1500	250.	1,5	375	200	1,5	300
Mudas de açaí	100.	2	200	30.	2	60	10	2	20
Mudas de banana	1400.	2	2800	100.	2	200			0
9. Ferramentas e Maquinário	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$
Facão	2	50	100			0			0
Enxada	2	40	80			0			0
Enxadete	2	40	80			0			0
Cavador articulado	1	70	70			0			0
Serra de poda	1	120	120			0	1	120	120
Tesoura de poda	1	80	80			0	1	80	80
Bota galocha	1	35	35	1	35	35	1	35	35
Lima reta	4	13	52	4	13	52	4	13	52
Roçadeira	1	1500	1500			0			0
Bomba costal	1	350	350			0			0
10. Transporte	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$

Caminhão F4000	2	400	800						
Caminhonete	3	100	300	1	100	100	1	100	100
TOTAL Por ano		Ano 0 =	34.187,00		Ano 1 =	18.407,00		Ano 2 =	19.012,00
TOTAL Investimento 5 anos		95.020,00							

Apêndice 2: Custos para implantação do SAF nos anos 3 e 4:

Custos de implantação e manutenção do SAF	Ano 3			Ano 4		
	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
1. preparo da área:						
Demarcação da área			0			0
Análise do solo			0			0
Roço da vegetação			0			0
Derruba das árvores			0			0
Enleiramento da M.O.			0			0
Cercamento da área			0			0
Balizamento			0			0
Calagem e Gessagem			0			0
Destoca			0			0
2. Manutenção da área						
Roço da vegetação (capim)	20	1600	1600	20	1600	1600
Roço das bordas da área	1	80	80	1	80	80
Manutenção da cerca	2	160	160	2	160	160

3. Manejo Cacau	Mão de obra	80\$/Dia	0	Mão de obra	80\$/Dia	0
Abertura dos berços			0			0
Adubação de fundação			0			0
Transporte das mudas	1	80	180			0
Distribuição e Plantio			0			0
Coroamento	18	1440	1440	18	1440	1440
Adubação foliar	12	960	960	12	960	960
Adubação de cobertura	2	160	160	2	160	160
Poda	8	640	640	8	640	640
Controle fitossanitário			0			0
Enxertia	1	80	80			0
Replântio	2	160	160			0
Colheita	10	800	800	12	960	960
4. Manejo Açaí	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Abertura dos berços			0			0
Adubação de fundação			0			0
Transporte das mudas			0			0
Distribuição e Plantio			0			0
Coroamento	2	160	160	2	160	160
Adubação foliar						
Adubação de cobertura	1	80	80	1	80	80
Poda/ Desbaste	1	80	80	1	80	80
Controle fitossanitário			0			0
Replântio			0			0
Colheita			0	2	160	160

5. Manejo Banana da Terra	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Abertura dos berços			0			0
Adubação de fundação			0			0
Transporte das mudas			0			0
Distribuição e Plantio			0			0
Coroamento			0			0
Adubação foliar			0			0
Adubação de cobertura			0			0
Poda/ Desbaste			0			0
Controle fitossanitário			0			0
Replântio			0			0
Colheita			0			0
6. Manejo Mandioca	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Coleta das manivas			0			0
Transporte			0			0
Plantio			0			0
Poda			0			0
Colheita			0			0
7. Manejo Gliricídia	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$	Mão de obra	80\$/Dia	Total \$
Coleta das material vegetativo			0			0
Transporte			0			0
Plantio			0			0
Poda e organização da M.O.	6	480	480	6	480	480
Replântio			0			0

8. Insumos e Produtos	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$
Fertilizante	13 sacos	200	2600	20 sacos	200	4000
Super fosfato simples			0			0
Adubo foliar	3L	100	300	3L	100	300
Calcário			0			0
Gesso agrícola			0			0
Análise do solo			0			0
Arame farpado			0			0
Grampo						
Pé de galinha						
Óleo de Nim	2L	100	200	2L	100	200
Formicida orgânico	1L	100	100	1L	100	100
Fungicida orgânico	1L	100	100	1L	100	100
Lâmina de roçadeira	1.	50	50	1.	50	50
Óleo lubrificante	3.	25	75	3.	25	75
Gasolina	60L	6	360	60L	6	360
Mudas de cacau	100	1,5	150			
Mudas de açaí			0			
Mudas de banana			0			
9. Ferramentas e Maquinário	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$
Facão			0			0
Enxada			0			0
Enxadete			0			0
Cavador articulado			0			0
Serra de poda			0			0
Tesoura de poda			0			0

Bota galocha	1	35	35	1	35	35
Lima reta	4	13	52	4	13	52
Roçadeira			0			0
Bomba costal			0			0
10. Transporte	Quantidade	Valor \$	Total \$	Quantidade	Valor \$	Total \$
Caminhão F4000						
Caminhonete	1	100	100			
TOTAL Por ano		Ano 3 =	11.182,00		Ano 4	12.232,00
TOTAL investimento 5 anos	95.020,00					