



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

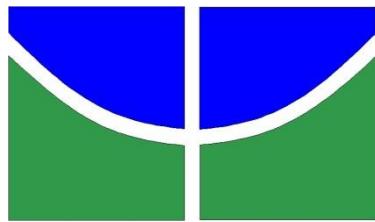
**ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO
DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM**

Juliana Gonçalves de Andrade

Brasília, 31 de janeiro de 2025

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

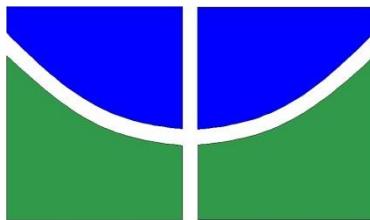
**ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO
DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM**

Juliana Gonçalves de Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Álvaro Nogueira de Souza

Brasília-DF, 31 de janeiro de 2025



**Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia – FT
Departamento de Engenharia Florestal – EFL**

**ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO
DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM**

Estudante: Juliana Gonçalves de Andrade

Matrícula: 19/0043172

Orientador(a): Álvaro Nogueira de Souza

Menção: _____

Prof(a). Dr(a). Álvaro Nogueira de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador (EFL)

Laís Ernesto Cunha
Universidade de Brasília – UnB
Membro da Banca

Dra. Maria de Fátima de Brito Lima
Serviço Florestal Brasileiro – SFB
Membro da Banca

Brasília-DF, 31 de janeiro de 2025

FICHA CATALOGRÁFICA

ANDRADE, JULIANA GONÇALVES

ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM.

xx p., 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenharia, Engenharia Florestal, 2025).

Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Sistemas Agroflorestais | 2. <i>Dipteryx alata</i> |
| 3. Linhas de Crédito | 4. Viabilidade Econômica |
| I. EFL/FT/UnB | II. Título (série) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, Juliana Gonçalves (2025). **ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM.** Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, XX p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR(A): Juliana Gonçalves de Andrade

TÍTULO: *Análise Financeira de Linhas de Crédito para Recuperação de Áreas Degradadas Usando como Estudo de Caso um Projeto de Recuperação de Pastagem.*

GRAU: Engenheiro(a) Florestal

ANO: 2025

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Juliana Gonçalves de Andrade

Julianagandrade0@gmail.com

Dedico este trabalho à Dona Élida e a todos os pequenos produtores os quais ela representa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Ao Universo e seus pequenos acidentes (ou não) que me trouxeram a este mundo. Fui agraciada pelo amor à natureza e pela vontade enorme, desde pequena, de ajudar a mudar o mundo.

Aos meus pais que me guiaram até aqui, à minha mãe, minha melhor amiga que chora e ri comigo, aos meus irmãos Tatiane, Wallace e Natália, que nunca mediram esforços para me ajudar e apoiar nessa jornada. Agradeço também aos meus avós, especialmente meu avô Ivano (Nido), que faleceu quando entrei na UnB, mas sinto que me acompanhou orgulhoso nesse sonho.

Ao meu namorado, Ítalo, que há 8 anos está ao meu lado em dias bons e ruins e segurou minha mão em todos os momentos. Agradeço à sua família, Delson, Jacque, Iuri, Tales e Dani. Delson tem um amor admirável e inspirador pela natureza.

Aos meus melhores amigos de infância João Paulo, Enzo e suas parceiras, Jeniffer e Mavi, por terem me apoiado em tudo e por terem tornado tudo mais leve. Aos meus amigos da Enraizada (melhor atlética do mundo) que me proporcionaram as melhores experiências acadêmicas, em especial a Cat, minha parceira de faculdade e estágio dos nossos sonhos. Agradeço ao Alex e Kennedy também <3.

Ao meu orientador Álvaro, que foi um “pai acadêmico”, me acompanhando, guiando e incentivando em tudo. Agradeço a minha supervisora de estágio Laís, por ser minha inspiração profissional, sendo uma Engenheira Florestal incrível (espero ser e saber ao menos metade do que ela é e sabe). À Laurinha, sendo meu apoio, amiga e parceira no estágio, sempre disposta a me ajudar e com uma destreza e inteligência incríveis.

Ao WWF-Brasil por ter me ensinado tantas coisas durante este período acadêmico, por me dar a chance de conhecer pessoas tão legais e admiráveis (Laurinha, Jaci, Pablo, Rari, Vero, Carol's, Pevê, Duda... e todo o círculo de Conversão Zero) que contribuíram pro meu crescimento e formação de parte importantíssima do meu caráter profissional. Mas sou grata, principalmente, pela oportunidade concedida pelo WWF de conhecer dona Élida, uma pequena produtora extraordinária e que se não fosse ela e seu esforço e dedicação, este trabalho não existiria.

“O destino é um fio invisível que tece todos os acontecimentos do mundo, e até mesmo os deuses são obrigados a seguir seu curso”. (Neil Gaiman)

RESUMO

Andrade, Juliana Gonçalves de (ANDRADE, J. G.) **ANÁLISE FINANCEIRA DE LINHAS DE CRÉDITO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS USANDO COMO ESTUDO DE CASO UM PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM.** Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Com o crescimento da população mundial, a demanda por produção de alimentos tem aumentado significativamente, o que tem levado à expansão de áreas destinadas à pastagem e monoculturas. No Brasil, 64% da expansão agropecuária é fruto do desmatamento para pastagens, as quais muitas encontram-se severamente degradadas. A recuperação dessas áreas é essencial para recuperar a qualidade do solo e mitigar impactos ambientais. Nesse contexto, os Sistemas Agroflorestais (SAFs), como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), têm se destacado como alternativas sustentáveis para a recuperação dessas áreas, além da geração de renda. Este estudo teve como foco a avaliação financeira de sete linhas de crédito voltadas à recuperação de pastagens degradadas, destinadas à pequenos e médios produtores, considerando prazos, carências e taxas de juros. A metodologia incluiu estudo de caso de uma área recuperada em Bonito (MS), utilizando sistemas integrados com uso de *Dipteryx alata*. Os cálculos levaram em consideração o desenvolvimento econômico do mercado da espécie. A análise financeira, pelos métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR), indicou que das sete linhas de crédito examinadas, seis apresentam viabilidade econômica. Contudo, observou-se que o fluxo de caixa experimenta períodos de saldo negativo no início dos pagamentos das parcelas, após o término do período de carência. Este resultado sugere que, ao optar por tomar o crédito, o produtor deve equilibrar o fluxo de caixa durante os períodos de saldo positivo, a fim de garantir capital suficiente para cobrir os anos de saldo negativo.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais; *Dipteryx alata*; Linhas de crédito; Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

ANDRADE, Juliana Gonçalves de (ANDRADE, J. G.)

FINANCIAL ANALYSIS OF CREDIT LINES FOR THE RECOVERY OF DEGRADED AREAS USING A PASTURE RECOVERY PROJECT AS A CASE STUDY. Monograph (Forest Engineering Degree) – University of Brasília, Brasília, DF.

With the growth of the global population, the demand for food production has significantly increased, leading to the expansion of areas dedicated to pasture and monocultures. In Brazil, 64% of agricultural expansion is the result of deforestation for pastures, many of which are severely degraded. The recovery of these areas is essential for restoring soil quality and mitigating environmental impacts. In this context, Agroforestry Systems (SAFs), such as the Integrated Crop-Livestock-Forest System (ILPF), have emerged as sustainable alternatives for recovering these areas, in addition to generating income. This study focused on the financial evaluation of seven credit lines aimed at the recovery of degraded pastures for small and medium producers, considering terms, grace periods, and interest rates. The methodology included a case study of a recovered area in Bonito (MS), utilizing integrated systems with the use of *Dipteryx alata*. The calculations took into account the economic development of the species' market. The financial analysis, using the methods of Net Present Value (NPV) and Modified Internal Rate of Return (MIRR), indicated that out of the seven credit lines examined, six showed economic feasibility. However, it was observed that the cash flow experiences periods of negative balance at the beginning of the installment payments, after the grace period ends. This result suggests that when choosing to take the loan, the producer should balance the cash flow during positive balance periods to ensure sufficient capital to cover the years of negative balance.

Keywords: Agroforestry Systems; *Dipteryx alata*; Credit Lines; Economic Viability.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 1. | Espaço correspondente a dois hectares para implantação do SAF..... | 17 |
| Figura 2. | Limites da Chácara Boa Vida (Bonito – MS), foco do estudo..... | 17 |
| Figura 3. | Gráfico do comportamento do fluxo de caixa do sistema..... | 24 |
| Figura 4. | Gráfico do comportamento do fluxo de caixa do sistema após cenário de adoção das linhas..... | 26 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Custos de implantação do componente arbóreo, lavoura e alimentação do gado no estudo de caso. | 18 |
| Tabela 2. Valores da produção e venda conforme condição de venda da castanha. | 19 |
| Tabela 3. Prazo, carência, juros e valor financiado de cada linha de crédito, adequados ao estudo de caso. | 20 |
| Tabela 4. Receita bruta e receita líquida anuais calculadas segundo a condição de venda da castanha. | 22 |
| Tabela 5. Fluxo de caixa do sistema com base nos custos e receitas de implantação, manutenção e colheita. | 23 |
| Tabela 6. VPL, BPE e MTIR do fluxo de caixa do sistema, considerando TMA de 8% e Selic atual. | 24 |
| Tabela 7. Rendimento e receitas com a venda das diferentes formas de apresentação da castanha de baru. | 24 |
| Tabela 8. VPL e BPE do fluxo de caixa, considerando a flutuação no rendimento da <i>Dipteryx alata</i> | 25 |
| Tabela 9. MTIR, VPL e BPE calculada para cada uma das linhas de crédito e suas taxas de juros. | 25 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|--|
| SAF | Sistema Agroflorestal |
| ILPF | Integração Lavoura-Pecuária-Floresta |
| ILP | Integração Lavoura-Pecuária |
| Pronaf | Programa de Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| Pronamp | Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| GEE | Gases de Efeito Estufa |
| VPL | Valor Presente Líquido |
| BPE | Benefício Periódico Equivalente |
| MTIR | Taxa Interna de Retorno Modificada |
| FINEM | Financiamento de Máquinas e Equipamentos |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 13 |
| 2.1 | Programas de Financiamento..... | 13 |
| 2.1.1 | Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) | 13 |
| 2.1.2 | Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp) | 14 |
| 2.2 | Agricultura Familiar | 14 |
| 2.3 | Sistemas Integrados..... | 15 |
| 2.3.1 | <i>Dipteryx alata</i> | 15 |
| 2.4 | Métodos de Análises Financeiras | 16 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 3.1 | Caracterização do Estudo de Caso | 17 |
| 3.1.1 | Coleta de Dados e Fluxo de Caixa..... | 18 |
| 3.1.2 | Linhas de Crédito Selecionadas e Cálculo das Parcelas | 19 |
| 3.2 | Análise Econômica e Métodos Utilizados..... | 21 |
| 3.2.1 | Valor Presente Líquido (VPL)..... | 21 |
| 3.2.2 | Benefício Periódico Equivalente (BPE) | 21 |
| 3.2.3 | Taxa Interna de Retorno Modificada | 22 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 4.1 | Análise do Fluxo de Caixa do Sistema..... | 22 |
| 4.2 | Análise Econômica da Flutuação da Produção | 24 |
| 4.3 | Análise Econômica da Aplicação das Linhas de Crédito Selecionadas..... | 25 |
| 4.3.1 | Comportamento do Fluxo de Caixa após Financiamentos | 26 |
| 5 | CONCLUSÕES..... | 28 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 29 |

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento gradativo da população mundial, a necessidade de produção alimentícia proporcional a este crescimento torna-se cada vez maior. O crescente índice de áreas abertas para pastagens e/ou plantios de monoculturas tem sido motivo de preocupação devido às notáveis consequências ambientais em diferentes escalas. Estima-se que 64% da expansão agropecuária no Brasil é resultado do desmatamento para pastagem, o que equivale a 64,5 milhões de hectares. Desse total, 22,1 milhões de hectares correspondem a pastagens severamente degradadas (Mapbiomas, 2023).

O Decreto nº 11.815, de 5 de dezembro de 2023, define pastagens degradadas como áreas de pasto que, devido ao manejo inadequado ou ao uso intensivo, perderam sua capacidade produtiva. Para Salomão et al. (2020), essas áreas enfrentam problemas como compactação do solo, erosão, baixa fertilidade e redução da cobertura vegetal, o que compromete tanto a qualidade do solo quanto a capacidade de suporte da pastagem para a pecuária. Além disso, essa degradação impacta negativamente o meio ambiente, contribuindo para a perda de biodiversidade e o aumento das emissões de gases de efeito estufa. A recuperação dessas áreas é essencial para restaurar a funcionalidade do solo, aumentar a produtividade agropecuária e mitigar os impactos ambientais (Manzatto, 2019).

Visto isso, há uma urgência para o uso sustentável do solo por meio da agropecuária com menor impacto ambiental. Nesse contexto, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) se apresentam como uma alternativa sustentável e eficiente para a recuperação de áreas degradadas, além de oferecerem a possibilidade de geração de renda. Esses sistemas são caracterizados pela integração de componentes agrícolas, florestais e pecuários em um mesmo espaço, permitindo o desenvolvimento simultâneo dessas atividades e respeitando a viabilidade social, econômica e ambiental do local de implementação (Carvalho, 2003).

Nos estudos de Moura et al. (2019), os autores evidenciam que com o avanço das pesquisas voltadas às tecnologias de ILPF, a *Dipteryx alata*, uma das espécies frutíferas estudadas capazes de serem consorciadas nesses sistemas, mostrou-se altamente adaptável às práticas de consórcio. Esse fato baseia-se em seu uso diverso no mercado, bem como sua fitossociologia, que beneficia a fauna nativa e bovinos com seus frutos amadurecidos em épocas de estiagem. Além de servir como alimento aos animais, seus frutos também podem fazer parte de práticas

extrativistas, e conforme se desenvolve, sua copa favorece o conforto do gado proporcionando-sombra.

Para adoção de sistemas integrados é recomendada a análise financeira do projeto de implantação, observando as receitas totais e custos totais através dos fluxos de caixa e assim prever os retornos gerados pelo consórcio, objetivando a garantia de viabilidade financeira e durabilidade do sistema (Arco-Verde & Amaro, 2014). Visando o apoio com os custos e melhorias da produção, instituições financeiras como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Banco do Brasil, a Caixa Econômica Federal, entre outras, financiam programas e fundos voltados para o setor agropecuário. Entre eles, destacam-se o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp), o Programa Renovagro, o Fundo Amazônia, o BNDES Financiamento a Empreendimentos (FINEM), os fundos regionais, entre outros. Esses programas disponibilizam linhas de crédito para diversos fins agrícolas, incluindo a recuperação de pastagens, atendendo de pequenos à grandes produtores. Contudo, nem sempre essas linhas de crédito são consideradas atrativas pelos tomadores, especialmente pelos pequenos e médios produtores.

Considerando a escassez de estudos relacionados à análise econômico-financeira de sistemas integrados para recuperação de áreas degradadas, o objetivo deste estudo é analisar a viabilidade financeira de sete linhas de crédito do governo federal voltadas à recuperação de áreas degradadas, com ênfase nas opções acessíveis a pequenos e médios produtores. Para isso, será realizado um estudo de caso em uma área de recuperação de pastagem, com uso de sistema integrado com *Dipteryx alata*, no Assentamento Santa Lúcia, localizado em Bonito, Mato Grosso do Sul, considerando os custos, benefícios e a atratividade dessas linhas de crédito.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Programas de Financiamento

A Lei nº 4.829, sancionada pelo presidente Humberto Castello Branco em 05 de novembro de 1965, mudou o cenário econômico rural com institucionalização do crédito rural no Brasil, por meio da estabilização do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) (Brasil, 1965). Conforme dito nos estudos de Maria et al. (2021), a ação trouxe avanços econômicos indubitáveis, proporcionando opções de saída, visto a sensibilidade da economia agrícola brasileira à aspectos climáticos, sanitários e mudanças no cenário econômico. Ainda neste estudo, os autores ponderam a importância da criação de créditos rurais uma vez que subsidiam diversos insumos e processos que compõem a cadeia de produção, possibilitando o aumento da produtividade e distribuição de renda.

As finalidades do crédito rural incluem custeio, investimento, comercialização e industrialização. O custeio cobre despesas desde a compra de insumos até a fase de colheita; o investimento destina-se à aquisição de bens ou serviços que perdurem por vários ciclos produtivos; a comercialização visa facilitar a venda da produção do produtor rural ou de suas cooperativas; e a industrialização apoia o processamento da produção, quando realizado por cooperativas ou pelo produtor em sua propriedade (Banco Central do Brasil, 2024).

Neste trabalho, utilizou-se linhas de crédito disponibilizadas para pequenos e médios produtores pelos programas Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp).

2.1.1 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)

Criado em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), marcou as ações de fortalecimento da agricultura de base familiar, objetivando o estímulo, por meio do incentivo, da produção sustentável no Brasil. Em conformidade com de Azevedo Lopes e Júnior (2023), o PRONAF desempenha papel importante no fortalecimento do modelo de agricultura responsável por parte considerável da produção de alimentos no Brasil, através do subsídio, a juros baixos e acessíveis, das atividades envolvidas na cadeia de produção, abrangendo assistência técnica e comercialização de forma a garantir não somente uma alimentação saudável como a segurança alimentar das famílias.

No Plano Safra da Agricultura Familiar de 2023-2024, foram destinados R\$ 71,6 bilhões ao PRONAF, o que beneficiou 1,44 milhão de famílias em todo o país, segundo dados da Secretaria de Comunicação Social (2024).

2.1.2 Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp)

O Pronamp é uma linha de crédito destinada para médios produtores e auxilia na aquisição de projetos, além do auxílio e melhoramento da produção pela compra de insumos e equipamentos necessários. Entre os itens financiáveis estão aqueles destinados ao atendimento do ciclo produtivo de lavouras periódicas, entressafra de lavouras permanentes ou extração de produtos vegetais espontâneos ou cultivados (BNDES, 2024).

O estudo de Montovanelli (2024) indica que o Pronamp tem papel importante no desenvolvimento de médios produtores considerando suas taxas de juros reduzidas e prazos mais longos para o pagamento. Isso permite que haja um melhor acesso às linhas, diminuindo riscos financeiros e favorecendo o melhor planejamento das atividades. A acessibilidade facilitada, concede a esses produtores a possibilidade do financiamento de seus insumos e equipamentos para início ou melhora da produção e expande a abrangência das linhas.

2.2 Agricultura Familiar

A Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, dispõe sobre as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, onde estabelece que a concepção do agricultor familiar e empreendedor familiar rural apoia-se em critérios que limitam a área do estabelecimento em que a atividade rural ocorre em quatro módulos fiscais, esclarecem a necessidade da atividade ser exercida predominantemente por membros da própria família e o percentual mínimo de origem da renda familiar condizer com a atividade rural praticada.

Na década de 1990, com índices de fome indicando cerca de 32 milhões de brasileiros nessa situação, políticas públicas voltadas ao fortalecimento da agricultura familiar foram implementadas e ampliadas ao longo dos anos. Essas políticas desempenharam um papel crucial na segurança alimentar, promovendo o acesso das famílias a alimentos em quantidade e qualidade adequadas. (Leite & Leite, 2022).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (2024), dados do último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2017 revelam que a agricultura familiar emprega cerca de 10 milhões de pessoas, representando 40% da população economicamente ativa. Esse setor é fundamental para o abastecimento do mercado interno e contribui significativamente para o desenvolvimento dos mercados locais e regionais.

No contexto ambiental, Brum, A. et al. (2022) evidenciaram que a agricultura familiar promove diversificação produtiva, que gera manutenção à sobrevivência dos territórios rurais,

conciliando biodiversidade ao movimento da economia local. Essa diversificação gera enriquecimento do solo pela rotação de culturas e uso sustentável.

2.3 Sistemas Integrados

Os sistemas integrados consistem em conciliar, simultaneamente, culturas e práticas agrícolas em uma mesma área, utilizando o regime de rodízio entre culturas e gado. Essa abordagem promove o uso consciente e sustentável do solo, favorece o desenvolvimento saudável do pasto e evita a degradação e a improdutividade do solo, frequentemente associadas ao uso do plantio convencional (Borato et al., 2021).

Baseado nos estudos de De Oliveira e Gonçalves (2021), fica evidente que os sistemas integrados trazem benefícios diversos associados à diminuição de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e favorecimento do estoque de carbono. Os autores constataram que há um aumento claro, também, desempenho animal nos sistemas de ILP, onde a renovação de pastos, por exemplo, gera aumento considerável no peso animal quando comparado aos sistemas convencionais, além de tornar os sistemas menos vulneráveis às variações climáticas. O conforto animal também foi citado como um dos diversos benefícios dos sistemas integrados, uma vez que a sombra gerada pelas árvores proporciona conforto térmico diminuindo o estresse e melhorando a qualidade da produção.

O sistema integrado analisado no estudo de caso desta pesquisa foi a Integração Lavoura-Pastagem-Floresta (ILPF), na qual o componente lavoura foi representado por espécies como *Crotalaria juncea*, *Zea mays* e *Canavalia ensiformis*. O componente pastagem foi composto pela atividade de gado de cria e recria, enquanto o componente floresta foi representado pela atividade de exploração da *Dipteryx alata*.

2.3.1 *Dipteryx alata*

A *Dipteryx alata*, espécie arbórea da família Fabaceae conhecida como “barú” ou “cumbaru”, entre outros nomes regionais, pode atingir de 15 a 26 metros de altura. Embora seja nativa do cerrado brasileiro, não é considerada endêmica (Ferreira et al., 2024). De acordo com os estudos de Valadão e Souza (2024), seus frutos são amplamente explorados, mas o interesse econômico e nutricional pela castanha tem crescido significativamente. Esse aumento de interesse movimenta o mercado da sociobiodiversidade e beneficia extrativistas, especialmente agricultores familiares.

Santos et al. (2024) destacaram que o potencial da *Dipteryx alata* também está associado à sua capacidade de adaptação a sistemas integrados. A espécie demonstra resistência à convi-

vência com gado e apresenta a possibilidade de antecipação da produção mediante manejo adequado. Além disso, os autores ressaltaram o impacto positivo do sombreamento proporcionado pela copa da árvore, que contribui para o alívio do estresse térmico do gado, além de promover a cobertura e proteção do solo, beneficiando a qualidade dos resultados do sistema integrado.

O estudo realizado pelo WWF-Brasil e pelo Instituto Conexões Sustentáveis (2022) analisou a prática comercial da *Dipteryx alata*, evidenciando que há baixos riscos para a cadeia de valor, a estabilidade da oferta, a remuneração e a renda, bem como a evolução da demanda, o que demonstra que a atividade possui boas respostas para esses indicadores. Em contrapartida, o estudo apontou que a volatilidade dos preços decorre de fatores variáveis, como os próprios ciclos da natureza e o acesso às regiões de produção, o que representa um risco médio para esse mercado.

2.4 Métodos de Análises Financeiras

Para a implementação de projetos florestais, é imprescindível a análise econômico-financeira do projeto. Soldera e Kühn (2018) explicam que, na tomada de decisão, indicadores de viabilidade norteiam o veredito, permitindo a predição de rentabilidade da atividade a longo prazo ao demonstrar os prováveis resultados e riscos econômico-financeiros inerentes à atividade. Em sua análise para a implementação de sistemas agroflorestais pecuários no sudeste do Pará, De Queiroz et al. (2020) salientam que há dificuldades no acesso a financiamentos por agências devido à falta de coeficientes teóricos confiáveis e, ainda, há poucos estudos que abordam, de forma aprofundada, a temática de implantação de SAFs no âmbito da viabilidade econômica, sendo mais frequentes estudos que retratam os sistemas sob as óticas social, biológica e ambiental.

Neste trabalho, os métodos de análise utilizados foram o Valor Presente Líquido (VPL), o Benefício Periódico Equivalente (BPE) e a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR). Levando em consideração as visões sobre o que embasa o VPL, é possível concluir, ponderando os estudos de Júnior e Torres (2013), que o VPL é um indicador que tem como base o fluxo de caixa e o capital investido. O resultado do indicador demonstra, em caso positivo, que o projeto retornará valor além do necessário para quitar os custos, e, em caso negativo, o contrário. O BPE consiste na parcela anual de retorno do projeto, baseada no VPL. A análise incremental da Taxa Interna de Retorno (TIR), de Da Silva (2024), aponta que a TIR reflete o investimento das entradas iniciais do projeto à mesma taxa do projeto. Já a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) consiste na variação da TIR, considerando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) no lugar do investimento à mesma taxa do projeto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do Estudo de Caso

O estudo de caso foi desenvolvido a partir de um projeto da organização não governamental WWF-Brasil, que apoiou a implantação de um sistema integrado, no estilo ILPF, em uma área de dois hectares dos 12 hectares totais da Chácara Boa Vida (**Figura 1**), situada no Assentamento Santa Lúcia, em Bonito (MS) (**Figura 2**). Antes do projeto, a área foi desmatada para a produção de soja e não passou por regeneração natural.

Figura 1. Espaço correspondente a dois hectares para implantação do SAF.



Fonte: WWF-Brasil | Silas Ismael

Figura 2. Limites da Chácara Boa Vida (Bonito – MS), foco do estudo.



Fonte: Google Earth (2023)

A área foi dividida em duas, onde foram plantadas, com espaçamento 10x6 metros, *Dipterix alata* em consórcio, na mesma linha e entre linhas, com uma muvuca de espécies como *Canavalia ensiformis*, *Zea mays* e *Crotalaria juncea L.*, com o objetivo de alimentar o gado e

enriquecer o solo pela produção matéria orgânica e a outra parte houve plantio, com espaçamento de 8x3 metros de *Dipteryx alata* em associação com pastejo.

3.1.1 Coleta de Dados e Fluxo de Caixa

A coleta de dados foi realizada em campo em parceria com o WWF-Brasil. Foram levantadas informações econômicas associadas à implantação do SAF, considerando as atividades exercidas e os insumos necessários para tal, conforme apresentadas na **Tabela 1**. Dados referentes ao controle de pragas, mão de obra para plantio, colheita e beneficiamento precisaram ser estimados levando em consideração a média de preços local, fornecidos pela produtora, uma vez que ela e seu marido realizam o biocontrole de pragas utilizando espécies existentes em seu próprio viveiro, além de executarem as atividades de plantio, colheita e beneficiamento. Os dados levantados forneceram a base para a construção do fluxo de caixa e posteriormente a análise de viabilidade financeira das linhas de crédito financiáveis na recuperação dessa área.

Tabela 1. Custos de implantação do componente arbóreo, lavoura e alimentação do gado no estudo de caso.

| Categoría | Modalidade | Ano de realiza- ção | Total Custo (R\$) |
|----------------------------|--|------------------------|---|
| Preparo do solo | Grade (H) Adubação (L) Controle de formigas (Kg) Controle de pragas (Kg) Mão de obra (dia) | 0 0 0 0 0 | 360,00 3.600,00 225,00 37,50 500,00 |
| Subtotal (R\$) | | | 4.722,50 |
| Plantio | Mudas (unidade) Sementes para muvuca (Kg) Hidrogel (L) Mão-de-obra (Dia) | 0 0 0 0 | 5.500,00 2.349,60 657,50 500,00 |
| Subtotal (R\$) | | | 9.007,10 |
| Manutenção Pós- plantio | Roçadeira e trator (H) Gasolina (L) | anual | 200,00 60,00 |
| Subtotal (R\$) | | | 260,00 |
| Colheita | Manual (dia) Beneficiamento (dia) | a partir do ano 3 | 4.500,00 2.250,00 |

| | |
|--------------------------|------------------|
| Subtotal (R\$) | 6.750,00 |
| Total geral (R\$) | 20.739,60 |

Fonte: Dados primários levantados na pesquisa.

A receita do sistema foi calculada com base no total de vendas anuais da *Dipteryx alata* (**Tabela 2**). Seus compradores incluem hotéis, sorveterias, fabricantes de bombons caseiros e docerias. Alguns desses compradores são o Hotel Maruá, Sorveteria Sorvete Assado e Bom-bom do Denis, todos localizados em Bonito (MS). A venda das castanhas é condicionada à demanda local e apresenta preços variados, dependendo da condição em que são vendidas, como torradas, sem casca ou *in natura*. Essa variação confere sensibilidade ao fluxo de vendas da produtora, o que exige, para os cálculos, uma análise de risco da venda da castanha, levando em consideração os fatores citados, além da flutuação nas vendas. Dessa forma, é possível aferir a viabilidade econômico-financeira das vendas em cenários de 20%, 40%, 60% e 100%.

Tabela 2. Valores da produção e venda conforme condição de venda da castanha.

| Condição de venda da Castanha | Produção anual (kg/ano) | Venda (R\$/kg) |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| <i>In natura</i> | 30 | 80 |
| Torrada | 30 | 100 |
| Sem casca | 30 | 120 |
| Totais | | 300 |

Fonte: Dados primários levantados na pesquisa.

Com base nos dados econômicos levantados, que incluem os custos e receitas gerados pela implantação do sistema integrado, foi possível realizar uma análise de viabilidade econômica das linhas de crédito. Essa análise considerou fatores como o fluxo de caixa do projeto, os prazos de pagamento, a duração dos períodos de carência e as taxas de juros aplicadas.

3.1.2 Linhas de Crédito Selecionadas e Cálculo das Parcelas

Ao analisar o estudo de caso e selecionar as linhas de crédito mais adequadas às atividades e à realidade da produtora rural, foram obtidos valores específicos de financiamento, juntamente com informações detalhadas sobre o prazo, carência e juros de cada linha disponibilizada (**Tabela 3**). Essas informações permitiram a avaliação da adequação das diferentes opções de crédito às necessidades do projeto. A adequação das linhas de crédito ao estudo de caso da produtora permitiu a comparação entre as diferentes opções, possibilitando a identificação das que apresentaram maior viabilidade financeira. A partir desse comparativo, foi possível concluir quais linhas de crédito eram mais vantajosas, considerando as especificidades do projeto de recuperação de pastagens e a realidade socioeconômica da produtora.

Tabela 3. Prazo, carência, juros e valor financiado de cada linha de crédito, adequados ao estudo de caso.

| Dados das linhas de crédito ajustados à realidade do estudo de caso | | | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| Linha de Crédito | Valor Financiado (R\$) | Parcelas ajustadas (R\$) | Carência (anos) | Prazo (anos) | Juros (%) |
| Pronaf Floresta | 100.000 | 20.310,87 | 12 | 20 | 3 |
| Pronaf Agroecologia | 250.000 | 24.263,96 | 3 | 10 | 3 |
| Pronaf Mulher | 250.000 | 33.472,95 | 3 | 10 | 8 |
| Pronaf Agroindústria | 210.000 | 24.263,96 | 3 | 10 | 3 |
| Investimento | | | | | |
| Pronamp Investimento | 600.000 | 31.611,18 | 2 | 8 | 6 |
| Pronamp | 430.000 | 36.058,36 | 3 | 8 | 5,5 |

Fonte: BNDES e Banco do Brasil (2024).

O cálculo das parcelas foi feito utilizando a fórmula de Série de Pagamentos Uniformes Postecipados (**Equação 1**). Essa abordagem caracteriza-se por pagamentos ou recebimentos constantes em intervalos regulares posteriores ao ano da adoção, permitindo determinar, com base no valor financiado, na taxa de juros mensal e no número total de parcelas, o valor de cada uma delas (De Araújo Júnior, 2021).

$$V_0 = R \times \frac{[1 - \frac{1}{(1+i)^n}]}{i}$$

Equação 1: Fórmula de séries de pagamento uniformes postecipado, com t igual a 1.

Onde:

V_0 = valor inicial ou valor presente;

R = valor financiado;

i = taxa de juros anual;

Contudo, os valores totais de financiamento de cada parcela precisaram ser ajustados pelos juros compostos acumulados durante o período de carência. Com isso, considerando que

o valor disponibilizado não ultrapassa o valor dos custos calculados durante o período de vigência do projeto, o ajuste foi feito aplicando os juros compostos sobre os valores máximos financiados em detrimento aos custos, de forma que, ao iniciar o pagamento das parcelas, os saldos resultaram em valores maiores devido a acumulação dos juros sucedida durante o período de suspensão de pagamento.

3.2 Análise Econômica e Métodos Utilizados

3.2.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Os métodos de análise financeira, como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR), são amplamente utilizados para avaliar a viabilidade econômica de projetos. O VPL (**Equação 2**) representa a diferença entre o valor presente das receitas e o valor presente dos custos, sob uma taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade (TMA), que consiste em uma taxa mínima que o investidor pretende receber de retorno do seu projeto (De Oliveira Silva & Janni 2021). Nesta pesquisa a TMA utilizada foi a de 8% a.a., pois abrange taxas de juros de linhas de crédito mais comuns para pequenos e médios produtores. Para a análise, o resultado positivo do VPL indica viabilidade financeira, logo, seu valor crescente reflete um aumento da atratividade do projeto.

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

Equação 2: Fórmula do VLP.

Onde:

R_j = valor atual das receitas;

C_j = valor atual dos custos;

i = taxa de juros;

j = período em que as receitas ou os custos ocorreram; e

n = número de períodos ou duração do projeto

3.2.2 Benefício Periódico Equivalente (BPE)

Além desses, o Benefício Periódico Equivalente (BPE) (**Equação 3**) converte o VPL em receitas ou custos anuais, equivalente ao valor atual, enquanto o projeto ainda é vigente (Valadão et al., 2024).

$$BPE = VPL \frac{[(1 + i)^t - 1](1 + i)^{nt}}{(1 + i)^{nt} - 1}$$

Equação 3: Fórmula do BPE.

Em que:

VPL = Valor presente líquido;

i = taxa de desconto;

n= duração do projeto (em anos);

t= número de períodos de capitalização.

3.2.3 Taxa Interna de Retorno Modificada

. A MTIR (**Equação 4**), por sua vez, mede o retorno financeiro e possui maior vantagem em comparação à TIR uma vez que utiliza uma taxa de reinvestimento mais coerente com o mercado, trazendo resultados mais realísticos (Silva & Fontes, 2005). Para os cálculos, a taxa utilizada para reinvestimento foi a Selic, cotada em 13,25% (Banco Central do Brasil, 2025).

$$\text{MTIR} = \left[\left(\frac{\sum_{t=0}^n R_t (I + ir)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n |C_t| / (I + ic)^t} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

Equação 4: Fórmula da MTIR.

Sendo:

ir = taxa de atratividade (taxa de aplicação de recursos ociosos);

ic= taxa de juros correspondente ao custo de captação (custo do financiamento).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise do Fluxo de Caixa do Sistema

Tomando como base os valores de venda da castanha levantados, obteve-se receita bruta anual e receita líquida conforme é descrito na **Tabela 4**. Receita bruta e líquida anual, conforme condição de venda da castanha.

Tabela 4. Receita bruta e receita líquida anuais calculadas segundo a condição de venda da castanha.

| Condição de venda da castanha | Produção anual (kg/ano) | Venda (R\$/kg) | Receita bruta (R\$/ano) | Receita líquida (R\$/ano) |
|-------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|
| In natura | 30 | 80 | 2.400,00 | 2.112,00 |
| Torrada | 30 | 100 | 3.000,00 | 2.640,00 |
| Sem casca | 30 | 120 | 3.600,00 | 3.168,00 |

| | | | |
|---------------|------------|-----------------|-----------------|
| Totais | 300 | 9.000,00 | 7.920,00 |
|---------------|------------|-----------------|-----------------|

Fonte: Dados calculados na pesquisa.

Inicialmente, considerando apenas os custos e receitas da implantação do sistema, sem financiamento, os custos superam as receitas (**Tabela 5**), resultando em um fluxo de caixa negativo. Esse resultado é justificado pelos investimentos iniciais necessários para o preparo do solo, a plantação, a mão de obra e outros insumos essenciais à implantação do sistema. No entanto, o fluxo de caixa apresenta um comportamento ascendente nos anos seguintes, levando em conta o tempo necessário para o desenvolvimento da *Dipteryx alata* até sua maturação, o que possibilita a colheita e a venda. A partir do 3º ano, a curva de receita se torna estável, evidenciando a ausência de flutuações consideráveis, conforme mostrado no gráfico da **Figura 3**.

Tabela 5. Fluxo de caixa do sistema com base nos custos e receitas de implantação, manutenção e colheita.

| Ano | Total Custos (R\$) | Total Receitas (R\$) | Fluxo de caixa anual (R\$) |
|------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 12.163,20 | 0 | -12.163,20 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 4 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 5 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 6 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 7 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 8 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 9 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 10 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 11 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 12 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 13 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 14 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 15 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 16 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 17 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 18 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 19 | 7.010 | 7.920 | 910 |
| 20 | 7.010 | 7.920 | 910 |

Fonte: Dados calculados na pesquisa.

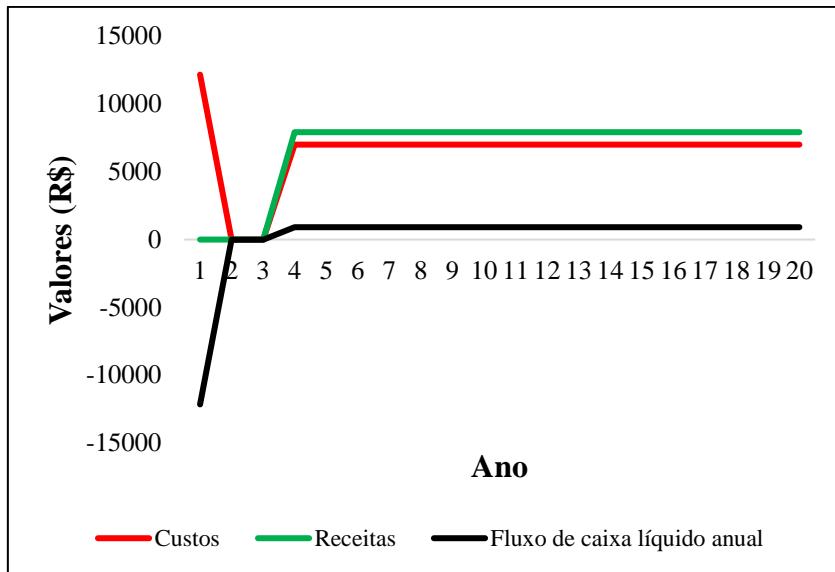


Figura 3. Gráfico do comportamento do fluxo de caixa do sistema.

Contudo, os indicadores de viabilidade, VPL, BPE e MTIR, indicaram inviabilidade na implantação do sistema, uma vez que o VPL e o BPE apresentaram resultados negativos e a MTIR porcentagem igual à TMA (8% a.a.), como mostra na **Tabela 6**. Logo, a implantação do sistema é considerada inviável financeiramente, quando isento de financiamento ou outro meio de subsídio.

Tabela 6. VPL, BPE e MTIR do fluxo de caixa do sistema, considerando TMA de 8% e Selic atual.

| Taxa de Desconto (TMA) (% a.a) | Selic (31/01/25) | VPL (R\$) | BPE (R\$) | MTIR (%) |
|--------------------------------|------------------|-----------|-----------|----------|
| 8% | 13,25% | -4.851,46 | -494,13 | 8% |

Fonte: Banco Central do Brasil (2025); Dados calculados na pesquisa.

4.2 Análise Econômica da Flutuação da Produção

Considerando cenários de flutuação de rendimento da *Dipteryx alata*, bem como cada uma das formas as quais sua castanha é vendida, viu-se a necessidade de uma análise de sensibilidade, considerando venda de 100, 80, 60, 40 e 20%, de cada uma das formas (**Tabela 7**). Para a análise das linhas, utilizou-se os valores médios de cada tipo, ou seja, considerou-se um rendimento de 60%.

Tabela 7. Rendimento e receitas com a venda das diferentes formas de apresentação da castanha de baru.

| Rendimento (%) - <i>Dipteryx alata</i> | Castanha (R\$) | Castanha Torrada (R\$) | Castanha Sem Casca (R\$) |
|---|----------------|------------------------|--------------------------|
| 100 | 2.112,00 | 2.640,00 | 3.168,00 |
| 80 | 1.689,60 | 2.112,00 | 2.534,40 |
| 60 | 1.267,20 | 1.584,00 | 1.900,80 |

| | | | |
|----|-------|----------|----------|
| 40 | 844,8 | 1.056,00 | 1.267,20 |
| 20 | 422,4 | 528 | 633,6 |

Fonte: Dados levatados na pesquisa.

A análise de viabilidade do sistema com base nas flutuações e tomando uma taxa de desconto (TMA) de 8% a.a., demonstrou que em todos os casos o projeto é inviável, com VPL e BPE abaixo de 0. Como demonstra na **tabela 8**.

Tabela 8. VPL e BPE do fluxo de caixa, considerando a flutuação no rendimento da *Dipteryx alata*.

| Rendimento – <i>Dipteryx</i> | | Taxa de Desconto | |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------|------------|
| <i>alata (%)</i> | VPL (R\$) | BPE (R\$) | (%) |
| 100 | -4.492,09 | -457,53 | 8 |
| 80 | -16.276,58 | -1.657,81 | |
| 60 | -28.061,08 | -2.858,08 | |
| 40 | -39.845,57 | -4.058,36 | |
| 20 | -51.630,07 | -5.258,64 | |

Fonte: Dados calculados na pesquisa.

4.3 Análise Econômica da Aplicação das Linhas de Crédito Selecionadas

Assumindo a adoção das linhas de crédito que se enquadram no estudo de caso e calculando a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR), os resultados indicaram que seis linhas de crédito são atrativas para o sistema, sendo mais atrativas as linhas Pronaf Eco e Pronaf Floresta, considerando MTIR de 13,02%, resultante da primeira linha e VPL de R\$ 48.797,72 da segunda, conforme evidenciado na **Tabela 9**. Observa-se também que a linha Pronaf Mulher foi considerada inviável, com VPL e BPE negativos.

Tabela 9. MTIR, VPL e BPE calculada para cada uma das linhas de crédito e suas taxas de juros.

| Linha de Crédito | Taxa da linha (%) | MTIR (%) | VPL (R\$) | BPE (R\$) |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Pronaf Floresta | 3 | 13,0 | 48.797,72 | 3.279,97 |
| Pronaf Agroecologia | 3 | 13,0 | 33.209,17 | 2.232,18 |
| Pronaf Mulher | 8 | 11,2 | -4.851,46 | -326,09 |
| Pronaf Agroindústria Investimento | 3 | 13,0 | 33.209,17 | 2.232,18 |
| Pronamp Investimento | 6 | 12,1 | 8.204,81 | 551,49 |
| Pronamp | 5,5 | 12,5 | 19.203,27 | 1.290,76 |
| Pronaf Eco | 3 | 13,2 | 36.130,02 | 2.428,50 |

Fonte: Dados calculados na pesquisa.

4.3.1 Comportamento do Fluxo de Caixa após Financiamentos

Observou-se, após a simulação de adoção das linhas de crédito, que o fluxo de caixa experimenta períodos de saldo negativo no início dos pagamentos das parcelas, após o término do período de carência (**Figura 4**). Este resultado sugere que, ao optar por tomar o crédito, o produtor deve equilibrar o fluxo de caixa durante os períodos de saldo positivo, a fim de garantir capital suficiente para cobrir os anos de saldo negativo.

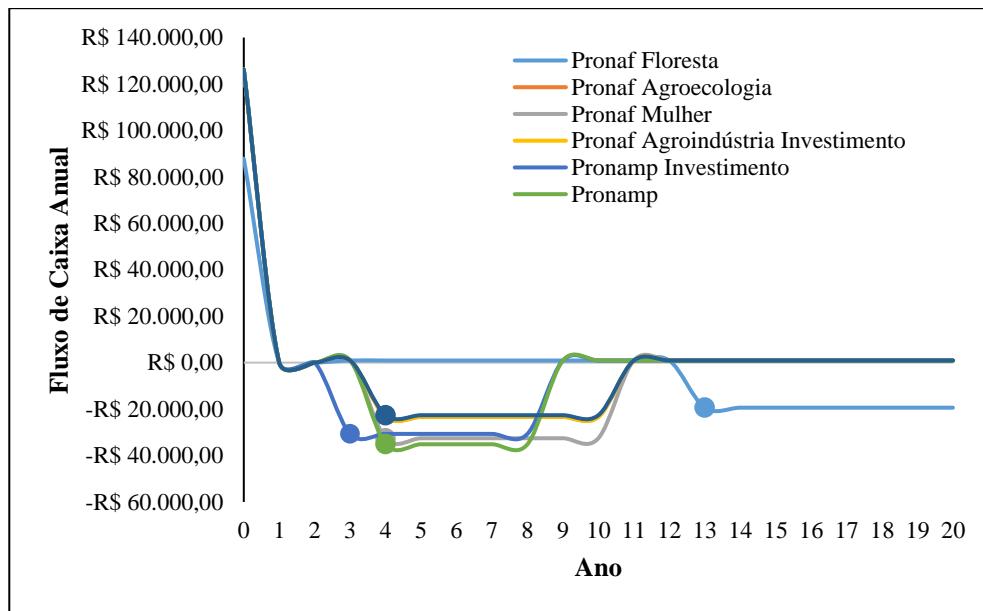


Figura 4. Gráfico do comportamento do fluxo de caixa do sistema após cenário de adoção das linhas.

O resultado positivo de todos os indicadores, mesmo com os valores negativos do fluxo de caixa, ocorre devido aos altos valores de entrada, provenientes dos financiamentos, que se dissolverão nos anos seguintes com o pagamento das parcelas. O mesmo pôde ser observado nos estudos de Bonfim (2010), em que, o fluxo de caixa da atividade estudada pelo autor apresentou comportamento similar ao deste estudo, mas também com taxas de MTIR positivas como resultado. O autor explica que os saldos negativos são trazidos a valor presente e os positivos a valor futuro, ambos com o uso de uma taxa segura de financiamento.

Os cálculos também mostraram que em todos os cenários, a produtora teria capital suficiente para iniciar o pagamento das parcelas, após o fim da carência, considerando a entrada do financiamento e o retorno do sistema integrado.

As dificuldades de acesso às linhas de crédito são tema de diversos estudos na área, tais como a pesquisa da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (2020), em que, por meio de entrevistas, detalhou as principais dificuldades enfrentadas por produtores rurais de 14 estados e 727 municípios. Entre os desafios destacados estão a burocracia, a falta de

acesso à informação e orientação, a clareza nas informações fornecidas e as altas taxas de juros. Além disso, o estudo revelou que quase 40% dos produtores nunca acessaram crédito rural, o que representa uma barreira significativa para o desenvolvimento do setor. Ao final, quando perguntados sobre o que deveria ser feito para facilitar o acesso ao crédito rural, uma das respostas citadas foi o aumento dos prazos de quitação.

O presente estudo, sob outra perspectiva, revelou que das sete linhas de crédito testadas, seis mostraram viabilidade, sendo algumas mais atrativas que outras devido a combinação de valor financiado, taxa de juros e prazo. A necessidade maior, visto a tendência a um fluxo de caixa negativo após o período de carência, é o manejo das receitas durante o período de fluxo positivo para que cubram os custos nos períodos de resultado negativo. Para isso, é necessária uma educação financeira.

Nas constatações de Valadão et al. (2024), os autores apontaram que, embora a atividade extrativista da *Dipteryx alata* seja economicamente viável, a receita gerada não é suficiente para cobrir os custos de melhorias na infraestrutura, que poderiam facilitar e favorecer a produção, especialmente considerando a realidade do pequeno produtor rural. Essa dificuldade pode ser mitigada por meio da adoção de um destes financiamentos que possibilitem investimentos em infraestrutura para o acesso às áreas de coleta, além da contratação de mão de obra. Com isso, haveria um impacto direto no aumento da produtividade e, consequentemente, resultaria em um melhor desempenho financeiro.

5 CONCLUSÕES

No presente estudo, foi observado que, das sete linhas de crédito disponíveis e comparáveis com as atividades desenvolvidas pela produtora rural objeto do estudo de caso, seis retornaram resultado viável para a implementação do sistema, com rendimentos consideráveis, segundo os métodos utilizados. Entretanto, é necessário equilibrar o fluxo de caixa, uma vez que, após o período de carência e com o início do pagamento das parcelas, os resultados do fluxo tornam-se negativos, considerando que seu pagamento seria feito somente com as receitas geradas pelo sistema.

A adoção das linhas de crédito favorece o investimento inicial para implantação do sistema, além da possibilidade de melhora na infraestrutura para um melhor acesso às áreas de colheita, além de contratação de mão de obra, o que influencia diretamente no aumento da produtividade e resultados financeiros maiores. Assim, é pressuposto que após o pagamento total do financiamento, o sistema gerará retornos maiores do que gerariam sem ele, uma vez que, os recursos do financiamento podem favorecer melhorias em todo o processo produtivo. No entanto, é necessário que haja um auxílio ao produtor rural ao adotar um financiamento para que tenha conhecimento financeiro e evite o acúmulo de dívidas decorrente do período negativo do fluxo.

6 REFERÊNCIAS

ARCO-VERDE, Marcelo Francia; AMARO, George Correa. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados.** Análise, p. 274, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33887249.pdf>. Acesso em 18 fev. 2025.

CRÉDITO rural. Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TAXAS de juros - Selic. Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controlerelacionado/taxaselic>. Acesso em: 18 fev. 2025.

PRONAMP- Investimento. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronamp-investimento>. Acesso em: 15 jan. 2025.

PRONAF- Investimento. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) Disponível em:<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BOMFIM, Sergio Luiz do. **Viabilidade econômica-financeira de extração sustentada de múltiplos produtos em floresta estacional semidecídua secundária na microrregião do entorno de Brasília.** 2011. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/8570>. Acesso em: 26 set. 2024.

BORATO, Jociane dos Santos Costa et al. **ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO OESTE DO PARANÁ.** Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, v. 11, n. 3, p. 125- 142, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/financ/article/view/7377>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 11.815, de 12 de setembro de 2023. **Dispõe sobre a organização e o funcionamento da administração pública federal.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 set.

2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11815.htm. Acesso em: 26 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. **Dispõe sobre a concessão de crédito rural**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 nov. 1965. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm. Acesso em: 12 fev. 2025

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **25 de julho: Dia Internacional da Agricultura Familiar**. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/07/25-de-julho-dia-internacional-da-agricultura-familiar#:~:text=Segundo%20dados%20do%20%C3%BAltimo%20Censo,40%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20economicamente%20ativa>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRUM, Aline; RIGON, Algacir; BRUM, Alexandre. **Contribuição da Agricultura Familiar para a sustentabilidade do Bioma Pampa: revisão integrativa de literatura**. Balduinia, n. 69, p. 13- 23, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/balduinia/article/view/71427>. Acesso em: 20 de jan. 2025.

CARVALHO, Carlos José Ribeiro de; MACEDO, Renato Luiz Grisi; NASCIMENTO, Rogério Gomes do. **Sistemas agroflorestais como alternativa de recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215732/1/Sistemas-agroflorestais-como-alternativa-de-recuperacao-de-areas-degradadas-2003.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

BARÚ: riscos e oportunidade. In: CONEXSUS – Instituto Conexões Sustentáveis. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://www.conexus.org/validacao/wp-content/uploads/2022/06/baru-riscos-e-oportunidades.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2025.

PIB do agronegócio cai 2,99% em 2023. In Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2023. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-cai-2-99-em-2023#:~:text=PIB%20do%20agroneg%C3%B3cio%20caiu%202%2C99%25%20em%202023>.

Acesso em: 11 set. 2024.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA); SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). Resultado da Pesquisa Produtores Ateg-PAP 2021/2022. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/RESUL-TADO_PESQUISA_PRODUTORES_ATEG-PAP2021_2022.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.

DA SILVA, Elvis Magno et al. ANÁLISE INCREMENTAL DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR): A MAIOR TIR É SEMPRE MELHOR? REVISTA FOCO, v. 17, n. 8, p. e6003-e6003, 2024. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6003>. Acesso em: 13 de fev. de 2025.

DE ARAÚJO JÚNIOR, José Bonifácio. Matemática financeira: séries uniformes de pagamento. Revista Processus Multidisciplinar, v. 2, n. 4, p. 10-14, 2021. Disponível em <http://periodicos.processus.com.br/index.php/multi/article/view/660>. Acesso em: 13 de fev. de 2025.

DE AZEVEDO LOPES, Marcio Rodrigo Caetano; JUNIOR, Alexandre Américo Almassy. O financiamento da produção sustentável na agricultura familiar: uma análise do PRONAF no estado da Bahia. DRd-Desenvolvimento Regional em debate, v. 13, p. 63-84, 2023. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/4405>. Acesso em 14 de fev. de 2025.

DE OLIVEIRA, Alan Figueiredo; GONÇALVES, Lúcio Carlos. Produção de ruminantes em sistemas integrados. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/68192/2/PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20RUMINANTES%20EM%20SISTEMAS%20INTEGRADOS.pdf>. Acesso em 14 de fev. de 2025.

DE OLIVEIRA SILVA, Pedro Henrique; JANNI, Vanessa. Relação da taxa mínima de atratividade no cenário econômico atual com a viabilidade econômica de projetos. Boletim do Gerenciamento, v. 25, n. 25, p. 68-75, 2021. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/582>. Acesso em 18 fev. 2025.

DE QUEIROZ, Jaqueline Fontel et al. Indicadores de viabilidade econômica para sistemas agroflorestais pecuários no sudeste do Pará. Universidade e Meio Ambiente, v. 5, n. 1, p.

21- 38, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/reumam/article/view/12324>. Acesso em 15 de fev. de 2025.

DO BRASIL, Banco; DE AGRONEGÓCIOS, Diretoria. **Evolução histórica do crédito rural.** Revista de Política Agrícola, v. 13, n. 4, p. 4-17, 2004. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/viewFile/587/pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

EMBRAPA. **A gestão do crédito rural no Brasil: um estudo da Política Nacional de Crédito Rural e suas implicações no financiamento da agricultura brasileira.** Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/viewFile/587/pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

FERREIRA, J. A. et al. **Avaliação da cadeia produtiva de Dipteryx alata vog.(Leguminosae) no Mato Grosso do Sul.** Árvores, plantas e frutos do Cerrado: aplicações e possibilidades. Guarujá, Científica Digital, p. 115-130, 2024. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240315982.pdf>. Acesso em 15 de jan. de 2025.

LEITE, Maria Laís dos Santos; LEITE, Jáder Ferreira. **(In) segurança alimentar e agricultura familiar: políticas públicas como estratégia de superação da fome.** Revista Katálysis, v. 25, n. 3, p. 528-538, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/698n8Mxc9nM7ghB4TSd5bPm/>. Acesso em 15 de jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agro 2017: população ocupada nos estabelecimentos agropecuários cai 8,8%.** Agência de Notícias IBGE, 25 out. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8>. Acesso em: 13 fev. 2025.

MANZATTO, Celso Vainer et al. **Estimativas de redução de emissões de gases de efeito estufa pela adoção de sistemas ILPF no Brasil.** 2019. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1118865/1/Manzattoestimativasreducao2019.pdf>. Acesso em: 02 out. 2024.

MAPBIOMAS. **Área de agropecuária no Brasil cresceu 50% nos últimos 38 anos.** 2023. Disponível em: [https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/06/area-de-agropecuaria-no-brasil-cresceu-50-nos-ultimos-38-anos/#:~:text=Quase%20dois%20ter%C3%A7os%20\(64%25\),a%2010%20milh%C3%B3es%20de%20hectares](https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/06/area-de-agropecuaria-no-brasil-cresceu-50-nos-ultimos-38-anos/#:~:text=Quase%20dois%20ter%C3%A7os%20(64%25),a%2010%20milh%C3%B3es%20de%20hectares). Acesso em: 11 set. 2024.

MARIA, Ana Cristina et al. **Crédito rural e o desempenho da agricultura no brasil.** Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas, v. 15, n. 1, p. 168-189, 2021. Disponível em: <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/1016>. Acesso em: 11 set. 2024.

MASSA, Paulo Furlan; POMPEO, Marta. **Método da taxa interna de retorno modificada e sua aplicabilidade na análise econômica de povoamentos florestais.** Revista Árvore, v. 33, n. 6, p. 1091-1101, 2009.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Crédito rural.** Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/politica-agricola-e-meio-ambiente/atuacao-spe/credito-rural>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MIRANDA, Mário do Rosário Dias de Oliveira et al. **Análise das práticas de gestão da produção e operações adotadas por empresas industriais brasileiras.** Revista Gestão & Produção, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 231-243, 2004. DOI: 10.1590/S0103-65132004000200005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/6tJN4p8wkQPcVNTgSSRXm8F/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MONTOVANELLI, Lucas Jandre. **O ACESSO AO CRÉDITO PRONAMP NO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS REGIÕES SUL E SUDESTE.** 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/10420>. Acesso em 15 jan 2025.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; BARBOSA, Lucas Cardoso; CORDEIRO, Igor Jose Martins. **Recuperação de áreas degradadas por pastagem: uma breve revisão.** Research, Society and Development, v. 9, n. 2, p. e57922057-e57922057, 2020. Gem. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/2057>. Acesso em 15 jan. 2025.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - SECOM. Pronaf 2023/2024: Pronaf investe R\$ 2,97 bilhões na agricultura familiar da Bahia, aumento de 53,37% em relação à safra 2022/2023. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias-regionalizadas/pronaf-2023-2024/pronaf-investe-r-2-97-bilhoes-na-agricultura-familiar-da-bahia-aumento-de-53-37-em-relacao-a-safra-2022-2023>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SILVA, Márcio Lopes da; FONTES, Alessandro Albino. **Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra.** Revista Árvore, v. 29, p. 931-936, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/7jJ8FVfdNrBwBq9kSdP4sBg/?lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SOLDERA, Denis; KÜHN, Daniela Dias. **Indicadores de viabilidade financeira: considerações sobre instrumentos de análise.** WIVES, Daniela Garcez; KÜHN, Daniela Dias (Org.). Gestão e planejamento de agroindústrias familiares. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018. p. 41-59, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/185993/001083140.pdf>. Acesso em 16 jan. 2025.

VALADÃO, Gabriel; DE SOUZA SOUZA, Álvaro Nogueira. **Análise da viabilidade financeira e econômica do agroextrativismo da amêndoa do baru (*Dipteryx alata Vogel*) no Vale do Rio Urucuia, Arinos/MG.** Sustainability in Debate, v. 15, n. 2, p. 103-136, 2024. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/20064>. Acesso em: 16 jan. 2025.

WWF-Brasil. Conexus. 2021. **Análise de riscos e oportunidades para o desenvolvimento da cadeia do baru. WWF-Brasil.** Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/baru_versao_f_final_2_.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

