

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**VIABILIDADE ECONÔMICA E SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO EM
UM VIVEIRO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES
FLORESTAIS NATIVAS NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA**

DÉBORA CAROLINE DEFENSOR BENEDITO

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA - BRASIL
FEVEREIRO - 2022

DÉBORA CAROLINE DEFENSOR BENEDITO

**VIABILIDADE ECONÔMICA E SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO EM
UM VIVEIRO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES
FLORESTAIS NATIVAS NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, para a obtenção do título de Mestra.

Orientador: Prof. Dr. Liniker Fernandes da Silva (UESB)

**VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA - BRASIL
FEVEREIRO - 2022**

B463v Benedito, Débora Caroline Defensor.
Viabilidade econômica e simulação de monte carlo em um viveiro para produção de mudas de espécies florestais nativas na região Sudoeste da Bahia. / Débora Caroline Defensor Benedito, 2022.
40f.
Orientador (a): Dr. Liniker Fernandes da Silva.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Vitória da Conquista, 2022.
Inclui referências. 30 - 34.
1. Viveiros florestais – Espécies florestais. 2. Análise de risco. 3. Indicadores econômicos. 4. Projetos de reflorestamento. I. Silva, Liniker Fernandes da. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. III. T.

CDD: 634.92

Catlogação na fonte: Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890

UESB – Campus Vitória da Conquista - BA

Débora Caroline Defensor Benedito

Viabilidade econômica e simulação de Monte Carlo em um viveiro para produção de mudas de espécies florestais nativas na região Sudoeste da Bahia


Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 11 de fevereiro de 2022.


Comissão Examinadora:



Prof^a. Lyvia Julienne Sousa Rêgo (D.Sc., Ciência Florestal) – UFSE



Prof. Adalberto Brito de Novaes (D.Sc., Engenharia Florestal) – UFSE



Prof. Liniker Fernandes da Silva (D.Sc., Ciência Florestal) - UFSE
Orientador

*Aos meus pais, Marlice e Augusto,
aos meus irmãos, Guta e Ygor,
aos meus avós, Marlí e Ivo,
e ao meu noivo, Anderson.*

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe, por sempre acreditar em mim e apoiar todas as minhas escolhas, sendo o meu porto seguro.

Ao meu pai, por incentivar meu crescimento e sempre torcer por mim.

Ao meu querido avô, Ivo Defensor, por ser tão atencioso comigo em todos os momentos e compartilhar sua incrível sabedoria.

À minha amada avó Marlí, pelo exemplo de força e fé.

Aos meus irmãos, Guta e Ygor, por serem meus parceiros de vida e sempre estarem ao meu lado.

Ao meu noivo, Anderson, por ser tão compreensivo e me incentivar a ser um pouco melhor todos os dias.

Aos meus pets, Minney, Harry e Tino, por serem tão carinhosos e sempre me fazerem companhia.

À minha querida amiga Kemele, por sempre estar aqui por mim.

A todos os familiares e amigos que, de uma forma ou de outra, contribuíram e me apoiaram nessa jornada.

Ao professor Adalberto Brito, pela orientação e por acreditar em meu potencial, estando sempre disponível e disposto a ajudar.

Ao meu orientador, Liniker Fernandes, pela confiança, orientação e por todos os conselhos e conhecimentos compartilhados.

À professora Lyvia Julienne, por participar como membro da banca examinadora.

Aos meus colegas de turma e de laboratório, pelo compartilhamento de experiências.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), pela concessão da bolsa de mestrado, que tornou possível a realização deste trabalho.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), por possibilitar essa oportunidade, e a todos os professores da pós-graduação que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

De forma geral, agradeço a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho e a conclusão dessa etapa tão importante na minha vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo geral	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. Região sudoeste da Bahia	4
3.2. Restauração florestal	5
3.3. Viveiros florestais	6
3.4. Avaliação econômica	8
3.4.1. Fluxo de caixa	9
3.4.2. Indicadores de viabilidade econômica	9
3.4.2.1. Valor Presente Líquido (VPL)	10
3.4.2.2. Taxa Interna de Retorno (TIR)	10
3.4.2.3. Razão Benefício/Custo (RB/C)	11
3.4.2.4. Valor Periódico Equivalente (VPE)	11
3.4.2.5. Custo Médio de Produção (CMP)	11
3.5. Análise de risco	12
3.5.1. Simulação de Monte Carlo	12
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1. Localização do estudo	15
4.2. Infraestrutura do viveiro	15
4.2.1. Área produtiva	16
4.2.1.1. Confecção dos canteiros	16
4.2.1.2. Confecção dos blocos de canteiros	16
4.2.2. Área de edificações	17
4.2.3. Sistema de produção	17
4.3. Estimativas de custos e receitas	18
4.4. Análises da viabilidade econômica	19
4.5. Simulação de Monte Carlo	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1. Estimativas de custos e receitas	21
5.2. Análises econômicas	23
5.3. Análises de risco	26

6. CONCLUSÃO	29
7. REFERÊNCIAS.....	30
8. APÊNDICES	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da Bahia com destaque para os municípios da região sudoeste.....	4
Figura 2 – Localização do município de Vitória da Conquista-BA.	15
Figura 3 – Saldo do fluxo de caixa da comercialização de mudas nativas em um viveiro localizado no município de Vitória da Conquista-Bahia	24
Figura 4 – Probabilidade de distribuição do VPL para a atividade de produção de mudas florestais nativas no sudoeste da Bahia	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões das edificações do viveiro de produção de mudas.....	17
Tabela 2 – Distribuição dos custos de um viveiro de produção de mudas no município de Vitória da Conquista-BA.....	21
Tabela 3 – Capacidade produtiva do viveiro de mudas e receitas considerando uma taxa de 100% e 90% de sucesso na produção e comercialização, no município de Vitória da Conquista-BA.....	22
Tabela 4 – Fluxo de caixa de um viveiro de produção de mudas florestais no município de Vitória da Conquista-Bahia	23
Tabela 5 – Indicadores de viabilidade econômica de um viveiro no município de Vitória da Conquista-Bahia.....	24
Tabela 6 – Estatísticas das variáveis do VPL para a atividade de produção de mudas florestais nativas no sudoeste da Bahia	26

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – PLANTA BAIXA DO VIVEIRO	35
APÊNDICE B – PLANTA BAIXA DO BLOCO	36
APÊNDICE C – DIMENSIONAMENTO E CAPACIDADE PRODUTIVA DE CADA BLOCO.....	37
APÊNDICE D – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	38

RESUMO

BENEDITO, Débora Caroline Defensor, M.Sc., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, fevereiro de 2022. **Viabilidade econômica e Simulação de Monte Carlo em um viveiro para produção de mudas de espécies florestais nativas na região sudoeste da Bahia.** Orientador: Dr. Liniker Fernandes da Silva.

Os viveiros florestais são a base da cadeia produtiva do setor florestal e oferecem subsídios para a realização de projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Os viveiros de produção de mudas florestais são considerados projetos que requerem alto investimento inicial, sendo necessária uma avaliação econômica e dos riscos que possam influenciar o resultado final. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo estudar a viabilidade da implantação de um viveiro florestal de mudas de espécies florestais nativas no município de Vitória da Conquista-BA, visando servir à demanda da região sudoeste da Bahia. O estudo foi conduzido por meio de uma simulação de um projeto de implantação de um viveiro de produção de mudas florestais nativas na região estudada, com capacidade produtiva de 415.904 mudas/ano. Para analisar a viabilidade econômica, no fluxo de caixa do empreendimento foi utilizado um horizonte de planejamento de dez anos e uma taxa de juros de 8% ao ano. Com o auxílio do software Excel®, foram calculados os seguintes indicadores de viabilidade econômica: Valor Presente Líquido (VPL); Taxa Interna de Retorno (TIR); Razão Benefício/Custo (RB/C); Valor Periódico Equivalente (VPE); e Custo Médio de Produção (CMP). Para a análise de risco, utilizou-se o software Excel® para a realização da Simulação de Monte Carlo, que consistiu na realização de 10.000 iterações. As variáveis de entrada foram a taxa de sucesso na produção das mudas, o preço de comercialização das mudas e o custo da mão de obra; a variável de saída foi o VPL. Os resultados apontaram a viabilidade em todos os indicadores econômicos. A Simulação de Monte Carlo indicou a probabilidade de lucro de 82,46% para o empreendimento. A avaliação econômica e análise de risco apontaram para a viabilidade de implantação de um viveiro florestal de mudas de espécies florestais nativas na região sudoeste da Bahia.

Palavras-chave: análise de risco, indicadores econômicos, viveiros florestais.

ABSTRACT

BENEDITO, Débora Caroline Defensor, M.Sc., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, february 2022. **Economic viability and Monte Carlo simulation in a nursery for the production of seedlings of native forest species in southwest Bahia.** Advisor: Liniker Fernandes Da Silva

Forest nurseries are the basis of the forest sector's production chain and offer support for the completion of reforestation projects and the recovery of degraded land. Forest seedling nurseries are regarded as projects that require high initial investment. Therefore, it is necessary to assess the economic viability and the risks that may influence final results. Thus, the research aimed to study the viability of the implementation of a forest nursery of seedlings of native forest species at Vitória da Conquista – BA, aiming at meeting regional demand in southwest Bahia. The study was carried out by means of simulating a project of implementation of a native forest seedlings nursery in the studied area, with productive capacity of 415,904 seedlings per year. To analyze the economic feasibility of the cash flow of the enterprise, a planning horizon of 10 years and an interest rate of 8% per year was used. Making use of Excel®, the following indicators of economic viability were calculated: Net Present Value (NPV); Internal Rate of Return (IRT); Benefit Cost Ratio (B/CR); Equivalent Periodic Value (EPV); and Average Production Costs (APC). For risk assessment, Excel® was used to perform a Monte Carlo simulation, which consisted of running 10,000 iterations. Input variables were the success rate of seedlings production, seedlings selling price and workforce cost. NPV was the output variable. Results indicated the viability of all economic indicators calculated. Monte Carlo simulation indicated a probability of profit of 82.46% for the enterprise. Economic evaluation and risk assessment pointed to the viability of establishing a forest nursery of seedlings of native forest species in southwest Bahia.

Keywords: risk assessment, economic indicators, forest nurseries.

1. INTRODUÇÃO

O município de Vitória da Conquista é o terceiro maior do estado da Bahia, possui uma população estimada de 341.128 habitantes, sendo o maior polo de desenvolvimento da região (IBGE, 2010). A economia local tem destaque para o setor de serviços educacionais, saúde, construção civil e agricultura. Na década de 1970, a cultura do café dinamizou a economia da região por meio da linha de financiamento subsidiado, permitindo o aporte de capital e geração de empregos (SUFFI, 2005).

A região apresenta uma grande diversidade ecológica da fauna e da flora, que se encontra em constante degradação, onde a vegetação natural é substituída por pastagens, plantios agrícolas e edificações (LIMA, 2012). As atividades antrópicas, como exemplo, as práticas inadequadas de manejo, têm proporcionado grandes alterações edafoclimáticas nessa região, contribuindo não só para o desaparecimento gradativo de ecossistemas, mas, também, dificultando o estabelecimento das culturas agrícolas tradicionais na região (SUFFI, 2005), sendo, muitas vezes, necessária a aplicação de planos de recuperação. Com a constante redução da vegetação e o aumento das áreas degradadas, torna-se indispensável a oferta de mudas nativas na região para o restabelecimento dos ecossistemas, possibilitando a recuperação ambiental, restauração, enriquecimento de vegetação, recuperação de nascentes, entre outros.

A produção de mudas de espécies florestais nativas e/ou exóticas pode ser realizada em viveiros florestais, que são instalações físicas onde se concentram as atividades operacionais, até que apresentem dimensões suficientes para serem implantadas no campo (EMBRAPA, 2016). Por meio de um levantamento realizado pelo Ipea (2015), constatou-se que o estado da Bahia está entre os cinco com o maior número de viveiros ativos do país, entretanto esse número se mostra insuficiente para atender à demanda da região. A importância dos viveiros florestais não está apenas no seu caráter ambiental, ou seja, na produção de mudas utilizadas nos plantios, mas também nos seus reflexos econômicos e sociais, uma vez que essa atividade gera empregos e produtos que movimentam a economia local (RODRIGUES et al., 2004). Daí, a importância de estudos voltados à construção e viabilidade econômica dessas unidades de produção como fonte de renda e geração de benefícios sociais e ambientais.

Todavia, para o sucesso da implantação de um viveiro florestal, é necessária a realização de análises técnica, econômica e social. Quanto à análise econômica, o estudo da sua viabilidade requer algumas informações a serem analisadas, visando estimar os custos de produção por meio da estrutura de custos. Nesse sentido, é indispensável a elaboração de um projeto de viabilidade. Para Rezende e Fonseca (1986), projetos de viabilidade verificam rendimento, estimam custos de produção, demandas, necessidade de insumos, possibilidades de inovações técnicas e possíveis substitutos. Segundo Silva et al. (2005), os principais métodos de análise econômica para a avaliação de projetos florestais são: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Periódico Equivalente (VPE) ou Benefício/Custo Periódico Equivalente, Taxa Interna de Retorno (TIR), Custo Médio de Produção (CMP) e Razão Benefício/Custo (RB/C).

A variação da rentabilidade dos projetos em função de suas variáveis e componentes pode ser avaliada pelo risco, que permite conhecer a importância de cada insumo e oferecer orientação quanto à tomada de decisões referentes ao empreendimento (BUARQUE, 1984). Essa análise viabiliza o estudo das variáveis pré-fixadas no fluxo de caixa e a interferência de sua variação no resultado final do projeto, podendo analisar como os preços se comportam, bem como determinar sua amplitude de variação e o efeito na rentabilidade (SANTANA, 2005).

A avaliação de risco é utilizada como metodologia para estudar a viabilidade e reconhecer as variáveis que podem causar possíveis prejuízos para o empreendimento. A Simulação de Monte Carlo é um método eficaz e exato para a análise de risco. Essa metodologia simula cenários e é capaz de identificar as incertezas inerentes às atividades de um empreendimento e transformá-las em riscos calculados (MOREIRA et al., 2017).

Apesar da importância e necessidade dos viveiros de produção de mudas, ainda são escassos os estudos de viabilidade de implantação desse tipo de empreendimento na região sudoeste da Bahia, o que ressalta a relevância da análise econômica na implantação dessas unidades de produção na região mencionada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar a viabilidade de implantação de um viveiro florestal de mudas de espécies florestais nativas no município de Vitória da Conquista-BA, para atender à demanda da região sudoeste da Bahia.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar preços e aquisição de materiais na construção de um viveiro florestal de mudas nativas na região;
- Estudar a viabilidade econômica da implantação do viveiro florestal com base nos indicadores VPL, TIR, RB/C, VPE e CMP;
- Identificar os riscos econômicos de um projeto de construção dessas unidades de produção, associados às demandas reais da região sudoeste da Bahia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Região sudoeste da Bahia

A região sudoeste da Bahia (Figura 1) é caracterizada pelo clima semiárido; a média de altitude é de 800 m, chegando a 960 m, na cidade de Vitória da Conquista, e 1.090 m na parte mais alta da Serra do Periperi. A topografia varia de plana a fortemente ondulada; a média da precipitação pluviométrica anual é de 850 mm, sendo os meses mais chuvosos, de novembro a março, com neblina nos meses de junho e julho. A temperatura média anual é de 21 °C e a umidade relativa é de 80% (ALVES, 2014).

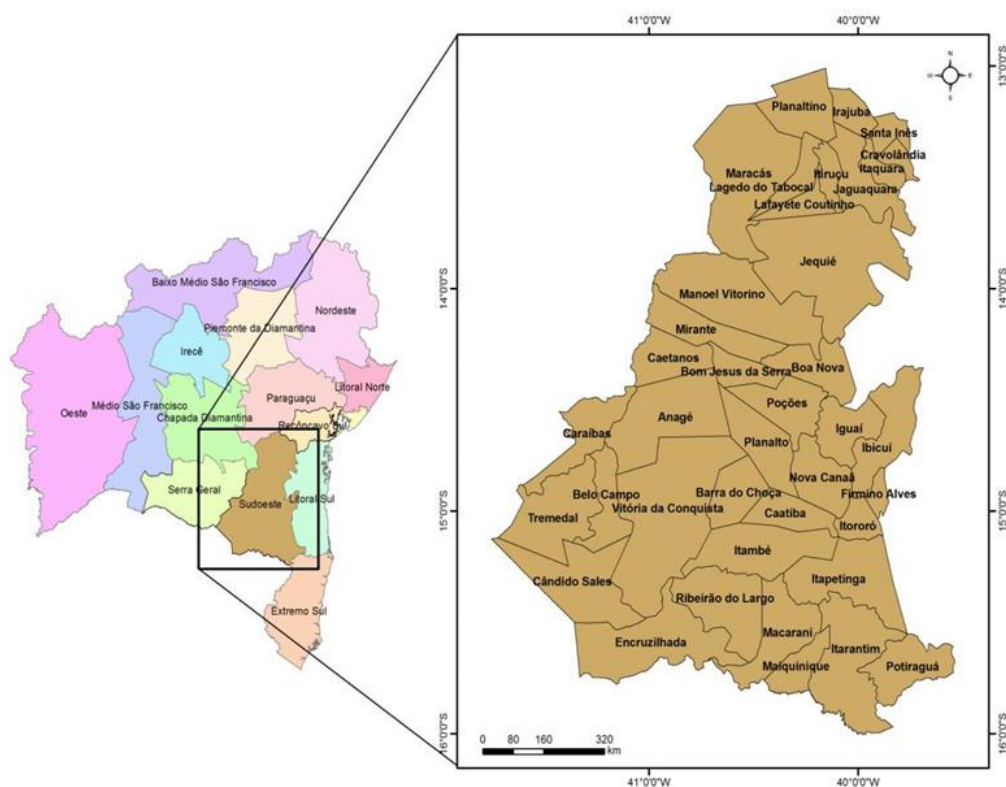


Figura 1 – Mapa da Bahia com destaque para os municípios da região sudoeste
Fonte: Moreau (2008).

A maior parte da área do sudoeste baiano é coberta por importantes formações florestais, como a Mata de Cipó, vegetação nativa do Planalto de Conquista e exclusiva da Bahia, e Mata Úmida, também denominada de Mata Mesófila, com características de Mata Atlântica. A região está sendo paulatinamente

desmatada, o que causa um desequilíbrio ambiental e redução significativa da presença de algumas espécies de árvores nativas. Foram realizados 42 diagnósticos nesse território nos últimos anos, e os resultados apontaram que as atividades que mais contribuem para o impacto ambiental envolvem a remoção de argila para cerâmica, o desmatamento descontrolado, os lixões e o comprometimento dos cursos d'água, favorecendo, assim, a desertificação e mudanças climáticas locais (NOVAES et al., 2005).

No agronegócio local, destacam-se as culturas agrícolas do café, banana, maracujá e algodão, culturas de subsistência como feijão, mandioca e milho e também eucaliptocultura. A atividade pecuária se expande por cerca de 70% da área de cobertura vegetal do Planalto da Conquista, entretanto esse setor sofreu uma crise de investimento, causada por diversos fatores como política agrícola inadequada à região, reduzida ação de extensão no campo e baixo nível de tecnificação. As condições da região contextualizam a importância de introduzir novas atividades no segmento, como é o caso da eucaliptocultura já instalada (NOVAES et al., 2005).

No Planalto da Conquista, estima-se haver cerca de 200 mil hectares de terras sem utilização produtiva, o que propicia o desenvolvimento de atividades florestais. O reflorestamento das áreas de vegetação nativa e a ocupação dos solos agrícolas são imprescindíveis para a sustentabilidade do desenvolvimento regional relacionado ao uso e preservação dos recursos naturais (SILVA, 2013).

3.2. Restauração florestal

A restauração florestal é indispensável para a recuperação de áreas degradadas, retomando parte da função e forma das paisagens naturais (LAMB et al., 2005). Os modelos de restauração florestal devem considerar as premissas de conservação da biodiversidade e as características do bioma predominante da área a ser restaurada (SFB, 2017).

Com o advento do novo Código Florestal, novas diretrizes impactam de forma direta na dimensão das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) (BRASIL, 2012). Segundo o Ipea (2015), com a nova legislação foram desenvolvidas ferramentas, como o Programa de Regularização Ambiental (PRA) e

o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que objetivam mapear, monitorar e impulsionar a restauração de APPs e RL. Dessa forma, alguns instrumentos econômicos foram implantados a fim de estimular os agricultores a regularizar os seus passivos, estimular a preservação e recuperar o meio ambiente (IPEA, 2015).

A implantação do novo Código Florestal ocasionou um incremento relevante na demanda por sementes e mudas de espécies florestais nativas, por serem indispensáveis para a restauração florestal, entretanto, há um déficit na oferta desses produtos, ressaltando a necessidade de estimular a produção florestal no Brasil (SFB, 2017). Nesse sentido, urge a necessidade de envidar esforços quanto à multiplicação de unidades de produção de mudas florestais, visando ao atendimento dessa demanda cada vez mais crescente.

3.3. Viveiros florestais

A cadeia produtiva do setor florestal tem como base os viveiros de produção de mudas que oferecem subsídios para a elaboração e execução de projetos de reflorestamento e recuperação ambiental (FREITAS et al., 2013). Gomes e Paiva (2006) ressaltaram que a produção de mudas de alta qualidade é indispensável para a formação de florestas com alta produtividade e o sucesso dos projetos de restauração florestal, aspectos estes, condicionados diretamente à qualidade dos viveiros florestais.

De acordo com Nascimento (2010), os viveiros florestais são áreas preparadas para a produção de mudas florestais, nativas ou exóticas, até que estejam prontas para serem expedidas para o campo. Para a implantação de um viveiro de mudas é necessária a realização de um planejamento detalhado, que se inicia com a definição das mudas a serem produzidas (nativas ou exóticas) e a finalidade da produção (restauração de áreas degradadas, arborização urbana, paisagismo e plantios comerciais). Essa análise inicial deve levar em consideração a demanda da região, condições técnicas, bem como a infraestrutura necessária, informações importantes na definição do sistema de produção, para a instalação do viveiro (EMBRAPA, 2016).

A escolha do local de implantação do viveiro é outro critério indispensável e essencial, devendo ser de fácil acesso, ter leve declividade, disponibilizar água de

qualidade e energia elétrica, ter boa iluminação solar, solo com boa drenagem e livre de plantas invasoras, além de possibilitar a implantação de plantio quebra-vento e cerca de proteção (CARNEIRO, 1995; EMBRAPA, 2016).

Ao estudar os viveiros florestais, faz-se necessário conhecer os diversos modelos e seus respectivos objetivos, podendo ser classificados como permanentes ou temporários, conforme Cordeiro e Rabelo (2011), que definem viveiros temporários como aqueles que são utilizados por um período de tempo específico e posteriormente são desativados. Esse tipo de viveiro não exige uma estrutura elaborada e possui baixo custo de implantação. Os viveiros permanentes têm duração indefinida e exigem infraestrutura mais sofisticada e duradoura (NASCIMENTO, 2010). As áreas que compõem os viveiros florestais normalmente são divididas em área de produção, composta pelos canteiros que comportam os recipientes, e área de edificações, composta por um ou mais galpões para armazenamento de insumos e ferramentas, reservatório de água, casa do viveirista, escritório, sanitários, estacionamentos, entre outros (SILVA et al., 2011).

Quanto à produção das mudas, todos os procedimentos e comercialização devem obedecer à Lei n.º 10.711, de 5 de agosto de 2003, regulamentada pelo Decreto n.º 56, de 8 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). Nos últimos anos, o número de viveiros florestais em funcionamento no Brasil tem se multiplicado devido à necessidade de produção de mudas em escala comercial, provocada pelo aumento da demanda de produtos florestais (SCHUMACHER; VIEIRA, 2015). De acordo com o Ipea (2015), o Brasil possui uma distribuição geográfica heterogênea de viveiros de mudas nativas, concentrados na região Sudeste, com maior diversidade de espécies comercializadas, quando comparada com outras regiões do país.

Segundo Novaes et al. (2005), no sudoeste da Bahia, políticas públicas possibilitaram a produção e o plantio de um milhão de mudas nativas e de eucalipto na região. Os incentivos recebidos no município de Vitória da Conquista, para a produção e o plantio de mudas de espécies nativas, foram indispensáveis para o desenvolvimento do setor florestal na região. Entretanto, há aproximadamente cinco décadas as inseguranças relacionadas aos investimentos causaram uma redução das áreas plantadas (OLIVEIRA, 2013). Atualmente, o município de Vitória da Conquista e região possuem uma oferta limitada de mudas de espécies florestais

nativas, havendo reduzidas unidades de produção com esse fim, impondo, dessa forma, a necessidade premente do aumento de novos projetos de construção de viveiros florestais voltados ao atendimento da crescente demanda por essa matéria-prima na região.

De acordo com Wilson (2017), os altos índices de devastação florestal tornaram o mercado de produção de mudas cada vez mais promissor, visando ao atendimento aos projetos de restauração ambiental; por outro lado, os viveiros florestais, além de apresentarem uma grande importância ambiental, também exercem grande influência na economia e nos aspectos sociais, gerando empregos e dinamizando o mercado financeiro regional (RODRIGUES et al., 2004).

3.4. Avaliação econômica

A análise econômica é fundamental na fase de planejamento e execução de qualquer negócio. De acordo com Rezende e Oliveira (2013), a análise econômica de um empreendimento utiliza critérios de comparação entre receitas e custos intrínsecos ao projeto, a fim de verificar sua viabilidade de implantação. Os projetos de viabilidade permitem analisar os rendimentos, custos dos fatores de produção, demanda, potencial de inovação tecnológica, possíveis produtos substitutos e insumos, entre outros (REZENDE; FONSECA, 1986).

Os projetos florestais apresentam algumas características particulares, como: alto investimento inicial, variações recorrentes no preço dos produtos, riscos elevados de ataque de pragas, doenças e incêndios, além de longo período de maturação e retorno do capital investido (SOARES et al., 2007), o que influencia diretamente na avaliação econômica. De acordo com Vasconcelos (2012), os viveiros de produção de mudas florestais são considerados projetos que requerem um custo de investimento inicial relativamente alto, e, para a realização da avaliação econômica, é necessário fazer o levantamento de todos os custos e receitas inerentes ao projeto, objetivando a criação do fluxo de caixa do empreendimento de acordo com o horizonte de planejamento estabelecido.

3.4.1. Fluxo de caixa

O fluxo de caixa permite projetar as entradas (receitas) e saídas (custos) do capital no empreendimento, em um período de tempo determinado, ou seja, no horizonte de planejamento (ASSAF NETO; LIMA, 2011). Os custos são todos os dispêndios distinguíveis relacionados ao produto, de forma direta ou indireta, no caso da produção de mudas. Por exemplo, os custos mais comuns são: sementes, substratos, equipamentos, ferramentas, mão de obra, depreciação de máquinas, entre outros (MARION, 2002). Wendling et al. (2002) ressaltam que os equipamentos e a estrutura necessários para o funcionamento de um viveiro dependem da capacidade produtiva, sistema de produção adotado, nível de tecnologia utilizada e do local de implantação.

Os custos são classificados como fixos, variáveis e médios, sendo que os fixos são constantes e não dependem da produção; os variáveis se alteram de acordo com a produção; e os médios são a relação entre os custos totais e o número de unidades produzidas. As receitas se caracterizam como a entrada de capital no fluxo de caixa, dada pela comercialização de produtos ou prestação de serviços (HOFFMANN, 1987).

Na avaliação econômica de projetos florestais é imprescindível considerar a variação do capital no decorrer do tempo. Para isso, deve-se levar em consideração a taxa de juros e sua utilização para atualizar o fluxo de caixa e possibilitar a comparação de receitas e custos que ocorrem em pontos distintos do horizonte de planejamento do projeto (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

3.4.2. Indicadores de viabilidade econômica

Os projetos florestais podem se utilizar de diversos critérios de avaliação econômica. Os métodos com premissas determinísticas são comumente utilizados e pressupõem que todos os dados importantes do projeto são conhecidos (SILVA; FONTES, 2005). Os indicadores de viabilidade econômica, conforme Noronha (1987), são classificados em duas categorias, sendo elas os que consideram e os que não consideram a variação do capital ao longo do tempo – sendo a taxa de juros que define essa variação (CHICHORRO, 2010).

Os indicadores de viabilidade econômica mais recomendados e utilizados em projetos florestais são os que levam em consideração a variação do capital ao longo do tempo, por exemplo: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Periódico Equivalente (VPE). Contudo, existem avaliações baseadas em indicadores que não consideram a variação do capital no horizonte de planejamento, como exemplo, *Payback* (ARAÚJO, 2010). Cada indicador institui uma resposta específica, pois utilizam métodos distintos. Sendo assim, recomenda-se a utilização de diferentes indicadores para determinar a viabilidade econômica do projeto (SILVA et al., 2005).

3.4.2.1. Valor Presente Líquido (VPL)

A viabilidade econômica de um projeto analisado pelo VPL é indicada pela diferença positiva entre as receitas e os custos, descapitalizados de acordo com a taxa de desconto utilizada no projeto (REZENDE; OLIVEIRA, 2013). Quanto maior o VPL, mais atrativo será o projeto; quando o mesmo for negativo, o projeto será economicamente inviável. O VPL é calculado pela Equação 1 a seguir:

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

Em que: R_j = receitas no período j ; C_j = custos no período j ; i = taxa de desconto; j = período de ocorrência de R_j e C_j ; n = duração do projeto, em anos.

3.4.2.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

De acordo com Silva et al. (2005), a TIR é a taxa de retorno do capital investido. Essa taxa pode ser definida como a taxa de juros que anula o VPL de um projeto e pode ser obtida igualando a equação do VPL a zero (BARBIERI et al., 2007). Para o projeto ser considerado economicamente viável, a TIR deve ser superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), também denominada como taxa de desconto ou taxa de juros (REZENDE; OLIVEIRA, 2013), de acordo com a Equação 2:

$$\sum_{j=0}^n R_j (1 + TIR)^{-j} = \sum_{j=0}^n C_j (1 + TIR)^{-j} \quad (2)$$

Em que: variáveis já definidas.

3.4.2.3. Razão Benefício/Custo (RB/C)

Este método relaciona o valor presente das receitas e o valor presente dos custos, considerando uma determinada taxa de juros. Um projeto é considerado viável economicamente se $RB/C > 1$. Na comparação entre dois ou mais projetos, o que apresenta maior valor RB/C é o mais viável (REZENDE; OLIVEIRA, 2013). A razão é ilustrada na Equação 3:

$$RB/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}} \quad (3)$$

Em que: variáveis já definidas.

3.4.2.4. Valor Periódico Equivalente (VPE)

O Valor Periódico Equivalente transforma o VPL do projeto em fluxos de caixa periódicos dentro do horizonte de planejamento do projeto (SILVA et al., 2005; REZENDE; OLIVEIRA, 2013). O Projeto é viável quando o VPE é maior que zero. Sua fórmula é dada pela Equação 4:

$$VPE = \frac{VPL[(1+i)^{-t} - 1]}{[1 - (1+i)^{-nt}]} \quad (4)$$

Em que: t = período de tempo (anos); demais variáveis já definidas.

3.4.2.5. Custo Médio de Produção (CMP)

O CMP é o custo inerente a cada unidade produzida e pode ser obtido pela razão entre o valor presente do custo pela produção total equivalente (SILVA et al., 2005). O projeto é considerado viável quando o CMP é menor que o valor de mercado do produto, representado pela Equação 5:

$$CMP = \frac{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n PT (1+i)^{-j}} \quad (5)$$

Em que: PT = produção total ocorrida no período j ; demais variáveis já definidas.

3.5. Análise de risco

Os riscos representam as possibilidades de perda do investimento, causando prejuízos financeiros, representando a viabilidade de retorno do capital (NOCE et al., 2005). A análise de risco de um investimento é uma ferramenta importante para estudar a viabilidade econômica de um projeto, em que o risco se relaciona com a probabilidade de o investidor não alcançar o retorno esperável (CARMONA, 2009).

As incertezas inerentes ao projeto fazem com que seja necessária a aplicação da análise de risco, objetivando transformar incerteza em probabilidade calculada. Em projetos de instalação de viveiros florestais, as incertezas podem estar associadas a fatores intrínsecos à produção de mudas por via seminal, doenças, pragas, material genético, dentre outros, além das possíveis flutuações do mercado, alterando os preços dos produtos florestais (REZENDE et al., 2006), o que afeta diretamente a lucratividade do empreendimento e, conseqüentemente, sua viabilidade econômica.

Conforme Coelho et al. (2016), a análise de risco vem sendo frequentemente utilizada, demonstrando ser um método eficaz e com previsões valiosas sobre as possibilidades de viabilidade do projeto, em que a simulação de cenários com variação de fatores determinantes na produção de mudas e na viabilidade econômica de projetos de implantação de viveiros florestais pode orientar na tomada de decisão inerente à comercialização de mudas, objetivando a maximização do retorno financeiro.

3.5.1. Simulação de Monte Carlo

A técnica de simulação é um instrumento que permite estudar as diversas formas de distribuição de probabilidades e de dependência entre as variáveis analisadas. A simulação, nos modelos probabilísticos, utiliza as variáveis de entrada para processar as informações em um modelo específico e adquirir as distribuições de probabilidade das variáveis de saída (CORRAR, 1993). No setor florestal, a Simulação de Monte Carlo vem sendo cada vez mais utilizada como ferramenta para a realização de análise quantitativa de risco, estando relacionada aos prazos desses

investimentos, que, muitas vezes, são de médios a longos e envolvem um alto capital imobilizado na implantação do projeto (COELHO JÚNIOR et al., 2008).

A Simulação de Monte Carlo consiste em gerar, de forma aleatória, N observações de sucessivas amostras para constituir uma distribuição de probabilidade de um parâmetro pré-determinado do projeto (FERNANDES, 2005). De acordo com Metropolis (1987), esse método foi desenvolvido no projeto Manhattan, durante a Segunda Guerra Mundial, com o intuito de solucionar os problemas de difusão randômica de nêutrons no material nuclear. Nesse método, a estatística descritiva é utilizada para avaliar a probabilidade de ocorrência dos cenários pré-determinados; comumente são utilizados a média e o desvio-padrão (CORREA NETO et al., 2002). A distribuição de probabilidade pode ter diferentes modelos, segundo Motta e Galoba (2009), as mais utilizadas são a normal, uniforme e a triangular.

A Simulação de Monte Carlo pode ser associada com indicadores de viabilidade econômica, como o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno, contribuindo para a tomada de decisão (BALBINOT, 2011). Esse método se diferencia da análise de sensibilidade por considerar todas as possíveis combinações das variáveis do projeto, transformando as incertezas em riscos calculados (MALERBA, 2003).

O software @Risk é um programa de computador que, em interface com o Excel®, efetua análise de risco pelo método de Simulação de Monte Carlo, adequando as incertezas que envolvem as variáveis de uma modelagem a uma probabilidade do seu acontecimento. O programa possibilita a criação de diversos cenários por meio de cálculos probabilísticos, representando os riscos que envolvem o projeto sob análise. Com base nessas informações é possível tomar as melhores decisões em situações arriscadas (FONSECA, 2013). Um dos algoritmos desenvolvidos para a geração de números aleatórios é o Mersenne Twister, que foi baseado em falhas de outros geradores existentes e garante eficiência em seus resultados (MATSUMOTO; NISHIMURA, 1998).

A Simulação de Monte Carlo apresenta diversas vantagens em relação a outros métodos, tais como: não utiliza matemática avançada no método; as distribuições de probabilidades das variáveis podem ser aproximadas; os resultados entregam informações relevantes e concisas; pode ser utilizada em diversas áreas

do conhecimento; permite alterações no modelo; além de existirem diversos softwares disponíveis capazes de realizar a simulação (VOSE, 1996).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do estudo

Considerou-se como área base para os estudos o município de Vitória da Conquista-BA (Figura 2), situado a uma altitude de 939 m, com temperatura média anual de 21 °C, e precipitação pluviométrica de 850 mm anuais. A região apresenta vegetação típica denominada Floresta Estacional Semidecidual Montana, também conhecida como “Mata de Cipó”, a qual se estende por toda a região (NOVAES et al., 2005).



Figura 2 – Localização do município de Vitória da Conquista-BA.
Fonte: Oliveira et al. (2017).

4.2. Infraestrutura do viveiro

Essa simulação foi realizada considerando um viveiro com área total de 6.940 m² (100,0 m de comprimento e 69,4 m de largura), conforme Apêndice A, com capacidade produtiva para 138.634 mudas de espécies florestais nativas. Considerando três rotações de produção anual com capacidade produtiva máxima, o viveiro terá potencial para produzir 415.902 mudas/ano. A área total é dividida em área produtiva e área de edificações. Um plantio, com função de quebra-vento, será realizado na largura e no comprimento do viveiro, de acordo com a direção média

diária dos ventos mais fortes na região. Todas as poligonais externas do viveiro serão protegidas por uma cerca. A equipe responsável pelo funcionamento do local será composta por um(a) engenheiro(a) florestal, um(a) viveirista, quatro ajudantes fixos e dois ajudantes sazonais.

4.2.1. Área produtiva

A área produtiva representará 40% da área do viveiro, apresentando 2.772 m² (77,0 m de comprimento e 36,0 m de largura), com três blocos, sendo o bloco I e II estruturados para o sistema de produção de mudas em sacos plásticos e o bloco III para recipientes tipo tubetes. O sistema de irrigação será por aspersão e suspenso, cobrindo toda a extensão da área produtiva.

4.2.1.1. Confeção dos canteiros

Serão usados canteiros suspensos a uma altura de 0,90 m, com suportes de madeira. Quanto às dimensões, os canteiros para a produção de mudas em sacos plásticos apresentarão dimensões de 1,2 m de largura e 21,0 m de comprimento, com espaçamento entre si de 0,6 m (APÊNDICE B) e área de 25,2 m². Já para os canteiros com recipientes tipo tubetes, estes terão 1,24 m de largura e 21,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,6 m e área de 26,04 m². Para a confecção dos canteiros serão usados piquetes de madeira nas dimensões de 5,0 cm de diâmetro por 50,0 cm de comprimento. Serão usados 14 piquetes para cada canteiro. Para o suporte dos recipientes serão usados fios de arame ao longo do comprimento de cada canteiro.

4.2.1.2. Confeção dos blocos de canteiros

Serão usados três blocos com 17 canteiros cada um, separados por ruas de movimentação de 2,0 m de largura. Os blocos I e II produzirão mudas em sacos plásticos e terão, cada um, uma área de 710,93 m². No terceiro canteiro, as mudas serão produzidas em tubetes e o bloco terá uma área de 736,0 m². Portanto, a área produtiva terá 2.772,0 m². Para a cobertura do solo da área produtiva será usada

uma camada de 10,0 cm de brita n.º 02, perfazendo um total de 277,2 m³. Para a proteção da área produtiva será usada uma tela de sombrite nas dimensões de 3.250,80 m², com nível de sombreamento de 50%, sustentada por 443 estacas de madeira aparelhadas nas dimensões de 19,0 cm de largura x 9,0 cm de espessura x 2,50 m de altura. A capacidade produtiva e todas as dimensões relacionadas aos blocos encontram-se no Apêndice C.

4.2.2. Área de edificações

A área de edificações, conforme Tabela 1, representará 60% da área do viveiro e corresponderá à área não produtiva, apresentando 4.164,29 m². Nessa área serão construídos o galpão para armazenamento de insumos e ferramentas, casa do viveirista, reservatórios de água, escritório, estacionamento, sanitários, somados a pequenas áreas livres com a finalidade de expansão e rustificação das mudas a pleno sol, além de viabilizar o aumento da produção, caso necessário. O reservatório de água terá capacidade volumétrica de 30.000 litros e deverá ser reabastecido a cada dois dias.

Tabela 1 – Dimensões das edificações do viveiro de produção de mudas

Edificações	Dimensões (m²)
Galpão	327,3
Casa do viveirista	80,00
Escritório	24,00
Estacionamento	270,00
Sanitários	18,00
Área de expansão	355,76

Fonte: elaborada pela autora (2022).

4.2.3. Sistema de produção

Os sacos plásticos para a produção das mudas terão quatro dimensões (26,0 x 19,5 cm; 20,0 x 14,0 cm; 21 x 10,0 cm; e 14,5 x 8,5 cm), e o substrato será composto por terra de subsolo (60%) e esterco bovino (40%). O sistema de adubação será composto por calcário dolomítico (300 g/m³ de substrato), superfosfato simples (1,5 kg/m³ de substrato), sulfato de amônia (300 g/m³ de substrato) e cloreto de potássio (120 g/m³ de substrato).

Os tubetes para a produção das mudas serão acondicionados em bandejas de polietileno e terão capacidade volumétrica de 288 m³, preenchidos com substrato comercial (turfa de sphagnum, fibra de coco, casca de arroz, casca de pinus e vermiculita). Quanto ao sistema de adubação, será utilizado o fertilizante osmocote (6g/l de substrato) de liberação lenta.

4.3. Estimativas de custos e receitas

A estimativa de custos foi realizada por meio do levantamento de dados, considerando uma pesquisa de todos os custos inerentes ao projeto de construção de um viveiro. Os custos foram divididos em custos de materiais, de investimentos físicos, de depreciação e outros custos.

No levantamento dos custos de materiais, consideraram-se os custos com sementes, substratos, fertilizantes, recipientes para a produção das mudas, inseticida e fungicida. Os custos de investimentos, também denominados como custo de aquisição, corresponderam às ferramentas e equipamentos, sistema de irrigação, veículo utilitário, materiais de escritório, edificações, entre outros. Para o terreno, foi calculado o custo anual da terra, levando em consideração uma taxa de juros de 8% a.a. Os custos das edificações foram calculados considerando o custo do m² construído na região da Bahia. O custo de depreciação foi calculado para todos os bens duráveis, conforme recomendação de Silva et al. (2005), sendo a subtração do preço de aquisição do item pelo valor residual, dividido pela vida útil.

Foram considerados os custos do serviço terceirizado para implementação do sistema de irrigação. Considerou-se como outros custos a mão de obra, energia elétrica, internet, telefone, manutenção do viveiro, seguros, gasolina, registros, legalização, publicidades, gastos eventuais etc. Para o cálculo do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), foi considerada uma alíquota de 0,5% do preço venal local. O preço venal é o custo do terreno adicionado das suas benfeitorias.

As receitas foram estimadas de acordo com a capacidade produtiva do viveiro. Considerando três ciclos de produção de quatro meses e a capacidade produtiva do viveiro de 415.903 mudas/ano. Entretanto, foi considerada a redução de 10% da produção anual, decorrente das mudas que não apresentarem características desejáveis para serem levadas para o campo; assim, a capacidade produtiva anual é de 374.313 mudas, o que representa 90% da produção. No ano

zero do empreendimento, foi considerado um período de quatro meses para o estabelecimento da estrutura do viveiro, reduzindo, assim, um ciclo de produção de mudas nesse ano, e, conseqüentemente, sua receita. O valor de comercialização de cada muda varia de acordo com as espécies. Para a estimativa das receitas do empreendimento foi considerado um valor médio de R\$ 3,00 por muda. O horizonte de planejamento do empreendimento foi de 10 anos.

4.4. Análises da viabilidade econômica

Foi elaborado um fluxo de caixa com as receitas e os custos estimados, dentro do horizonte de planejamento de 10 anos. No ano zero foram adicionados os custos de materiais, custos de aquisição dos bens duráveis e os outros custos (que normalmente ocorrem mensalmente, como salários e manutenções). Do ano 1 ao ano 10, além dos custos de materiais, foram adicionados os custos de depreciação dos bens duráveis, juntamente com os outros custos. Por meio desses dados e o auxílio do software Excel®, foram calculados os seguintes indicadores de viabilidade econômica: Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Razão Benefício/Custo, Valor Periódico Equivalente e o Custo Médio de Produção, conforme Rezende e Oliveira (2013) e Silva et al. (2005). A taxa de juros considerada foi de 8% a.a.

4.5 Simulação de Monte Carlo

Na análise de risco foi utilizada a Simulação de Monte Carlo para a realização de projeções probabilísticas. O software Excel® foi empregado para essa análise com a inclusão do complemento Mersenne Twister para a realização da distribuição aleatória, onde foram gerados 10.000 fluxos de caixa. Foi definido um intervalo de valores para a geração aleatória de números a partir do fluxo de caixa.

Foram selecionadas três variáveis de entrada (variáveis de risco), sendo elas:

- Taxa de sucesso na produção das mudas;
- Preço de comercialização das mudas;
- Preço da mão de obra.

A taxa de sucesso na produção das mudas variou de 80% a 100% e foi utilizada a distribuição de probabilidades uniforme contínua. Para a variável preço das mudas, utilizou-se a distribuição normal, sendo considerado um desvio padrão de +-R\$1. Para a variável preço da mão de obra, utilizou-se a distribuição normal, e devido à variação do preço da hora de trabalho de cada classe de trabalhador, foi utilizado um fator de variação de média igual a 1, com desvio padrão de +-10%. Como variável de saída do modelo, foi utilizado o indicador de viabilidade econômica VPL. As variáveis de entrada foram utilizadas em conjunto para encontrar os valores de VPL.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Estimativas de custos e receitas

Os custos totais foram divididos em custos de materiais, investimento físico, depreciação e outros custos (Apêndice D). Os custos com os investimentos físicos apresentaram os maiores dispêndios do empreendimento, os custos com depreciação apresentaram os menores valores, quando comparados com as demais categorias de custos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos custos de um viveiro de produção de mudas no município de Vitória da Conquista-BA

Custos	
Aquisição	1.110.861,87
Materiais	253.713,96
Depreciação	83.036,21
Outros	217.650,00
Total	1.665.262,04

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Considerando apenas os custos anuais do empreendimento, o custo de materiais foi o mais representativo. Segundo Santos et al. (2013), a aquisição de matéria-prima é um dispêndio constante e representativo nos custos de produção de mudas e, para a sua redução, recomenda-se a busca minuciosa por fornecedores que forneçam produtos de qualidade com melhores preços e negociações, aumentando assim as chances de viabilidade econômica do projeto.

Vasconcelos et al. (2012), ao analisarem quatro viveiros de produção de mudas florestais, constataram que a gestão adequada dos custos é primordial para o seu sucesso econômico, visto que o empreendimento demanda um planejamento minucioso. Os autores afirmam que o método de custeio é uma excelente ferramenta para a valoração dos custos de lotes de mudas, possibilitando o controle econômico dos processos de produção. Essa ferramenta viabiliza o acompanhamento da evolução dos custos, permite definir os produtos mais rentáveis, com maior demanda e os mais dispendiosos, favorecendo o gerenciamento da atividade de forma respaldada.

A gestão dos custos é indispensável para o sucesso econômico de qualquer negócio, pois evita a subavaliação de lotes e controla os gastos. Desse modo, o seu levantamento deve ser realizado de forma minuciosa, sendo que sua subestimação ou superestimação pode afetar diretamente a viabilidade do empreendimento. De acordo com Dias (2011), a lucratividade de um viveiro depende do sistema de produção adotado. O sistema de produção, além de interferir na qualidade das mudas, também altera os insumos utilizados, o tempo de permanência das mudas no viveiro e, conseqüentemente, os custos de produção (ATAÍDE et al., 2010).

As receitas do empreendimento foram calculadas levando em consideração a comercialização de 90% das mudas produzidas. A redução de 10% da produção total é referente à compensação das possíveis perdas de mudas durante a sua produção. Na Tabela 3, encontra-se a capacidade produtiva do viveiro e a simulação de receitas geradas, considerando o valor unitário de R\$3,00 para a venda das mudas.

Tabela 3 – Capacidade produtiva do viveiro de mudas e receitas considerando uma taxa de 100% e 90% de sucesso na produção e comercialização, no município de Vitória da Conquista-BA

	100% da produção	90% da produção
Mudas/rotação	138.634	124.771
Mudas/ano	415.903	374.313
Receita/rotação	R\$ 415.903,45	R\$ 374.313,10
Receita/ano	R\$ 1.247.710,34	R\$ 1.122.939,31

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A demanda por mudas florestais nativas no Brasil é crescente. Há, todavia, escassez de viveiros com grande capacidade produtiva para suprir as demandas das regiões. Desde a “Revolução Verde”, na década de 60, o cenário nacional vem sofrendo com a degradação da vegetação nativa. Simultaneamente, foram desenvolvidas leis que exigiam a compensação dos danos, o que aqueceu o mercado de mudas e sementes de espécies nativas, devido ao aumento de projetos de restauração e recuperação de áreas degradadas (FREIRE, 2017).

O planejamento nacional para a recuperação de ecossistemas é um fator contribuinte para a produção de mudas e sementes de diferentes biomas brasileiros, gerando expectativas promissoras para o setor. Contudo, ainda existem falhas na cadeia produtiva em larga escala, sendo necessária a realização de ajustes que unam os programas governamentais e os atores envolvidos nesse processo.

5.2. Análises econômicas

O fluxo de caixa foi elaborado por meio do levantamento dos custos e das receitas do empreendimento, descontados para o ano zero, de acordo com o horizonte de planejamento de 10 anos (Tabela 4). No ano inicial do empreendimento, o fluxo de caixa foi negativo, devido aos custos de aquisição e à menor receita, atribuída à menor quantidade de mudas produzidas, devido ao tempo de estabelecimento da estrutura do viveiro. Nos anos subsequentes, o fluxo de caixa se tornou positivo, pois as receitas superaram os custos, devido ao aumento da produção de mudas, indicando o retorno financeiro.

Tabela 4 – Fluxo de caixa de um viveiro de produção de mudas florestais no município de Vitória da Conquista-Bahia

Ano	Custos (R\$)	Receitas (R\$)	Custos descapitalizados (R\$)	Receitas descapitalizadas (R\$)	Fluxo de caixa (R\$)
0	1.582.225,83	748.626,21	1.582.225,83	748.626,21	-833.599,62
1	554.400,17	1.122.939,31	513.333,49	1.039.758,62	526.425,13
2	554.400,17	1.122.939,31	475.308,79	962.739,46	487.430,67
3	554.400,17	1.122.939,31	440.100,73	891.425,43	451.324,70
4	554.400,17	1.122.939,31	407.500,68	825.393,92	417.893,24
5	554.400,17	1.122.939,31	377.315,44	764.253,63	386.938,18
6	554.400,17	1.122.939,31	349.366,15	707.642,25	358.276,10
7	554.400,17	1.122.939,31	323.487,18	655.224,30	331.737,13
8	554.400,17	1.122.939,31	299.525,16	606.689,17	307.164,01
9	554.400,17	1.122.939,31	277.338,11	561.749,23	284.411,12
10	554.400,17	1.122.939,31	256.794,55	520.138,18	263.343,63
TOTAL	6.571.827,37	10.855.080,00	5.045.501,55	7.763.502,21	2.718.000,66

Fonte: elaborada pela autora (2022).

O saldo do fluxo de caixa está representado na Figura 3, na qual são evidenciados os efeitos dos custos do investimento inicial no ano zero e a redução de uma rotação de produção de mudas, tornando o fluxo de caixa negativo. Nos anos seguintes, o fluxo de caixa tem seu valor reduzido gradativamente devido à descapitalização desses valores para o ano base (zero).

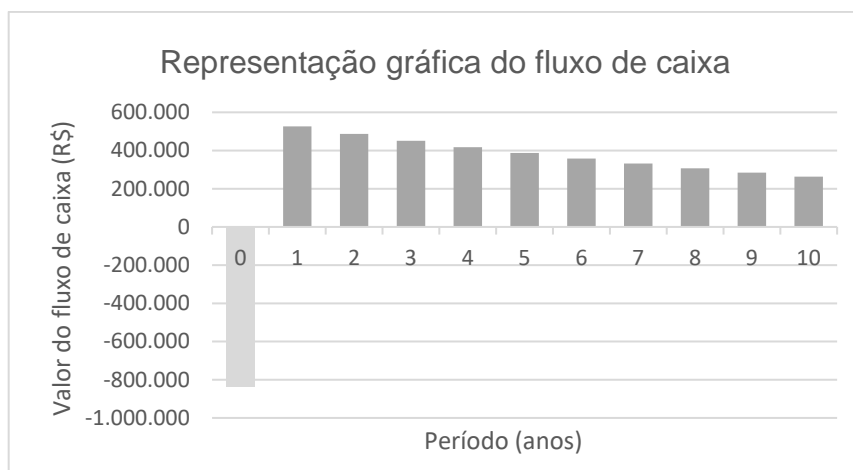


Figura 3 – Saldo do fluxo de caixa da comercialização de mudas nativas em um viveiro localizado no município de Vitória da Conquista-Bahia

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Todos os indicadores avaliados apontaram a viabilidade do empreendimento a uma taxa de juros de 8% a.a (Tabela 5). O VPL, que corresponde ao retorno do capital durante o horizonte de planejamento, foi superior a zero. Assim, o valor encontrado é um indicador positivo quando analisada a atratividade do projeto frente ao agente financiador, que, além de mostrar a viabilidade, também atua como um indicativo de segurança de rentabilidade. Entretanto, para a tomada de decisão da implantação do empreendimento, outros indicadores, como TIR, RB/C, VPE e CMP devem ser analisados.

Tabela 5 – Indicadores de viabilidade econômica de um viveiro no município de Vitória da Conquista-Bahia

Indicadores de viabilidade econômica	Valor
VPL (R\$)	2.718.000,66
TIR (%)	55,70
RB/C	1,54
VPE (R\$)	217.437,89
CMP (R\$)	2,01

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A TIR se mostrou vantajosa diante das características fornecidas sobre o empreendimento, uma vez que seu valor (55,70%) ultrapassou a taxa de juros do projeto (8%). Quanto maior a TIR em relação à taxa de juros, mais interessante é o projeto do ponto de vista financeiro. Santos et al. (2013), ao avaliarem a viabilidade de um viveiro de produção de mudas nativas do Cerrado, encontraram resultados

semelhantes (TIR = 57,02%) e ressaltaram que altos valores da taxa interna de retorno são comuns nesse tipo de empreendimento.

A RB/C do projeto foi de 1,54, indicando que as receitas foram 54% maiores que os custos, isto é, a cada R\$1,00 investido no projeto, tem-se um retorno de R\$1,54, indicando a viabilidade do empreendimento, pois o valor é superior a 1. Assim, quanto maior o valor dessa relação, mais rentável é o projeto.

O VPE indicou a viabilidade do empreendimento, em que seu valor foi superior a zero, visto que, quanto maior o seu valor, mais atrativo será o projeto. Esse indicador possibilita a comparação de projetos com diferentes horizontes de planejamento, uma vez que seu valor consiste em parcelas anuais do VPL.

O custo médio de produção das mudas pode variar de acordo com a tecnologia e os insumos utilizados, sendo o valor encontrado nesse projeto (R\$2,01) condizente com a infraestrutura do viveiro. O CMP foi inferior ao valor de mercado das mudas, tornando o projeto viável. Conforme Assaf Neto (2016), o CMP corresponde ao preço mínimo de comercialização da muda, onde o projeto chega em um ponto de equilíbrio, sem obter lucros nem prejuízos.

O Ipea (2015) realizou um levantamento do custo médio de produção de 147 viveiros de mudas nativas no Brasil e encontrou valores variando entre R\$1,21 e R\$2,53, com maior variação nas regiões Norte e Sul. O custo médio de produção de mudas nativas comumente é superior aos custos de produção de espécies exóticas. Simões e Silva (2010), trabalhando com mudas de eucalipto, encontraram o CMP de R\$0,13, enquanto Gonçalves (2019) obteve o valor de R\$1,89 por unidade produzida de espécies nativas da Mata Atlântica. Esses valores podem estar relacionados à precariedade de tecnologias e ao moroso avanço do melhoramento genético para a produção de espécies nativas, o que reflete no aumento dos custos, quando comparados com espécies exóticas.

Um estudo realizado por Bonfatti Júnior et al. (2019), em um viveiro de produção de mudas de erva-mate, apresentou valores positivos para todos os indicadores de viabilidade econômica utilizados (RB/C, CMP, TIR e VPL); os autores ressaltam que esse tipo de empreendimento apresenta altas taxas de sucesso de retorno do capital até nos piores cenários. Isso pode estar relacionado com o baixo custo de produção das mudas e com a tendência de obtenção de altas receitas, de acordo com o seu preço de mercado.

Por meio da avaliação econômica foi possível analisar um viveiro de produção de mudas florestais nativas e caracterizar a distribuição dos custos, a magnitude das receitas e sua influência na viabilidade do empreendimento. Essas informações são essenciais para a tomada de decisão quanto à implantação de um projeto dessa natureza, dando segurança referente ao retorno do capital investido.

5.3. Análises de risco

Para a realização da análise de risco, foi utilizada a Simulação de Monte Carlo, na qual foram geradas simulações dos cenários dos valores de VPL, considerando as variáveis estudadas para a atividade de produção de mudas (Tabela 6). Para avaliar os riscos do projeto, consideraram-se incertezas no fluxo de caixa, ou seja, as estimativas dos custos e receitas relacionadas à produção de mudas florestais de espécies nativas são tidas como fontes de riscos, visto que existem imprecisões em relação a esses valores. Assim, sendo o VPL uma estimativa que deriva do levantamento dos custos e das receitas, quanto maior a incerteza desses valores maior a incerteza do VPL.

Tabela 6 – Estatísticas das variáveis do VPL para a atividade de produção de mudas florestais nativas no sudoeste da Bahia

Estatística do VPL	
Mínimo	-R\$ 5.645.708,43
Máximo	R\$ 13.250.570,82
Média	R\$ 2.896.856,55
Mediana	R\$ 2.765.106,25
Desvio padrão	R\$ 2.960.794,47
Média - desv. padrão	-R\$ 63.937,92
Média + desv. padrão	R\$ 5.857.651,02
VPL > 0	82,46%
VPL < 0	17,54%
Percentis	
5%	-R\$ 1.696.023,17
10%	-R\$ 828.742,48
15%	-R\$ 268.106,37
20%	R\$ 239.032,37
25%	R\$ 703.122,23
50%	R\$ 2.765.106,25
95%	R\$ 7.926.121,21

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Observou-se que 5% dos valores dos percentis apresentaram-se abaixo de -R\$1.696.023,17 e 5% acima de R\$ 7.926.121,21, sendo a probabilidade de ocorrência de valores negativos do VPL igual a 17,54%. Hacura et al. (2001) consideram que o projeto é inseguro quando a probabilidade de incidência de valores negativos para o indicador VPL é maior que 20%, indicando assim que o presente projeto é seguro e tem probabilidade de ocorrência de lucro de 82,5%. Entretanto, a diminuição da média dos valores do VPL equivalente a um desvio padrão seria suficiente para inviabilizar economicamente a implantação do viveiro florestal, já que esse indicador se tornaria negativo.

A representação gráfica da probabilidade de distribuição do VPL do empreendimento pode ser observada na Figura 4.

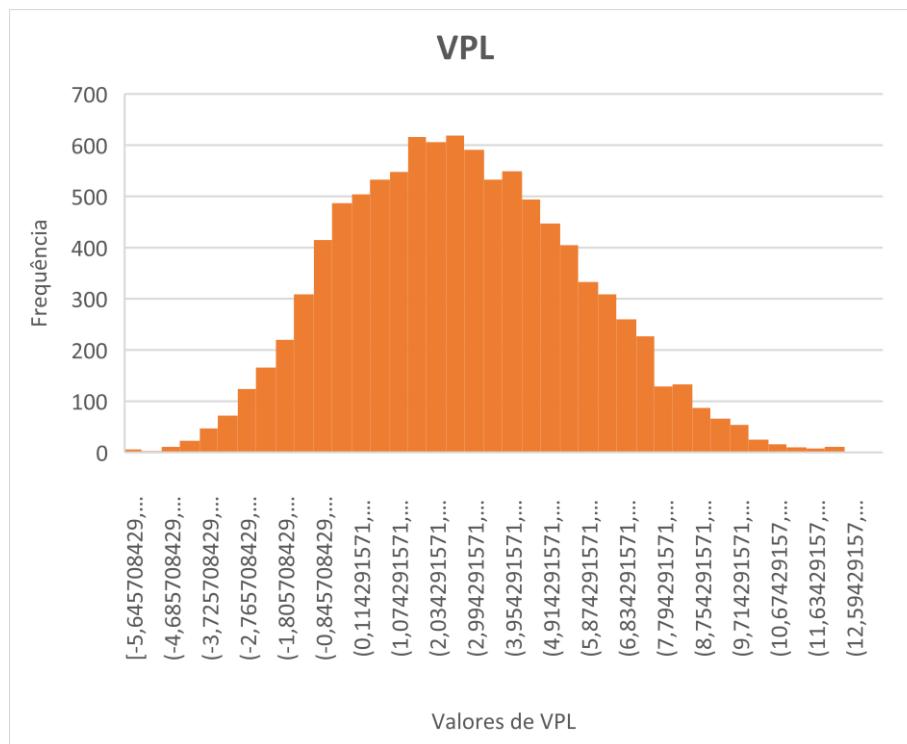


Figura 4 – Probabilidade de distribuição do VPL para a atividade de produção de mudas florestais nativas no sudoeste da Bahia

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Os valores do VPL estão distribuídos de forma simétrica ao redor da média, e os valores médios estão próximos à mediana, não tendendo a uma inclinação acentuada para os lados, indicando características semelhantes à distribuição normal. Assim, 68% dos dados estão entre os valores de VPL de -63.938 e 5.857.651. Essa dispersão dos dados em torno da média, representada pelo desvio

padrão, possibilitou a ocorrência de valores negativos para o VPL. Conforme Fonseca (2013), os valores positivos do VPL indicam uma relação direta entre as variáveis de risco do projeto, e, para os valores negativos, a relação ocorre de forma inversa.

A produção de mudas florestais nativas mostrou ser uma atividade de baixo risco. Entretanto, uma oscilação de 20% na taxa de sucesso da produção das mudas, no preço de comercialização ou no preço da mão de obra pode inviabilizar a atividade, visto que a alteração dessas variáveis comumente apresenta impactos significativos no fluxo de caixa do projeto, podendo torná-lo negativo. Silva (2011) relata que o risco é uma variável subjetiva e compete ao gestor analisá-la. Portanto, a tomada de decisão assertiva depende do conhecimento das condições do mercado, além da disponibilidade de informações confiáveis.

Segundo Coelho Junior et al. (2008), se as decisões tomadas, com base na Simulação de Monte Carlo, apresentarem 50% de probabilidade, essas decisões já serão mais confiáveis do que aquelas tomadas com base nos métodos tradicionais de avaliação econômica. A maior vantagem do uso da Simulação de Monte Carlo é a possibilidade de observar o comportamento da viabilidade do empreendimento, diante das alterações das variáveis de risco, de modo que, antes da implantação de um viveiro de produção de mudas florestais nativas, o gestor pode obter subsídios para avaliar a produção, os custos e qualquer outra variável que apresente risco ao projeto.

6. CONCLUSÃO

- O projeto de implantação de um viveiro florestal de mudas de espécies nativas na região sudoeste da Bahia é viável economicamente.
- Por meio da Simulação de Monte Carlo foi possível observar que os riscos do empreendimento são baixos.
- O levantamento de custos indicou a necessidade de um alto investimento inicial, mas, em contrapartida, as receitas superaram os custos.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, R. C. O. L. **A influência de uma cidade média do Sudoeste da Bahia: o caso de Vitória da Conquista.** Barcelona-ES: UB, 2014, 433 p. Tese (Doutorado em geografia) – Facultad de geografía e historia, Barcelona, 2014.

ARAÚJO, A. R. A.; FONSECA, F. S. T.; HENDGES, T. L. Análise de viabilidade econômica da produção de Eucalipto na cidade de Balsas - MA para a geração de energia. **Revista Científica da Faculdade de Balsas**, n. 1, 2010.

ASSAF NETO, A. **Matemática financeira e suas aplicações.** 13. ed. São Paulo: Atlas, 2016. 304 p.

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ATAÍDE, G. M.; CASTRO, R. V. O.; SANTANA, R. C.; DIAS, B. A. S.; CORREIA, A. C. G.; MENDES, A. F. N. Efeito da densidade na bandeja sobre o crescimento de mudas de eucalipto. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 4, n. 2, p. 21-26, 2010.

BALBINOT, V. H. **Análise de viabilidade do método de Monte Carlo para avaliações de investimento em incorporações imobiliárias.** Porto Alegre-RS: UFRGS, 2011. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; MACHLINE, C. Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações. **Revista GEPROS**, n. 4, p. 131, 2007.

BONFATTI JÚNIOR, LENGOWSKI, E. C.; ARTNER, L. M. Avaliação econômica da produção de mudas de erva-mate. **Scientia Agraria Paranaensis**, Paraná, v. 18, n. 1, p. 22-27, 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Lei n.º 10.711, de 5 de agosto de 2003.** Regulamentada pelo Decreto n.º 56, de 8 de dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Casa Civil. **Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, 2012.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática.** Rio de Janeiro: CRV, 1984.

CARMONA, C. U. M. **Finanças Corporativas e Mercados.** São Paulo: Atlas, 2009.

CHICHORRO, J. F. **Avaliação econômica de projetos florestais.** Tópicos em Ciências Florestais. Alegre: Suprema Gráfica e Editora, 2010.

COELHO JÚNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D.; COIMBRA, L. A. B.; SOUZA, A. N. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Revista Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, out./dez. 2008.

COELHO, R. M.; LEIT8E, A. M. P.; LEONEL, M. S.; MATUDA, J. J.; FREITAS, L. C. Avaliação econômica do uso da madeira de eucalipto para diferentes finalidades, na região do Alto Jequitinhonha, MG. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 155-164, abr./jun. 2016.

CORDEIRO, A. O. O.; RABELO, P. H. N. **Seleção e marcação de árvores matrizes**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2011.

CORRAR, J. L. **O modelo econômico da empresa em condições de incerteza: aplicação do método de Simulação de Monte Carlo**. São Paulo: FIEPECAFI, 1993.

CORREA NETO, J. F.; MOURA, H. J.; FORTE, S. H. C. A. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do método de Monte Carlo. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 3, 2002.

DIAS, B. A. S.; MARQUES, G. M.; SILVA, M. L.; COSTA, J. M. F. N. Análise Econômica de dois Sistemas de Produção de Mudanças de Eucalipto. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 2, p. 171-177, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de Viveiro e Produção de Mudanças - Espécies Arbóreas Nativas do Cerrado. **EMBRAPA**, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141891/1/Manual-de-Viveiro-e-producao-de-mudas.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2020.

FERNANDES, C. A. B. A. Gerenciamento de riscos em projeto: Como usar o Microsoft Excel para realizar Simulação de Monte Carlo. **BBBrothers**, 2005. Disponível em: <http://www.bbbrothers.com.br/files/pdfs/artigos/simul_monte_carlo.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

FONSECA, D. A. **Avaliação de risco da produção de carvão vegetal em propriedades rurais no Alto Jequitinhonha**. Diamantina-MG: UFVJM, 2013, 51 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2013.

FREIRE, J. M.; URZEDO, D. I.; PINA-RODRIGUES, F. C. M. A realidade das sementes nativas no Brasil: Desafios e oportunidades para a produção em larga escala. **Seed News**, Pelotas, p. 24-28, ago. 2017.

FREITAS, A.; FREITAS A.; FREITAS, A. Caracterização dos viveiros florestais de Viçosa, Minas Gerais: um estudo exploratório. **Desenvolvimento em Questão, Viçosa**, v. 11, n. 22, p. 208-234, 2013.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 3. ed. Viçosa: UFV, p. 106, 2006.

GONÇALVES, L. C. **Análise socioeconômica de um viveiro florestal para produção de mudas de espécies nativas no assentamento Índio Galdino**. Curitiba-SC: UFSC, 2019, 60 p. Monografia (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

HACURA, A.; JAMADUS-HACURA, M.; KOTOT, A. Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique. **European Physical Journal B**, New York, v. 20, n. 4, p. 551-553, Apr. 2001.

HOFFMANN, R. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987, 325 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 7 fev. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONOMIA APLICADA. **Diagnóstico da Produção de Mudas Florestais Nativas no Brasil**. Relatório de pesquisa. Brasília: Ipea, 2015, 58 p.

LAMB, D.; ERSKINE, P. D.; PARROTTA, J. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, v. 310, p. 1628-1632, 2005.

LIMA, E. M. **Interações Socioambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Catolé Bahia**. São Cristóvão - SE, 2012.

MALERBA, E. P. M. **Desenvolvimento e aplicação de uma ferramenta computacional de apoio a decisões em análise de investimentos sob condições de risco: uma automação do método de Monte Carlo**. Itajubá-MG: UNIFEI, 2003, 157 p. (Dissertação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, 2003.

MARION, J. C. **Contabilidade rural: contabilidade agrícola, contabilidade de pecuária, imposto de renda - pessoa jurídica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002, 278 p.

MATSUMOTO, M.; NISHIMURA T. Mersenne Twister: A623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator. **Math**, 1998. Disponível em: <<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/ARTICLES/mt.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2020.

METROPOLIS, N. The beginning of the Monte Carlo method. **Los Alamos Science**, Special issue, n. 15, p. 125-130, 1987.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; SIMIONI, F. J.; SANTANA, L. F. Impacto do Custo de Transporte no Risco da Rentabilidade Florestal na Região de Itapeva-SP. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 38, p. 77-89, 2017.

MOTTA, R. R.; GALOBA, G. M. **Análise de investimentos**. São Paulo: Ed. Atlas, 2009.

NASCIMENTO, C. E. S. Viveiros para produção de mudas florestais. **EMBRAPA**, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48315/1/Clovis-2011.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2021.

NOCE, R.; SILVA, M. L.; SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A. Análise de risco e retorno do setor florestal: produtos da madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 77-84, 2005.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987, 269 p.

NOVAES, A. B.; LONGUINHOS, M. A. A.; RODRIGUES, J.; SANTOS, I. F.; GUSMÃO, J. C. **Caracterização e Demanda Florestal da Região Sudoeste da Bahia**. Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia, 2005.

OLIVEIRA, D. P. A.; SANTOS, J. B.; MAIA, M. R.; OLIVEIRA, E.; LIMA, E. M. Geoprocessamento aplicado a análise geoambiental no Município De Vitória da Conquista-Bahia. **Revista Geográfica de América Central**, v. 1, n. 60, p. 329-348, 2017.

OLIVEIRA, E. Mapeamento e indicadores comparativos da eucaliptocultura no Sul da Bahia e no Planalto de Vitória da Conquista - BA. **Revista Geonordeste**, v. 3, p. 4, 2013.

REZENDE, G. C.; FONSECA, E. P. Implantação da cultura do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 141, 1986.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2013.

REZENDE, J. L. P.; PADUA, C. T. J.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de fomento florestal com eucalipto no estado de Minas Gerais. **Revista Cerne**, v. 2, n. 3, p. 221-231, 2006.

RODRIGUES, E. R.; MOSCOGLIATO, A. V.; NOGUEIRA, A. C. Viveiros agroflorestais em assentamentos de reforma agrária como instrumentos de recuperação ambiental: um estudo de caso no Pontal do Parapanema. **Caderno da biodiversidade**, v. 4, n. 2, 2004.

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

SANTOS, E. O.; BIDLER, J. V.; GREYCE, K.; LAYARA, B.; CORDEIRO, S.A.; Análise econômica de produção de mudas do cerrado em Bom Jesus - PI. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 3, dez. 2013.

SCHUMACHER, M. V.; VIEIRA, M. **Silvicultura do eucalipto no Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, 2015, p. 49-82.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Avaliação econômica de restauração florestal no Brasil: como atingir a meta do iNDC-Br**. Brasília: SFB, 2017, 67 p.

SILVA, A. P.; RESENDE, A. S.; CARPEGGIANI, B. P.; MIRANDA, C. A. K.; AZEVEDO, R. C.; CAMPELLO, E. F. C.; CHAER, G. M.; LIMA, K. D. R.; ARAÚJO, J. E. **Recomendações básicas para implantação de viveiro de produção de mudas de espécies florestais para a Caatinga**. Seropédica: EMBRAPA, 2011.

SILVA, C. S. J. **Análise econômica da produção de madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus*) em plantios**. Lavras-MG: UFLA, 2011, 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

SILVA, I. S. **A Serra do Periperi e as implicações socioambientais decorrentes da expansão urbana de Vitória da Conquista - BA**. São Cristóvão-SE: UFS, 2013, 170 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2013.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 931-936, 2005.

SILVA, M. L. D.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R. Análise técnica e econômica das etapas da produção de mudas de eucalipto. **Revista Cerne**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 359-366, 2010.

SOARES, N. S.; SILVA, F. L.; SILVA, M. L.; LÍRIO, V. S. Viabilidade da implantação de um contrato de comercialização futura da madeira de reflorestamento no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 331-336, abr. 2007.

SUFFI, S. **Diagnóstico Socioeconômico da Região Sudoeste Integrado ao Agronegócio Florestal**. Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia, 2005.

VASCONCELOS, Y. L.; YOSHITAKE, M; FRANÇA, S. M. DE; SILVA, G. F. DA. Métodos de custeio aplicáveis em viveiros florestais. **Custeio e @gronegócioOnLine**, v. 8, n. 2, 2012. Disponível em <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v8/viveiros.pdf>>. Acesso em: 17 de fev. de 2021.

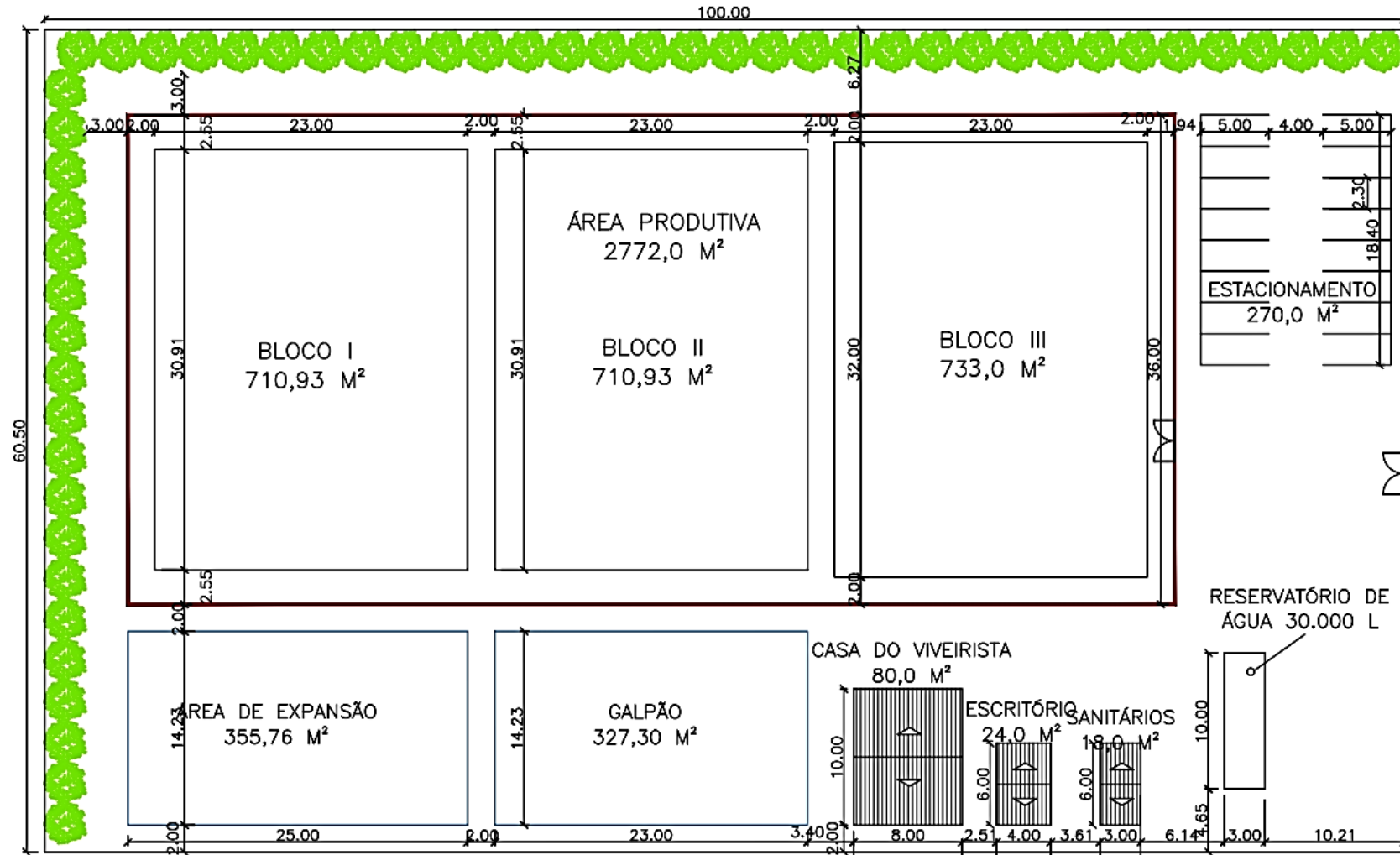
VOSE, D. **Quantitative risk analysis: a guide to Monte Carlo simulation modeling**. West Sussex: John Wiley & Sons, 1996.

WENDLING, I.; FERRARI, M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002, 48 p.

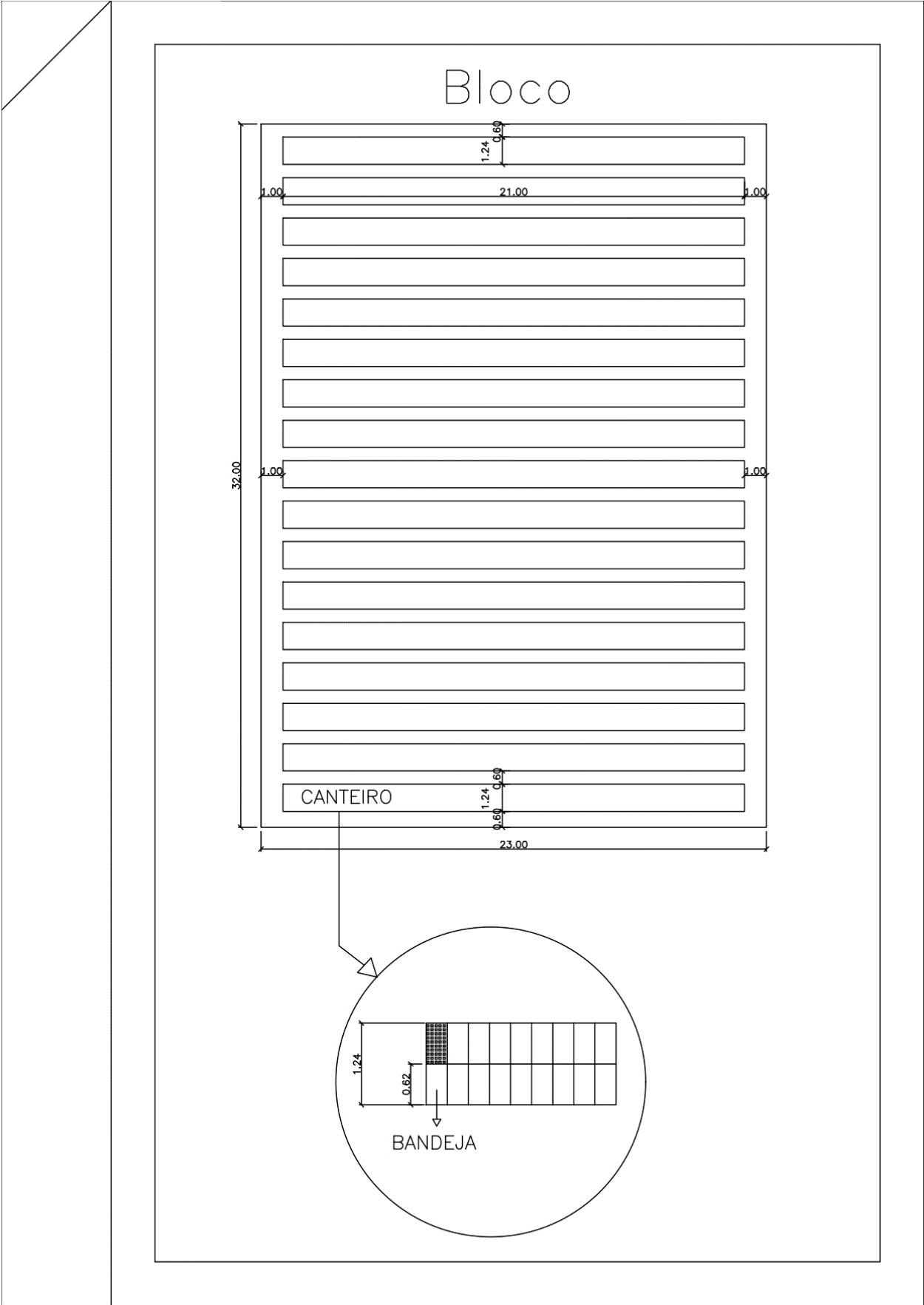
WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2017.

8. APÊNDICES

APÊNDICE A – PLANTA BAIXA DO VIVEIRO



APÊNDICE B – PLANTA BAIXA DO BLOCO



APÊNDICE C – DIMENSIONAMENTO E CAPACIDADE PRODUTIVA DE CADA BLOCO

Blocos I e II	
Tamanho de cada canteiro	25,2 m ²
Número de mudas por canteiro	1.491 mudas
Número de mudas por m ²	60 mudas
Número de mudas em cada bloco	25.000 mudas
Número de mudas nos blocos	50.000 mudas
Número de canteiros em cada bloco	17 canteiros
Área ocupada por canteiros no bloco	422,5 m ²
Área total de canteiros	845 m ²
Número de caminhos no bloco	18 caminhos
Área de cada caminho	13,8 m ²
Área dos caminhos em um bloco	248,4 m ²
Área total de cada bloco	710,93 m ²
Área total dos blocos	1.422,27 m ²
Bloco III	
Número de mudas no bloco	8.8634 mudas
Tamanho de cada bandeja	0,2697 m ²
Número de bandejas por canteiro	96 bandejas
Número de bandejas no bloco	1.641 bandejas
Número de mudas por bandeja	54 mudas
Número de mudas por m ²	200 mudas
Tamanho do canteiro de bandejas	26,04 m ²
Número de canteiros no bloco	17 canteiros
Área de canteiros no bloco	442,68 m ²
Número de caminhos no bloco	18 caminhos
Área de cada caminho	13,8 m ²
Área dos caminhos no bloco	248,4 m ²
Área total do bloco	733,24 m ²

APÊNDICE D – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Material	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Duração (anos)	Ano de ocorrência	Valor anual (R\$)
Custos de materiais							
Sacola plástica	50	pacotes	35,00	1.750,00	–	0 ao 10	5.250,00
Terra de subsolo	6	caçamba (12m³)	400	2400,00	–	0 ao 10	7200,00
Esterco curtido	4	caçamba (12m³)	500	2000,00	–	0 ao 10	6000,00
Calcário dolomítico	36,51	kg	3,00	109,53	–	0 ao 10	328,59
Supersimples	182,55	kg	10,00	1.825,48	–	0 ao 10	5476,45
Cloreto de potássio	14,60	kg	16,00	233,66	–	0 ao 10	700,99
Sulfato de amônia	36,51	kg	15,00	547,65	–	0 ao 10	1642,94
Substrato comercial para tubete	620	saco	90,00	55.800,00	–	0 ao 10	167400,00
Fertilizante osmocote	149,00	kg	65,00	9.685,00	–	0 ao 10	29055,00
Sementes	50	kg	130,00	6.500,00	–	0 ao 10	19500,00
Lixa para escarificação de sementes	1	pct	30,00	30,00	–	0 ao 10	90,00
Etiquetas polietileno	3	rolos	80,00	240,00	–	0 ao 10	720,00
Fungicida	30	kg	60,00	1.800,00	–	0 ao 10	5400,00
Inseticida	30	kg	55,00	1.650,00	–	0 ao 10	4950,00
SUBTOTAL							253.713,96
Investimentos físicos							Depreciação
Tubete de polietileno	90000,00	–	0,70	126.000,00	5	0	25.200,00
Bandeja para tubete	1641,38	–	15,00	49.241,38	5	0	9.848,28
Terreno	7000	m²	–	200.000,00	–	0	16.000,00
Carrinho de mão	6	–	200,00	1.200,00	10	0	120,00
Tesoura de poda	8	–	40,00	640,00	5	0	128,00
Pá	6	–	45,00	540,00	5	0	108,00

Enxada	6	–	50,00	600,00	5	0	120,00
Caixa de ferramentas	1	–	500,00	1.000,00	5	0	200,00
Pulverizador	6	–	150,00	1.800,00	5	0	360,00
Betoneira para mistura de substrato	3	–	2.000,00	6.000,00	10	0	600,00
Sombrite 50%	3250,79619	m ³	5,00	16.253,98	10	0	1.625,40
Estacas aparelhadas	443	–	40,00	17.720,00	10	0	1.772,00
Linha de costura do sombrite	2	kg	100,00	200,00	10	0	20,00
Brita	9	caçamba (30m ³)	400,00	3.600,00	2	0	1.800,00
Piquete de madeira	714	–	10,00	7.140,00	5	0	1.428,00
Arame	2	500m/rolo	150,00	300,00	10	0	30,00
Grampo	3	kg	15,00	45,00	10	0	4,50
Reservatório de água	300000	l	–	20.000,00	10	0	2.000,00
Conjunto de irrigação	1	–	–	20.000,00	10	0	2.000,00
Galpão	327,3	m ²	1.296,42	424.318,27	40	0	10.607,96
Mobiliário para o galpão	–	–	–	2.000,00	10	0	200,00
Casa do viveirista	80	m ²	1.296,42	103.713,60	40	0	2.592,84
Mobiliário para casa do viveirista	–	–	–	3.500,00	10	0	350,00
Escritório	24	m ²	1.296,42	31.114,08	40	0	777,85
Mobiliário para escritório	–	–	–	3.000,00	10	0	300,00
Material de escritório	1	kit	5.000,00	5.000,00	5	0	1.000,00
Sanitários	18	m ²	1.296,42	23.335,56	40	0	583,39
Veículo utilitário	1	–	30.000,00	30.000,00	15	0	2.000,00
Cerca de proteção	6940	m ²	–	12.000,00	10	0	1.200,00
Plantio quebra-vento	160	m	600,00	600,00	10	0	60,00
SUBTOTAL (Custo de aquisição / Custo de depreciação)				1.110.861,87			83.036,21
	Outros custos						

Mão de obra engenheiro florestal	1	20h/mês	1500	18000	–	0 ao 10	18000
Mão de obra viveirista	1	160h/mês	2000	24000	–	0 ao 10	24000
Mão de obra ajudantes fixos	4	160h/mês	1100	52800	–	0 ao 10	52800
Mão de obra ajudantes sazonais	2	mês	1100	6600	–	0 ao 10	6600
Instalação da área produtiva	1	–	–	500,00	–	0 ao 10	50,00
Instalações em geral (elétrica, internet, telefone, água)	–	mês	2.000,00	–	–	0 ao 10	24.000,00
Manutenção geral	–	mês	350,00	–	–	0 ao 10	4.200,00
Seguros e IPTU	–	mês	6.000,00	–	–	0 ao 10	72.000,00
Publicidade	–	mês	400	–	–	0 ao 10	4.800,00
Registro da empresa e taxas	–	–	4000	4000	10	0 ao 10	400,00
Gasolina	–	mês	600,00	–	–	0 ao 10	7.200,00
Produtos de higiene e limpeza	–	mês	300,00	–	–	0 ao 10	3.600,00
SUBTOTAL							217.650,00
TOTAL							1.665.262,04