



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
Departamento de Engenharia Florestal
Licenciatura em Engenharia Florestal

PROJECTO FINAL

**ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA
FLORESTA DE *Pinus* PARA PRODUÇÃO DE BARROTES**

Autor

Dânia Nhantumbo

Supervisor

Eng.º Jaime Nhamirre, MSc.

Maputo, Novembro de 2024



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Departamento de Engenharia Florestal

**ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA
FLORESTA DE *Pinus* PARA PRODUÇÃO DE BARROTES**

Por

Dânia Nhantumbo

Projecto Final apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, como parte das exigências para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Florestal.

Supervisor

Eng.º Jaime Nhamirre, MSc

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, **Dânia Nhantumbo** declaro por minha honra que este trabalho é fruto da minha própria investigação e nunca foi apresentado para a obtenção de qualquer grau académico, seja nesta ou em qualquer outra universidade. Este constitui o fruto de trabalho de campo por mim realizado e de pesquisas bibliográficas, estando as fontes utilizadas mencionadas no texto e nas referências bibliográficas.

Maputo, Novembro de 2024

(Dânia Nhantumbo)

RESUMO

O objectivo deste estudo foi determinar a viabilidade financeira da implantação da floresta de *Pinus sp.* para produção de barrotes com vista a diminuir a pressão sobre as florestas nativas, contribuindo no sector informal madeireiro e dos pequenos mercados de madeira serrada na economia e no bem-estar das famílias e através dos produtos florestais. Para o presente estudo foi usado dados secundários e com base nos dados elaborou-se o fluxo de caixa sobre o qual determinou-se os indicadores de viabilidade financeira como: Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, período Payback e análise Benefício/Custo. Todos os indicadores mostraram que a implantação do projecto é viável, visto que o Valor Presente Líquido foi positivo, a Taxa Interna de Retorno foi superior a taxa de desconto, o período Payback indica que o capital investido será recuperado no ano 19 de 20 anos da duração do projecto e a razão Benefício/Custo foi de 1,34. A análise de sensibilidade mostrou que um aumento da taxa de desconto em 25% e 50% e a redução do preço da madeira em 25% e 50% inviabilizam o projecto. De forma geral conclui-se que com a implantação da floresta de *Pinus* para produção barrotes os indicadores de viabilidade mostram que o projeto é viável do ponto de vista financeiro.

Palavras-chave: Viabilidade financeira, indicadores financeiros, análise de sensibilidade

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE FINANCIAL FEASIBILITY OF IMPLEMENTING THE PINE FOREST FOR THE PRODUCTION OF BARS

The objective of this study was to determine the financial feasibility of establishing a *Pinus* sp. forest for the production of timber battens, aiming to reduce pressure on native forests, contribute to the informal timber sector, and support small timber markets in the economy and well-being of families through forest products. For this study, secondary data were used to develop a cash flow analysis, from which financial viability indicators were determined, including: Net Present Value, Internal Rate of Return, Payback Period, and Benefit/Cost Ratio. All indicators showed that the project is viable, as the Net Present Value was positive, the Internal Rate of Return exceeded the discount rate, the Payback Period indicated that the invested capital would be recovered by the 19th year of the 20-year project duration, and the Benefit/Cost Ratio was 1.34. Sensitivity analysis revealed that a 25% and 50% increase in the discount rate and a 25% and 50% reduction in timber prices would render the project unviable. Overall, it can be concluded that establishing a *Pinus* Forest for batten production is financially viable.

Keywords: Financial feasibility, financial indicators, sensitivity analysis

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais: Osório José Nhantumbo e Horácia Martins Bule.

Aos meus irmãos: Arlete, Gerson, Eunice e Taynara.

Com todo meu amor.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, pelo dom da vida.

Agradecer ao Mestre Jaime Nhamirre, meu supervisor, pelos valores e contribuições valiosas transmitidas durante a realização do trabalho.

Aos professores do curso de licenciatura em Engenharia Florestal, que contribuíram para minha formação agradeço.

Aos meus Pais: Osório Nhantumbo e Horácia Bule, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim, meu muito obrigado.

Aos meus amigos: Leila Mianga, Inaia Chidano, Paula Chilaúle, Eng^a Djulian Djudys, Eng^a Mézia da Graça, Cátia Bie, Telma Chambule e ao Eng^o Taimo Elias;

Aos meus colegas do curso de Engenharia Florestal: Eng^o Nascir Morreira, Eng^o Admiro Macuacua, Eng^o Álvaro Chipanela, Eng^o Ronaldo Hill, Eng^o Alberto Chambela, Eng^o Nelson Banze, Eng^o Faiman da Silva e Edinaira Natú;

A todos que contribuíram durante a minha formação e que não foram aqui mencionados, muito obrigado!

ÍNDICE

DECLARAÇÃO DE HONRA.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	ix
SIMBOLOGIA/ABREVIATURA.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Problema do estudo	2
1.3 Objectivos.....	3
1.3.1 Geral.....	3
1.3.2 Específicos	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Breve historial das plantações em Moçambique	4
2.2 Origem e distribuição género do <i>Pinus</i>	4
2.3 Descrição de Algumas Espécies de <i>Pinus</i> em Moçambique.....	4
2.4 Produção de madeira serrada.....	7
2.4.1 Armazenamento de Toros	7
2.4.2 Manuseamento de toros	7
2.4.3 Preparação dos toros para serragem.....	8
2.4.4 Serragem dos toros.....	8
2.4.5 Medição, classificação e agrupamento da madeira.....	8
2.4.6 Secagem	9

2.5	Indicadores de viabilidade financeira.....	9
2.5.1	Payback.....	9
2.5.2	Valor actual líquido (VAL).....	10
2.5.3	Taxa interna de retorno (TIR).....	10
2.5.4	Razão Benefício – custo.....	11
2.5.5	Custo médio de produção.....	11
2.5.6	Valor período equivalente.....	11
2.5.7	Valor esperado da terra.	11
2.5.8	Análise de sensibilidade.....	12
3	METODOLOGIA.....	13
3.1	Descrição da área de estudo	13
3.2	Clima, relevo e solos do distrito de Muembe.....	14
3.3	Actividades socioeconómicas	14
3.4	Levantamentos de dados a partir de pesquisas de literatura.....	14
3.5	Levantamento dos custos	14
3.6	Levantamento das receitas	15
3.7	Determinação dos parâmetros de análise de viabilidade.....	15
3.8	Análise de sensibilidade	16
3.9	Análise de dados.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1	Custos de implementação do projecto.....	17
4.2	Receita.....	18
4.3	Análise financeira do investimento	18
4.4	Análise Sensibilidade	20
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	22

5.1	Conclusões	22
5.2	Recomendações	22
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
7	ANEXOS	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Determinação dos parâmetros de análise de viabilidade.....	16
Tabela 2. Resultados referentes viabilidade financeira do projecto.....	19
Tabela 3. Análise de sensibilidade para a variação da taxa de desconto da madeira.....	21
Tabela 4. Análise de sensibilidade para a variação do preço da madeira.	22
Tabela 5. Custos totais referentes as Actividades realizadas durante a implantação do projecto.	29
Tabela 6. Custos referentes as atividades realizadas durante a implantação do projecto	30
Tabela 7. Análise de sensibilidade para diminuição da taxa de desconto da madeira em 50%....	32
Tabela 8. Análise de sensibilidade para diminuição da taxa de desconto da madeira em 25%....	33
Tabela 9. Análise de sensibilidade para o aumento da taxa de desconto da madeira em 25%.	34
Tabela 10. Análise de sensibilidade para o aumento da taxa de desconto da madeira em 50%..	35
Tabela 11. Análise de sensibilidade reduzindo o preço da madeira em 50%	36
Tabela 12. Análise de sensibilidade reduzindo o preço da madeira em 25%	37
Tabela 13. Análise de sensibilidade aumentando o preço da madeira em 25%.....	38
Tabela 14. Análise de sensibilidade aumentando o preço da madeira em 50%.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.....	13
Figura 2. Custos de implementação do projecto	17

SIMBOLOGIA/ABREVIATURA

%	Porcentagem
mm	Milímetros
VPL	Valor Presente Líquido
TIR	Taxa Interna de Retorno
B/C	Razão Benefício Custo
USD	United States Dollar
MT	Metical
ha	Hectar
m ³	Metros cúbicos
MAE	Ministério da Administração Estatal
PB	Payback

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

As florestas são fundamentais no equilíbrio da natureza e na manutenção da vida na terra, renovam o oxigénio do ar, fixam o carbono atmosférico, protegem os solos, regulam os regimes hídricos, tornam possíveis complexos e diversificados nichos ecológicos, albergando e providenciando alimento para diversas espécies vegetais e animais (Correira, *et al.*, 2009).

De acordo com Magalhães (2018), as florestas Moçambicanas desempenham um papel importante na economia nacional e local, a contribuição do sector de florestas no PIB é de cerca de 4% sem contar os diversos serviços e bens utilizados diretamente pela comunidade local e que não são contabilizados nas contas nacionais. E acrescenta que no período entre 2010 e 2015 o licenciamento de productos florestais como a madeira, carvão, lenha e estacas atingiu valores na ordem dos 70 milhões de dólares por ano.

O sector florestal tem como uma das características fundamentais a geração de retornos financeiros em longo prazo, muitas vezes tornando o investimento na actividade um entrave a novos negócios, deste modo, para a realização da actividade florestal são necessários investimentos numa série de recursos de produção, elevando o custo com a imobilização de capital em terra, equipamentos e operação (Dossa, *et al.*, 2009).

A viabilidade financeira de investimentos consiste em verificar se os recursos disponíveis são suficientes para a implantação do investimento, processo que requer a consideração de todos os custos e receitas que serão gerados ao longo da vida do projeto (Rezende & Oliveira, 2013).

Segundo Ende e Reisdorfer (2015), a avaliação da viabilidade financeira de um projecto é realizada por meio de indicadores, que são ferramentas que fornecem informações sobre o potencial desempenho tanto na produção quanto nas finanças da empresa. Os autores afirmam que existem vários métodos de análise de viabilidade baseado no fluxo de caixa do projecto dos quais evidenciam Pay-Back ou Tempo de Retorno, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) como os principais.

1.2 Problema do estudo

Cerca de 80% da população em Moçambique dependem dos recursos florestais para sua subsistência, a elevada dependência da população moçambicana em relação aos recursos florestais associada ao lento crescimento das florestas naturais pode levar a escassez dos recursos florestais num futuro próximo caso este cenário prevaleça (Nhantumbo, 2009).

Moçambique possui excelentes condições ambientais, sociais e econômicas para produzir madeira em plantações homogêneas. A área utilizável para silvicultura intensiva é maior do que em muitos países do Hemisfério Sul, inclusive a vizinha África do Sul, além disso o país está localizado em um ponto estratégico a partir do qual se pode chegar facilmente ao mercado consumidor asiático (Shimizu, 2006).

Existe um crescente interesse em estabelecer plantações florestais em larga escala com espécies de rápido crescimento para atender às demandas comerciais e industriais, esse interesse é impulsionado principalmente pelas condições favoráveis que o país oferece como: precipitação superior a 1000 mm, profundidade do solo de 100 cm, altitude inferior a 1000 m e boa capacidade hídrica são factores potenciais existentes no país que favorecem a implementação bem-sucedida de plantações florestais (MINAG, 2006).

O conhecimento da viabilidade financeira é muito importante pois, proporciona uma análise do período necessário para que o investimento se concretize. Além disso, possibilita a projeção dos fluxos de caixa associados ao investimento englobando receitas e custos (Silva, 2004).

Entretanto, Moçambique não conta com estudos feitos sobre a viabilidade financeira de uma plantação de *Pinus* para produção de barrotes. assim sendo o presente trabalho irá fornecer aos empreendedores um melhor entendimento do comportamento de plantações florestais e a possibilidade de seleccionar os projectos mais vantajosos para empresa como também vai ajudar a identificar o retorno financeiro global e periódico do projecto e o custo médio de cada unidade produzida (Folmann, 2011).

1.3 Objectivos

1.3.1 Geral

- ✓ Avaliar a viabilidade financeira de implantação de floresta de *Pinus sp* para produção de barrotes no distrito de Muembe.

1.3.2 Específicos

- ✓ Determinar os custos e receitas do projecto;
- ✓ Determinar os indicadores de viabilidade financeira da implantação de floresta de produção de barrotes;
- ✓ Realizar análise de sensibilidade sobre os indicadores de viabilidade financeira da implantação de floresta de produção de barrotes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Breve historial das plantações em Moçambique

Em Moçambique as espécies de *Pinus* vem sendo introduzidas a mais de oito décadas para variadas finalidades e a maioria das plantações antigas de *Pinus* foram estabelecidas com base na semente importada (Coetzee e Alves, 2005).

As plantações florestais com espécies de rápido crescimento oferecem uma oportunidade para que pequenos e médios produtores possam, em paralelo com a produção alimentar, desenvolver plantações comercializáveis em 5-7 anos. E acredita-se que o estabelecimento das plantações florestais em Moçambique pode contribuir para redução da pressão da população local, que causam impactos negativos sobre as florestas naturais, além de fornecer matéria-prima para diferentes usos, podendo ainda contribuir para a provisão de diversos serviços ambientais e sociais (Nube, 2013).

2.2 Origem e distribuição género do *Pinus*

O *Pinus* é o género mais importante da família Pinaceae com mais de 100 espécies amplamente conhecidas e pela sua contribuição para os ecossistemas florestais. Todas as espécies de pinheiros são árvores ou arbustos perenes que estão amplamente distribuídos no hemisfério norte, desde áreas tropicais até áreas do norte da América, a sua distribuição natural atinge o equador apenas no Sudeste Asiático e na África as ocorrências naturais estão confinadas à bacia do Mediterrâneo. Os pinheiros crescem em várias altitudes, desde o nível do mar (não comum em áreas tropicais) até as terras altas (Farjon, 2001).

2.3 Descrição de Algumas Espécies de *Pinus* em Moçambique

Em Moçambique as plantações florestais, encontram-se nas regiões centro e norte, das quais 16% das plantações florestais na província de Manica, sendo as espécies do género *Pinus* as mais abundantes, maioritariamente usadas para a produção de madeira serrada (DNTE, 2014).

Segundo Castro (1978), as principais espécies de *Pinus* são: *Pinus patula*, *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus caribaea* que são plantadas nas províncias de Maputo, Manica, Zambézia e Niassa.

O *Pinus patula* é uma árvore nativa para as terras altas do México com 30 metros de altura e com uma faixa de precipitação de 750 a 2.000 milímetros média anual, que acontece principalmente no verão, mas em uma pequena área do Estado de Veracruz sobre a Sierra Madre Oriental seu habitat é chuvoso durante todo o ano (AGROSOFT, 2000).

Uma das características marcantes para facilitar a sua identificação é o formato das acículas e são geralmente finas e tenras, dispostas de forma pendente. Ela é cultivada com sucesso em vários países andinos e na África. Em zonas de baixas altitudes o *Pinus patula* produz árvores de estatura média e baixa, com ramos numerosos e mais grossos que o normal (Shimizu, 2006)

Segundo Gillespie (2000), o *Pinus patula* se encontra distribuído em regiões frescas, no meio de vales de montanhas elevadas e em regiões húmidas. A precipitação média anual varia entre 500mm a 2000 mm, com temperaturas médias anuais que variam entre 12 a 18 graus celsius.

Ainda de acordo com o mesmo autor, o *P. patula* na sua maioria cresce em diferentes variedades de solos, preferindo solos ácidos profundos e húmidos normalmente com textura arenosa a argilosa e arenosa que variam de 1400 a 3200 m e em relação ao nível médio do mar esta espécie cresce melhor em encosta e ravinas com solos húmidos.

A madeira do *Pinus patula* é considerada leve, com densidade que varia de 0,38 a 0,50g/cm³ e de baixa durabilidade natural. O processamento da madeira desta espécie é fácil e a impregnação pode ser feita sem muitos problemas (Lamprecht, 1990), a espécie é utilizada para produção de madeira serrada, peças de móveis, painéis compensados, aglomerados. Devido ao seu baixo teor de resina pode ser utilizada como matéria-prima para a produção de polpa celulósica (AGROSOFT, 2000).

De acordo com Shimizu (2006), o *Pinus taeda* é originário dos Estados Unidos, sendo encontrado naturalmente em 15 estados (Rússia, Japão, Brasil, China, etc). Apresenta facilidade de tratamentos culturais, associação com fungos micorrizos que proporciona o estabelecimento das árvores em solos pobres e ácidos, entre outras características que a destaca entre outras espécies de reflorestamento. Além disso, seu tronco contém casca marrom-avermelhado, sua madeira é de cor clara, variando de branca a amarelada e fibras alongadas. Sua folhagem é reunida em grupos de 3 (com 15 a 20 cm de comprimento) e coloração verde-escura (Turma da árvore, 2019)

A distribuição natural do *Pinus taeda* L. abrange 14 Estados do Sul e Sudeste dos Estados Unidos, estendendo-se desde o sul de Nova Jérsei até o centro da Flórida e, em direção ao oeste, até o leste

do Texas. O clima nessas regiões é húmido, temperado, com verões longos e quentes e invernos suaves, A precipitação pluviométrica média anual varia de 1.020 mm a 1.520 mm. A temperatura média anual varia de 13 °C a 24 °C (Fowells, 1965).

O *Pinus taeda* pode ser usada na produção de madeira serrada, como também pode ser utilizada na construção civil, móveis, molduras. No Brasil, *P. taeda* é preferido para uso industrial na produção de celulose e papel, justamente porque, além do rápido crescimento, apresenta baixo teor de resina na madeira. Isso facilita a sua industrialização e resulta em produtos de alta qualidade pelos processos utilizados no país (Shimizu, 2006).

Pinus elliottii é uma espécie composta de duas variedades distintas: *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus elliottii* var. *densa*, que possui como região de ocorrência natural o Estado de Carolina do Sul até o Oeste do Estado da Louisiana, em uma estreita faixa próxima ao Oceano Atlântico do Sudoeste dos Estados Unidos, uma particularidade desta espécie é a tolerância aos solos húmidos, podendo ser plantada em áreas mesmo que tenha lençol a freático próximo à superfície (Shimizu, 2006).

Segundo Lamprecht (1990), o clima é moderado e húmido com temperaturas médias anuais oscilando entre os 15 e 24 °C, sendo 4 a 12 °C para o mês mais frio e 23 à 32 °C para o mês mais quente. O *Pinus elliotti*, prefere solos ácidos bem drenados, franco arenosos ou argilosos, localizados sobretudo em zonas baixas e junto de cursos de água, bem como em zonas com lençol freático próximo da superfície, a uma profundidade de 0,45 a 0,6 m.

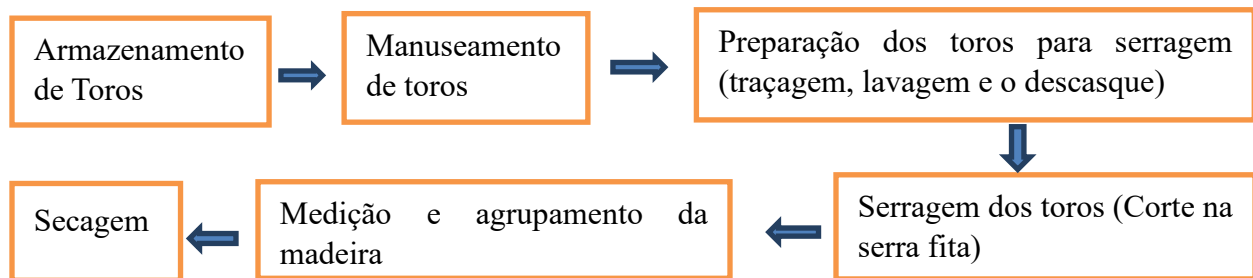
A madeira de *Pinus elliottii* var. *elliotti* é usada na construção civil, no fabrico de andaimes, formas para concreto, ripas, partes secundárias de estruturas, rodapés, etc. No paisagismo é usado para a arborização urbana: praças e parques, arborização decorativa: pequenas árvores podadas, miniaturas ornamentais em vasos (Carvalho, 1994).

Com densidade compreendida entre 0,50 e 0,56g/cm³ em idade adulta, a madeira pode ser utilizada para construções leves ou pesadas, construção de barcos, produção de laminados, compensados, chapas de fibras e de partículas e produção de celulose de fibra longa. É considerada excelente para a produção de resina (Mendes, 2017).

2.4 Produção de madeira serrada

A indústria de produção de madeira serrada envolve diversas operações cruciais para transformar toras em madeira serrada de maneira economicamente viável. A complexidade dessas operações varia conforme o tamanho da serraria, a tecnologia utilizada, a espécie de madeira, a qualidade e dimensões da matéria-prima, o destino dos resíduos, e as dimensões e acabamento desejados para o produto final (Egas, 2001).

Segundo (Egas, 2001), o barrote e a prancha são obtidos a partir das seguintes operações:



2.4.1 Armazenamento de Toros

Os toros devem ser armazenados em condições adequadas, por um período mínimo de tempo, para evitar ou minimizar os problemas tais como: fendilhamento do topo, ataque de agentes xilófagos e aplicação de grampos metálicos nos topos (Iwakiri, 2005).

2.4.2 Manuseamento de toros

A movimentação da madeira é uma operação que requer tratamento especial, especialmente devido ao peso e volume do material o que pode resultar em custos significativos. Em serrações pequenas a movimentação pode ocorrer no pátio de armazenamento com inclinação para facilitar o transporte para o carro de toros e aproveitando a gravidade. No entanto, em serrações médias e grandes a operação é mais complexa envolvendo o transporte da matéria-prima do pátio para a plataforma de traçagem, daí para a máquina de descasque e finalmente para a serra principal (Egas, 2001).

2.4.3 Preparação dos toros para serragem

Nas operações de serragem- tem se as operações de preparação da madeira como a traçagem, descasque e lavagem de toros (Benjamim, 2013).

Traçagem: Consiste na separação dos troncos inteiros em toros curtos ou compridos com a finalidade de eliminar defeitos na madeira redonda e proporcioná-la comprimentos e diâmetros compatíveis com as disposições técnicas e tecnológicas, e com as especificações do mercado (Egas, 2001).

Lavagem de toros e detecção de metais: Estas operações tem com o objectivo de eliminar dos toros, os materiais que podem reduzir rapidamente a duração do filo do dente e/ou produzir danos às lâminas de serra (Egas, 2001).

A lavagem de toros é feita mediante água a pressão, que elimina areia e pedras que estejam aderidas à superfície dos toros para elevar a duração do filo de dente, enquanto que a detecção de metais evita a ocorrência de danos severos às lâminas de serra (Egas, 2001).

Descasque: é a remoção da casca que tem como finalidade diminuir o tempo de aquecimento, tendo em vista que a casca é um material isolante. As toras podem ser descascadas com ferramentas manuais como o machado, aplicação de água sob pressão, sistema de tambor rotativo e descascador em anel (Iwakiri, 2005).

2.4.4 Serragem dos toros

A serragem dos toros são operações realizadas com serras principais, equipamentos de grandes dimensões que necessitam de um consumo maior de energia para seu funcionamento. As toras são cortadas longitudinalmente e transversalmente reduzindo as suas dimensões em peças para fácil trabalhabilidade, as principais máquinas de serragem são: serra fita, serra circular e serra alternativa (Rocha, 2002).

2.4.5 Medição, classificação e agrupamento da madeira

Depois de ser obtido o produto final, se faz a medição, classificação e empilhamento da madeira serrada onde a madeira será agrupada de acordo com as qualidades, dimensões e espessura (Egas, 2001).

2.4.6 Secagem

Considera-se uma etapa muito importante na produção industrial da madeira pois é através da secagem que podemos modificar a qualidade da madeira verde e alcançar características desejáveis como: incidência de defeitos, maior estabilidade dimensional, maior resistência mecânicas e maior resistência ao ataque de organismos xilófagos (Ducatti, *et al.*, 2001).

2.5 Indicadores de viabilidade financeira

Para determinar os indicadores de viabilidade de um projecto deve-se projetar as receitas, custos, despesas, investimentos iniciais e encontrar os fluxos de caixa futuros para então começar a realizar os cálculos de indicadores econômicos e financeiros. Por meio deles serão indicadas a rentabilidade, a expectativa de lucros, o tempo necessário e a própria viabilidade do projeto.

De acordo com Samanez (2009), o valor de um projecto depende da sua capacidade de gerar renda, os métodos para indicar a viabilidade e rentabilidade de um empreendimento são:

- ❖ Payback simples;
- ❖ Payback descontado;
- ❖ Valor presente líquido;
- ❖ Taxa interna de retorno;
- ❖ Custo médio de produção;
- ❖ Valor periódico equivalente e
- ❖ Valor esperado da terra.

2.5.1 Payback

É um indicador utilizado para mostrar o tempo que é necessário para a recuperação do capital investido, este pode ser simples (sem considerar o valor do dinheiro no tempo) ou descontado (considerando o valor do dinheiro no tempo) (Bruni *et al.*, 1998).

O Payback simples é uma ferramenta das mais simples e bastante utilizada nas decisões de investimento de longo prazo, principalmente como uma medida de risco. Uma vez que se define um período máximo para retorno de um projeto, procura-se reduzir o risco e valorizar a liquidez.

A desvantagem do método do payback simples é o fato de ele não considerar o valor do dinheiro no tempo (Lima, 2019).

Bruni e Rubens (2015), referem que o Payback descontado reduz o fluxo de caixa pelo seu custo de capital antes de se estimar efetivamente o tempo necessário de retorno do investimento.

2.5.2 Valor actual líquido (VAL)

Segundo Kassai *et al*, (2000), uma das melhores formas de se avaliar uma proposta de investimento de capital é por meio do método do valor presente líquido (VPL), pois permite avaliar o capital do investimento com a diferença entre o valor presente das entradas de caixa e das saídas de caixa.

Segundo Gitman (2017) afirma que o Valor Presente Líquido (VPL) é o indicador que faz análise de orçamento de capital e considera de forma explícita o valor do dinheiro no tempo. Seu valor é obtido subtraindo do valor presente dos fluxos de entrada de caixa, o valor inicial do projeto

2.5.3 Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa interna de retorno é definida como a taxa de desconto que leva o valor actual das entradas de caixa a se igualarem ao investimento inicial de um projecto, ou seja o TIR é a taxa de desconto que leva o valor líquido actual de um projecto de investimento a se igualar a zero. Para que o investimento seja aceito a taxa interna de desconto deve ser igual ou maior que os custos de capital de uma empresa (Gitman, 2003).

Segundo Brom (2007) taxa interna de retorno é um índice que representa a taxa média periódica de retorno de um projeto suficiente para repor, de forma integral e exata, o investimento realizado. Logo, por informar quanto irá a empresa irá render em determinado momento, pode ser comparada com as taxas oferecidas no mercado financeira

Calcula-se TIR por processos iterativos, determinando por tentativas dois valores actuais líquidos, respectivamente positivo e negativo, correspondentes a dois valores de “i” tão próximos quanto possível, sendo o valor de i é finalmente determinado por interpolação. Quanto maior for a taxa i menor é o valor actual líquido (Barros, 2002).

2.5.4 Razão Benefício – custo

compreende a relação entre o valor presente líquido dos benefícios líquidos de caixa (fluxo de caixa) e o valor presente líquido dos desembolsos desse projeto. De modo geral, o índice de lucratividade indica quanto será obtido do valor presente por meio de fluxos futuros para cada unidade monetária investida no projeto (Vieira, 2007).

2.5.5 Custo médio de produção

É a relação existente entre o custo total descapitalizado para o período zero e a produção total equivalente, e é descrito pela seguinte expressão (Folmann, 2011).

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

Onde:

C_j = custo ocorrido no período j ;

QT_j = produção total no período j .

2.5.6 Valor período equivalente

O valor periódico equivalente (VPE) é a parcela periódica e constante necessária do pagamento de uma porção de dinheiro igual ao VPL da opção de investimento em análise, ao longo de sua vida útil e é descrito pela seguinte expressão (Silva *et al.*, 2008).

$$VPE = \frac{VPL * [(1+i)^t - 1]}{[1 - (1+i)^{-nt}]} \quad (2)$$

Onde:

t = número de períodos de capitalização compreendidos entre a ocorrência de duas parcelas.

2.5.7 Valor esperado da terra.

Representa o valor presente de uma série infinita de receitas, cujo valor da parcela é a receita líquida obtida ao final da rotação florestal sem considerar o custo da terra, e é obtido pela seguinte expressão (Folmann, 2011).

$$VET = \frac{RL}{(1+i)^t - 1} \quad (3)$$

Onde:

RL= valor das receitas líquidas observadas ao final da rotação;

t = duração da rotação.

2.5.8 Análise de sensibilidade

Análise de sensibilidade é uma técnica que verifica qual o impacto nos indicadores financeiros, quando se varia um determinado parâmetro relevante no projeto. Pressupõem variáveis significativas do empreendimento, tais como Taxa Mínima de Atratividade, receitas, custos fixos, custos variáveis, aporte de capital aplicado no projecto.

A análise de sensibilidade mostra também quanto mudará o VPL (Valor presente líquido) frente à variação de uma estimativa relevante do investimento, esta análise permite detectar para qual das estimativas o VPL é mais sensível e, como consequência imediata destina-se mais atenção à formação dessas estimativas e determina o ponto de reversão de cada estimativa, isto é, o valor de cada estimativa que anula o VPL, separando os intervalos de aceitação ou de rejeição do projeto (Lapponi, 2002).

Para aplicar a análise de sensibilidade deve-se variar uma por vez as variáveis de entrada, para cima e para baixo do valor esperado, mantendo-se constante o valor estimado dos demais parâmetros, calculando um novo VPL para cada variação. Desta forma é possível detectar em qual das estimativas do projeto os indicadores são mais sensíveis e serão sinalizadas pelas situações em que VPL é negativo, por isso deverão ser estimadas com maior precisão, e consequentemente as informações relevantes para a tomada de decisão também serão melhoradas, Projetos muito sensíveis são mais arriscados a um erro relativamente pequeno na estimativa de uma variável, produzirá um VPL totalmente diferente do previsto (Fernandes, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado em Muembe, distrito que se localiza na província de Niassa, em Moçambique. Com limites, a Norte e Oeste com o distrito de Sanga, a Sul com o distrito de Chimbonila, a Sul e Este com o distrito de Majune e a Este e norte com o distrito de Mavago (MAE, 2005).

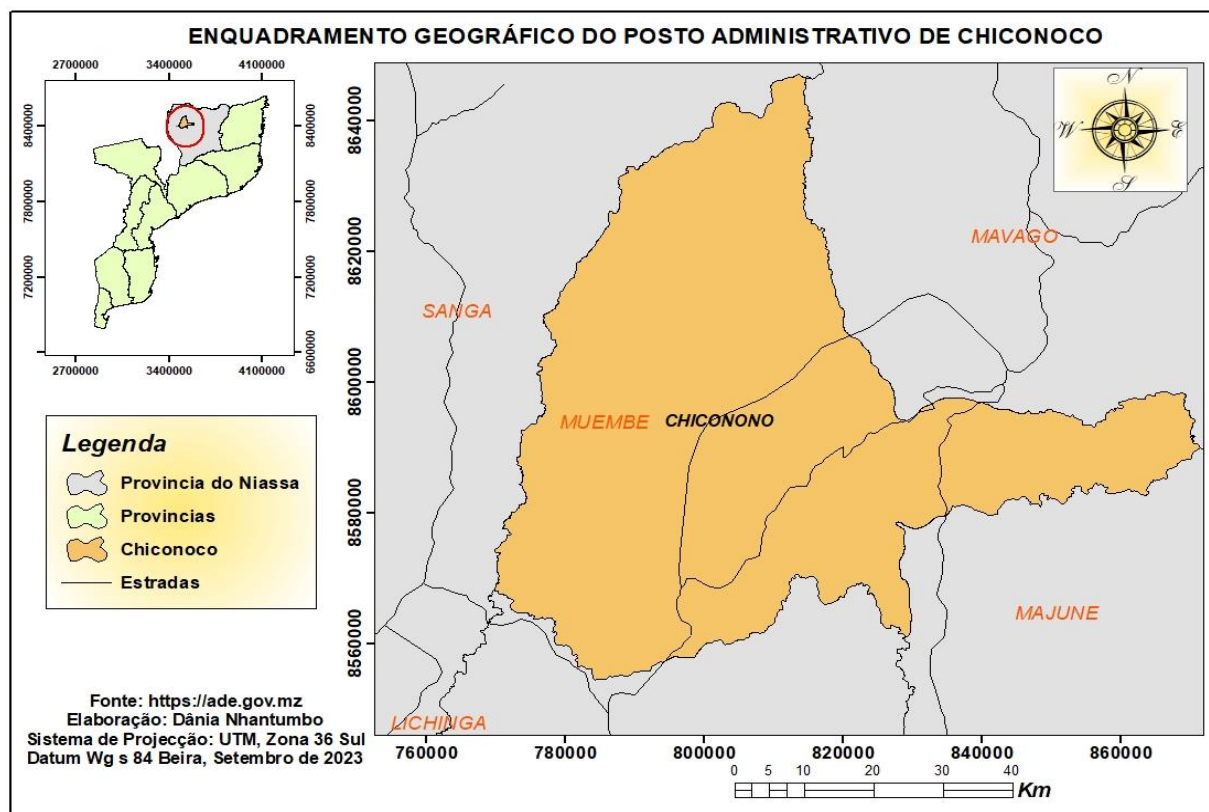


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

3.2 Clima, relevo e solos do distrito de Muembe.

O distrito apresenta um clima tropical e chuvoso excepto na região de Chiconono, onde o clima é influenciado pela altitude apresentando temperaturas muito baixas. A estação chuvosa tem duração de 7 meses, começando de outubro até abril com uma precipitação que varia de 1000 a 1800mm/ano (MAE, 2005).

O relevo do distrito de Muembe é montanhoso com temperaturas que variam de 15 a 20°C nos meses de abril a setembro, a rede hidrográfica está dividida em três bacias: Lucheringo constituída pelo rio que nasce a Sul da cidade de Lichinga com limite a Oeste de distritos de Muembe e Sanga; Lutupulao rio nasce da região Central do distrito de Muembe até no Norte de Lichinga. Luangua nasce do extremo de Norte do distrito de Lichinga fazendo limite com Sul dos distritos de Muembe e Majune (MAE, 2005).

3.3 Actividades socioeconómicas

A agricultura é a actividade dominante que envolve todos os agregados familiares. Esta actividade é caracterizada por três sistemas de produção agrícola: Em zonas baixas o sistema é feito através de consociação das culturas como mandioca, milho e feijão, O segundo sistema é dominado pela cultura de mapira com consociação com milho e feijão nhemba e por último o sistema é constituído por algodão que é principal cultura de rendimento na região (MAE, 2005).

3.4 Levantamentos de dados a partir de pesquisas de literatura

Para a composição do presente estudo foram utilizadas informações obtidas a partir de fontes secundárias, de acordo com a informação obtida foi elaborado um fluxo de caixa, para tal foram necessários valores de custos de produção, investimentos, preços e a quantidade que será vendido o barrote. As avaliações de viabilidade económica consistiram em verificar se as receitas inerentes ao projeto superam os custos desembolsados.

3.5 Levantamento dos custos

Os custos das actividades e os preços incluem (custos de estabelecimentos da floresta, custos silviculturais e manutenção) que foram levantados a partir da pesquisa de literatura e artigos de estudos similares sobre viabilidade financeira de uma plantação de *Pinus* para produção de madeira

serrada e todos os preços encontrados nas pesquisas de literatura em metical foram convertidos em dólares americanos, utilizando uma taxa de câmbio de 63,50 meticais por dólar.

Neste estudo foram utilizados como base para cálculos, os seguintes pressupostos:

- ❖ Custo de estabelecimento da floresta 1200 USD/ha

Custos referente a tratamentos silviculturais e manutenção;

- ❖ Protecção contra incêndios 450 MT/ha
- ❖ Corte de ervas daninhas 4110 MT/ha/ano
- ❖ Custo de manutenção 50 USD/ha
- ❖ Preço de Barrote (100, 61 USD/m³).

3.6 Levantamento das receitas

A receita foi calculada multiplicando-se a quantidade de madeira retirada no ano 20, conforme indicado na tabela de produção de *Pinus patula*, com um volume de 280 m³/ano. Esse volume foi dividido pelo rendimento volumétrico, resultando em 140 m³/ano, e multiplicado pelo preço do barrote (100,61USD/m³).

3.7 Determinação dos parâmetros de análise de viabilidade

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de análise de viabilidade baseado no fluxo de caixa do projecto e como se determina em conformidade com alguns autores.

Tabela 1. Determinação dos parâmetros de análise de viabilidade

Parâmetro	Fórmula	Autor	Coeficiente
VPL	$= \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$	Samanez (2009)	i – Taxa de desconto, j – Período de tempo FC ₀ – Fluxo de caixa; FC _j – Valor de entrada/saída de caixa previsto para cada intervalo de tempo.
TIR	$= \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} = 0$	Motte & Calôba (2016)	FC _t – Fluxo de caixa no ano t; i – Taxa mínima de atractividade; t – O tempo total do projecto (anos ou meses).
PB	$= \frac{CI}{MARL}$	Fonseca (2009)	CI – Capital investido; MARL – Média anual do retorno líquido.

B/C		$\frac{\sum_{i=0}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$	Klemperer	Bt – Benefícios no ano t;
			(1996)	Ct – Custos no ano t.

3.8 Análise de sensibilidade

Na análise de sensibilidade, será utilizado os indicadores de viabilidade financeira (VAL, TIR e PB) para verificar o que aconteceria com o preço de venda do barrote e a taxa de desconto caso os valores actuais da madeira se revelassem diferentes dos valores esperados utilizados na análise. Para a verificação dos valores usou-se as seguintes possibilidades;

Redução dos preços da madeira em 25%;

Aumento dos preços da madeira em 25%;

Diminuição da taxa de desconto em 50%;

Aumento da taxa de desconto em 50%.

3.9 Análise de dados

A viabilidade do projecto foi determinada a partir da estimativa dos custos de produção e suas receitas num período de 20 anos, gerando um fluxo de caixa com auxílio do Microsoft Excel 2019, onde efectuou-se todos os cálculos de indicadores de viabilidade financeira (VPL, TIR, PB e B/C) e considerou-se taxa de 10% de desconto. De seguida o VPL foi interpretado em conformidade com Lima (2019), que considera $VPL > 0$: aceita-se o projecto $VPL < 0$: rejeita-se o projecto, o TIR foi interpretado em conformidade com Diniz *et al.* (2015) que considera $TIR > TMA$: projecto viável, $TIR < TMA$: projecto não viável , $TIR = 0$: o investidor decide se vai ou não investir no projecto, Para Lima (2019) $B/C > 1$: projecto viável, $B/C < 1$: projecto não viável e $B/C = 0$: o investidor decide se vai ou não investir no projecto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta secção apresenta os resultados e discussão referente a análise financeira da implantação da floresta de *Pinus sp* para produção de barrotes, especificamente descrição detalhada dos custos e receitas das actividades realizadas para a implementação do projecto, assim como a estimativa das receitas de produção, análise financeira do investimento e a análise de sensibilidade.

4.1 Custos de implementação do projecto.

Para o presente estudo, o custo por unidade de área encontrado na fase de estabelecimento da floresta é de 1200 USD/ha. Valor que se mostrou próximos dos valores encontrados por Ramirez *et al.* (2020) e Cubbagea *et al.* (2010), que ao avaliaram o custo de estabelecimento de uma plantação de *Pinus patula* e *Pinus radiata* encontraram valores de 1304 USD/ha e 1388 USD/ha, respectivamente. Por outro lado, valores relativamente baixos foram encontrados nos estudos realizados por Cubbagea *et al.* (2010) que avaliaram o custo de estabelecimento de plantação de *Pinus patula* e *Pinus taeda* na África do Sul e USA encontraram valores de 820 USD/ha e 1062 USD/ha, respectivamente.

A Figura 2 mostra os valores dos custos em função da actividade que serão desenvolvidas durante a implementação do projecto.



Figura 2. Custos de implementação do projecto

Observação: Cm, Cc, Ct, Cp - referem se aos custos de manutenção, exploração/colheita, transporte e processamento, respectivamente.

Os custos de colheita, transporte e processamento cobriram cerca de 65% dos custos totais do projecto durante a vida útil do mesmo e os menores custos foram verificados nos custos de proteção contra incêndios. Em conformidade com Brown (2000), em plantações florestais os custos que mais afetam as despesas são aqueles incorridos nos primeiros anos de implementação do projecto. Tendência similar foi verificada na presente pesquisa onde os custos de estabelecimento da floresta cobriram cerca de 7% dos custos, sendo superior aos custos das restantes actividades desenvolvidas nos primeiros anos de implementação do projecto.

4.2 Receita

Foi considerado para este estudo que o corte raso do povoamento será feito ao final dos 20 anos após o plantio, consequentemente gerando uma única receita do investimento equivalente a 22560,92 USD. A receita é a renda bruta que pode ser obtido através de um investimento, no sector florestal ela pode variar de acordo com a finalidade e o preço do produto e também levando em consideração a situação actual dos mercados (Baggio, 2014).

4.3 Análise financeira do investimento

A Tabela 2 apresenta os resultados relativos a viabilidade financeira do projecto. De forma geral, verificou-se que o empreendimento avaliado se mostra atrativo para todos os indicadores financeiros analisados.

Tabela 2. Resultados referentes viabilidade financeira do projecto

Indicadores	Presente estudo	Cubbagea <i>et al.</i> (2007)	Stupp <i>et al.</i> (2017)
VPL (USD/ha)	171,31	333	63,74
TIR (%)	11	9,5	10,44
PB (ANO)	19,64	-	25
B/C (USD)	1,34	1,39	-
Taxa de desconto (%)	10	8	10

Espécie	<i>Pinus sp.</i>	<i>Pinus taeda</i>	<i>Pinus taeda</i>
---------	------------------	--------------------	--------------------

O Valor Presente Líquido (VPL) encontrado no presente estudo foi de 171,31 USD/ha para a colheita com 20 anos. Com Taxa Interna de Retorno (TIR) de 11%, sendo maior que a taxa de desconto (10%), o que significa que o projecto é viável. Em conformidade com Kuhnen (2006), o Valor Presente Líquido representa o valor de retorno do investimento ajustado ao valor presente. Para que haja retorno sobre o investimento, é necessário que o total das entradas do fluxo de caixa supere o das saídas (Barbieri *et al.*, 2007), então considera-se um projecto atrativo quando o Valor Presente Líquido passa a ser positivo (Kuhnen, 2006). Sendo ainda que quanto maior for o Valor Presente Líquido, mais atrativo será a implementação do projecto, caso contrário, o projeto será economicamente inviável (Kuhnen, 2006; Mariz, 2015).

Os autores Silva *et al.* (2005) & Silva (2008), sustentam que a Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos, ou seja, iguala o Valor Presente Líquido a zero. Além disso, a Taxa Interna de Retorno pode, também, ser entendida como a taxa percentual do retorno do capital investido e, em conformidade com Stupp *et al.* (2017) a Taxa Interna de Retorno pode ser utilizada para analisar a dimensão de retorno e a dimensão de risco do investimento. Sustentando se com a abordagem do Stupp *et al.* (2017) pode se dizer que a implementação deste projecto é uma actividade de alto risco pois, verificou-se que a taxa interna de retorno está muito próxima da taxa de desconto usada para implementação do projecto.

A razão Benefício/Custo (B/C), encontrada neste estudo foi de 1,34 significando que para cada dólar investido o retorno será de 1,34 USD, comprovando a viabilidade do investimento. A taxa B/C indica o quanto o valor das entradas representa do valor presente das saídas do fluxo de caixa e um projecto é considerado viável quando a taxa for superior uma unidade. López *et al.* (2016), estudou a viabilidade financeira do cultivo de *Pinus spp* obteve a taxa de Benefício/Custo de 1,02, o que comparado a esse estudo é inferior, porém, ambas são viáveis.

4.4 Análise Sensibilidade

A Tabela 3 apresenta a análise de sensibilidade para a variação da taxa de desconto da madeira, onde foi considerado a redução da taxa de desconto em 25% e 50% e o aumento da taxa de desconto em 25% e 50%.

Tabela 3. Análise de sensibilidade para a variação da taxa de desconto da madeira.

Indicadores financeiros	Variação da taxa de desconto				
	5,0%	7,5%	10%	12,5%	15,0%
VPL (USD/ha)	1820,46	828,98	171,31	-271,44	-573,61
TIR (%)	11	11	11	11	11
PB (ANO)	18,47	18,89	19,64	20,90	22,9
B/C	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34

De acordo com a Análise de sensibilidade, observa-se que quando a taxa de desconto é reduzida em 25% e 50% o Valor Presente Líquido aumenta significativamente sua lucratividade, cenário contrário verifica-se quando aumenta se a taxa de desconto em 25% e 50%, onde o Valor Presente Líquido diminui os lucros. Por outra pode-se considerar que à medida que a taxa de desconto aumenta, o risco do empreendimento é maior e o Valor Presente Líquido cresce em termos negativos, ou seja, o prejuízo aumenta. Em um estudo realizado por Virgens *et al.* (2016), foram encontrados diferentes cenários para as taxas de desconto aplicadas, sendo observado que taxas menores tendem para a viabilizar o projecto.

Tendência similar verificou-se nos estudos realizados por Soares *et al.* (2003) e Virgens *et al.* (2015) onde observaram inviabilidade de projectos florestais com o aumento da taxa de desconto. Soares *et al.* (2003) sustentam que é de se esperar que às variações na taxa de desconto seja sensível no Valor Presente Líquido, pois altas taxas de desconto tendem a inviabilizar os investimentos a longo prazo, devido ao longo tempo de conversão do investimento, principalmente no sector florestal. A análise de sensibilidade torna-se de grande importância, uma vez que possibilita a avaliação da tendência de viabilidade em relação a um cenário de taxas de juros diferenciadas (Rezende *et al.*, 2006).

A Tabela 4 apresenta a análise de sensibilidade para a variação do preço da madeira, onde foi considerado a redução do preço em 25% e 50% e aumento do preço em 25% e 50%.

Tabela 4. Análise de sensibilidade para a variação do preço da madeira.

Indicadores financeiros	Variação do preço (USD)				
	50,31	75,46	100,61	125,76	150,92
VPL (USD/ha)	-875,48	-325,08	171,31	694,70	1218,59
TIR (%)	-	8	11	13	14
PB (ANO)	18,48	18,36	19,64	19,30	19,20
B/C	0,92	1,13	1,34	1,55	1,76

Análise de sensibilidade mostra que com a redução do preço da madeira, o Valor Presente Líquido torna-se negativo consequentemente os lucros tornam se insustentáveis e quando aumenta se o preço da madeira o Valor Presente Líquido aumenta significativamente. Silva (2008) afirma que quando o Valor Presente Líquido é negativo, o projecto destrói valor, pois a remuneração da Taxa Interna de Retorno está inferior ao custo do capital.

Virgens *et al.* (2016) refere que vários factores influenciam as variações do preço da madeira, tais como: alterações na oferta e demanda, instabilidade econômica interna ou mesmo uma possível crise global. A análise de sensibilidade é de suma importância em projectos florestais, pois ajuda a entender como o investimento reage a mudanças na taxa de desconto, produtividade ou até mesmo no preço de venda da madeira (Baggio, 2014). Para Rezende *et al.* (2006), a rentabilidade líquida da floresta depende de fatores oscilantes, como preço, finalidade da produção, produtividade da área, entre outros.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

A partir dos resultados obtidos no presente estudo sobre viabilidade de implantação da floresta de *Pinus* para produção barrotes, conclui-se que com a implantação da floresta de *Pinus* para produção barrotes os indicadores de viabilidade mostram que o projeto é viável do ponto de vista financeiro pois,

- ✓ Verificou-se que os maiores custos foram encontrados na fase inicial do projecto especificamente nos custos de estabelecimento da floresta e, encontrou-se receitas muito baixas na fase final do projecto.
- ✓ O Valor Presente Líquido foi superior a zero, a Taxa Interna de Retorno obtido mostrou-se superior a taxa de desconto, o que significa que o projecto é viável.
- ✓ O período Payback encontra se dentro do intervalo de tempo da vida útil do projecto e, a relação Benefício/Custo foi superior a um dólar, comprovando assim a viabilidade do projecto.
- ✓ A viabilidade financeira do *Pinus* para produção de barrotes é mais sensível a altas taxas de desconto e a baixos preços da madeira pois de acordo com a análise de sensibilidade feita o projecto mostra-se inviável economicamente.

5.2 Recomendações

- ✓ Não recomendo que sejam realizados estudos da mesma natureza para a implementação local deste projeto, pois foram observados retornos financeiros baixos ao final do seu ciclo. Esses rendimentos reduzidos podem comprometer a viabilidade do projeto
- ✓ Para próximos estudos, recomenda-se que se inclua outras variáveis como análise da qualidade do sítio florestal no local do estabelecimento do projecto para analisar a influência nos custos e receitas.
- ✓ Para próximos estudos da mesma natureza, recomendo que se faça o maior esforço para obtenção de todos os custos envolvidos desde a fase de implementação da floresta até a fase de exploração

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrosoft. Pino pátula. Medellín: Agrosoft Ltda., 2000
2. Barbieri, J. C.; Álvares, A. C. T.; Machline, C. (2007.) Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações. Revista GEPROS, n. 4, p. Pág. 131-142.
3. Baggio. F. M. (2014). Análise da Viabilidade Econômica de um Plantio de *Pinus sp* para produção de celulose em pequenas propriedades no Sudeste do Paraná. UFP.24-29pp.
4. Barros, H. (2002). Análise de projectos de investimento e financeiro de projectos. São Paulo.
5. Benjamim. G. J. (2013). Desempenho da serração rosil , LDA e serração sotomane na cidade de Mocuba através de rendimento e eficiência . UNI. Zambézia.4pp.
6. Brom, L. G.; Balian, J. E. A. (2007) Análise de investimentos e capital de giro: conceitos e aplicações. São Paulo.
7. Brown, C. 2000. As perspectivas globais para o futuro fornecimento de madeira proveniente de plantações florestais. Documento de Trabalho nº 3 dos Estudos Globais de Perspectiva de Produtos Florestais (GFPOS). FAO. Roma, Itália.
8. Bruni, A. L. Famá, R & Siqueira, J.O. (1998), Análise de Risco na Avaliação de Projectos de Monte Carlos.
9. Bruni, A. L; Rubens, F. (2015) As Decisões de Investimentos - Com aplicações na HP12C e Excel. 1. ed. São Paulo.
10. Castro, J.H.F. (1978) Recursos Florestais em Moçambique e seu Uso Racional. Ministério de Agricultura. Projecto FO: MO/76/007. Documento de Trabalho 2. Maputo.
11. Carvalho, P.E.R. (1994), Espécies florestais brasileiras. Recomendações Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA-CNPQ.
12. Correia, A. V; Baptista, C; Gabrieo, C; Pinto, J. (2009). Manual de educação ambiental para florestas. Lisboa.
13. Cootzer, H; Alves T. (2005). National Afforestation Strategy. Towards thriving plantation forest development. FAO. UTF/MOZ. 90pp.

14. Cubbage, F., Donagh, P. M., Junior, J. S., Rubilar, R., Donoso, P., Ferreira, G., Alvarez, J. (2007). Timber investment returns for selected plantations and native forests in South America and the Southern United States. *New Forests*, 237–255. DOI 10.1007/s11056-006-9025-4.
15. Cubbage, F., Koesbandanaa, S., Donagha, P. M., Rubilar, R., Balmellid, G., Olmose, V. M., Frey, G. (2010). Global timber investments, wood costs, regulation, and risk. Article in *Biomass and Bioenergy*, 1667-1678. doi:10.1016/j.biombioe.2010.05.008.
16. Direção Nacional de Terras e Florestas (2014). Ponto de situação das áreas dos projectos de reflorestamento em Moçambique. Maputo.
17. Diniz, J.P.A; Dalfior, V.A.O; Souza, C.A. Análise de Viabilidade Económico-Financeira dos Projetos da Microempresa Alfa; 2015
18. Ducatti, M. A; Jankowsky, I.P; Andrade, A. (2001). Operational conditions pf convencional kiln dryinf at wooden industries in Tietê-SP. *Scientia Florestails*, n.59, p.101-103.
19. Egas, A.F. (2000a). Noções sobre produção de Madeira Serrada. UEM. Maputo.19pp.
20. Dossa, D.; Mntoya, L. J.; Ludwig, M. (2009). Produção e mercado de Pinus. Colombo, n. 53.
21. Ende, M. V. e Reisdorfer, V. K. (2015). Elaboração e análise de projetos. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico. Rede e-Tec Brasil. pp. 95, 98.
22. Farjon A (2001) Lista de verificação mundial e bibliografia de coníferas, 2ª ed. Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido.
23. Fowells, H. A. (Comp.). (1965) Silvics of forest trees of the United States. Washington, DC: USDA, Forest Service, 761 p. (USDA. For. Serv. Agric. handbook, 271)
24. Folmann, W. T. (2011) Viabilidade económica de plantios de *Pinus taeda* L em duas mesorregiões do Estado do Paraná. Irati, PR, 2011.
25. Fonseca, C. C. Análise da produção regional dos produtos florestais madeireiros no Brasil – período 1994-2007. 68 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.
26. Fernandes M.M. Câmara. F; S (2011) Análise de Viabilidade Financeira de investimentos sob condições de risco, Faculdade 7 de Setembro, FA7, Fortaleza.

27. Gitman, L. J. (2003). Administração financeira: uma abordagem gerencial São Paulo: Addilson Wesley.
28. Gillespie, A. J. R. *Pinus patula* Schiede and Deppe. Patula pine. New Orleans: Forest Service, 2000 p.
29. Gitman, L. J. (2017). Princípios da administração financeira. 22. ed. São Paulo: Harbra.
30. Gittinger, J. P. (1983). Economic analysis of Agricultural projects. Jogn Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 505.pag
31. Groppelli, A. A & Nikbakht. E. (2010). Administração Financeira. 2º ed.
32. GTZ (1986). Manual do Técnico Florestal. Apostilas do colégio Florestal de Ira
33. Iwakir, Setsuo. 2005. Painéis de madeira reconstituída. Brasil.
34. Kassai, José Roberto *et al.* Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. São Paulo: Atlas, 2000.
35. Klemperer, W.D., (1996). Forest Resource Economics and Finance. Mc Graw-Hill. Singapore.
36. Kuhnen, O. L. (2006). Matemática financeira empresarial. São Paulo: Atlas.
37. Laponi, J.C. (1996). Avaliação de projectos de Investimentos: modelos em Excel. São Paulo Laponi Treinamento e Editora Ltda.
38. Laponi, J.C. (2001). Adaptação de avaliação de projectos de investimentos. Tese de Licenciatura em Engenharia de Produção. Goiás.
39. Lamprecht, H. (1990), Silvicultura nos Trópicos, Alemanha, 290pp.
40. Lima, Fabiano Roberto Santos de. Viabilidade econômica e financeira de projetos. Volta Redonda, RJ: FERP, 2019. 144 p
41. López L., M. Y P. Flores (2016). Análise financeira de uma plantação de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. Cham .de pequena em México 2016. Vol.9 (46).
42. Machado, C. C. (2008). Colheita florestal. 501 Viçosa, Minas Gerais: UFV.
43. Magalhães T. 2018. Inventário florestal nacional, Direcção Nacional de Florestas. Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural. Maputo, Moçambique.

44. Ministério da Agricultura Minag (2006). Estratégia Nacional de Reflorestamento Por um de MAE. 2005b. Perfil do distrito de Muembe –Província de Niassa. Perfis distritais de Moçambique. Serie 2005. Moçambique desenvolvimento de plantações florestais sustentáveis. Maputo 2006. p. 14-21
45. Ministério da Agricultura MINAG. Estratégia Nacional de Reflorestamento. Por um desenvolvimento de plantações florestais sustentáveis. Maputo 2006.
46. Mariz, R. G. (2015). Avaliação financeira de concessões florestais. Trabalho final apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal - Brasília – Distrito Federal, 31.
47. Mendes, P. G. Caraterização de proveniências de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* para instalação de ensaios de proveniências. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais. Coimbra, 2017.
48. Martins, E. (2003) Contabilidade de Custos. São Paulo, Atlas S.A. v. 9.
49. Motte, R. R. & Calôba, G. M. (2006). Análise de Investimentos: tomada de decisão em investimentos industriais. São Paulo.
50. Nascimento, J. M. (2001) Custos: Planejamento, Controle, e Gestão na Economia Globalizada. São Paulo, Atlas S.A. v. 2.
51. Nube, T. G. (2013). Impactos socioeconómicos das plantações florestais em Moçambique: um estudo de caso na província do Niassa. Curitiba.
52. Nhantumbo, I.; Izidine, S. (2009) Preparing for REDD in dryland forests: investigating the options and potential synergy for REDD payments in the miombo eco-region: Mozambique country study. International Institute for Environment and Development, Londres, ReinoUnido.
53. Ramirez, L., Orrego, S. A., & Restrepo, a. H. (2020). Financial analysis of potential *Pinus patula* plantations in Antioquia, Colombia. Revista Faculdade Nacional de Agronomia, 9227-9242.
54. Restrepo O., H. I., Orrego S., S. A., del Valle A., J. I., & Salazar U., J. C. (2012). Rendimiento, turno óptimo forestal y rentabilidad de plantaciones forestales de *Tectona grandis* y *Pinus patula* en Colombia . Interciencia, pp. 14-29.
55. Rezende, J. L. P; Oliveira, A. D. (2013). Análise econômica e social de projetos florestais.

Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG, 3 ed.

56. Rezende, J. L. P.; Oliveira, A.D. (2001). Análise Econômica e Social de Projetos Florestais. Viçosa, MG: UFV. 389 p.
57. Rocha, M.P. (2002). Técnicas e planejamento em serrarias. 2 ed. Curitiba: FUPEF.
58. Samanez, C. P. (2009). Engenharia Econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall. p 209
59. Santos, J. L.; Schimidt, P.; Pinheiro, P. R. (2006) Fundamentos de Gestão Estratégica de Custos. São Paulo, Atlas S.A. v. 23.
60. Silva, André Luiz Carvalhal. (2008). Matemática financeira aplicada. 2. ed. São Paulo: Atlas.
61. Silva, J. P. (2004). Análise financeira das empresas. 6. ed. São Paulo.
62. Silva, M. L.; Jacovine, L. A. G.; Valverde, S.R. (2008) Economia florestal. 2.^a ed. Viçosa, MG; UFV.178 p.
63. Silva, P. H. M. da e Angeli, A. (2006). Implantação e Manejo de Florestas Comerciais. Documentos Florestais, Nº 18. 14 p.
64. Soares, T. S., Carvalho, R. M., & Vale, A. B. (2003). Avaliação econômica de um povoamento de Eucalyptus grandis destinado a multiprodutos. Revista Árvore, Viçosa-MG, 689-694.
65. Souza, A & Clemente. K. (2009). Decisões financeiras e análise de investimento: Fundamentos, técnicas e aplicações. são Paulo. 6º ed. p186
66. Sobrinho, J. D. V. Taxa de juros: nominal, efetiva RAE-Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 21, n.2022.
67. Staiss, C. (1999). Manual de reflorestamento. UEM/FAEF/DEF. Maputo. 83 pp.
68. Stüpp, D. R., Júnior, O. L., & Eyerkauf, M. L. (2017). Análise da viabilidade econômico-financeira do cultivo de Pinus taeda em propriedades rurais do Alto Vale do Itajaí - SC. XXIV Congresso Brasileiro de Custos – Florianópolis, SC, Brasil, 16.
69. Shimiziu, J. Y. (2006). Pesquisa e desenvolvimento florestal em Moçambique, Colombo: Embrapa florestas.
70. Shimizu, J Y. (2006). Pinus na silvicultura. Portal Ambiente Brasil, Artigo Técnico.

71. Timofeiczky, R. J.; Berger, R.; Sousa, R. A. T. M.; Silva, V. S. M. (2007) Custo de oportunidade da terra no manejo de baixo impacto em florestas tropicais – um estudo de caso. *Revista Floresta*, Curitiba, PR, v. 37, n. 3.
72. Turma da árvore (2019). *Pinus taeda* Lages. Disponível em: <https://www.turmadaarvore.com.br/-adote/arvores/pinus-taeda>.
73. Vieira, J. C; (2007). Gestão Financeira II. Universidade do sul de santa catarina- 2 ed. Ver. E atual palhoça; Unisul Virtual.
74. Virgens, A. P., Freitas, L. C., & Leite., Â. M. (2016). Análise Econômica e de Sensibilidade em um Povoamento Implantado no Sudoeste da Bahia. *Floresta e Ambiente*, 211-219.
75. Virgens, A. P., Freitas, L. C., Luz, D. S., & Moreira, A. C. (2015). Análise econômica e de sensibilidade em projetos de reflorestamentos no estado da Bahia. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 120-127.

7 ANEXOS

Tabela 6. Fluxo de caixa

Anos	Actividades	Custos totais(USD/HA	Receitas(USD	Receita Liquida(USD	RLD(USD)
0	Estabelecimento	1200	0		
Subtotal		1200	0	-1200	-1200
1	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	Controle de Ervas daninha	64,34	0		
Subtotal		71,38	0	-71,38	-64,89
2	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	Controle de Ervas daninha	64,34	0		
		71,38	0	-71,38	-58,99
Subtotal			0		
3	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	Pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-37,57
4	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-34,15
5	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-31,05
6	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-28,22
7	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-25,66
8	Proteção contra incêndios	7,04			
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	591,48	541,48	252,6
9	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
Subtotal		50	0	-50	-21,2
10	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-19,28
11	Proteção contra incêndios	7,04	0		
			0		
	pragas e doenças	42,96	0		

subtotal		50	0	-50	-17,52
12	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-15,93
13	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	3055,98	3005,98	870,73
14	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-13,17
15	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-11,97
16	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-10,88
17	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-9,89
18	Proteção contra incêndios	7,04			
	pragas e doenças	42,96	0		
	Cc+Ct+Cp	3744	0		
subtotal		3794	48280,97	1034,97	186,15
19	Proteção contra incêndios	7,04	0		
	pragas e doenças	42,96	0		
subtotal		50	0	-50	-8,18
20	colheita+ Ct+ Cp	10920	14084,49	3164,49	470,38
total		16856,76	22560,92	5704,16	171,31

Observação: Cm, Ce, Ct, Cp e RLD – referem se aos custos de manutenção, exploração/colheita, transporte, processamento e receita líquida descontada, respectivamente.

Tabela 7. Análise de sensibilidade para diminuição da taxa de desconto da madeira em 50%.

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,952381	-67,981	-1267,98
2	71,38	0	-71,38	0,907029	-64,7438	-1332,72
3	50	0	-50	0,863838	-43,1919	-1375,92
4	50	0	-50	0,822702	-41,1351	-1417,05
5	50	0	-50	0,783526	-39,1763	-1456,23
6	50	0	-50	0,746215	-37,3108	-1493,54
7	50	0	-50	0,710681	-35,5341	-1529,07
8	50	591,48	541,48	0,676839	366,495	-1162,58
9	50	0	-50	0,644609	-32,2304	-1194,81
10	50	0	-50	0,613913	-30,6957	-1225,5
11	50	0	-50	0,584679	-29,234	-1254,74
12	50	0	-50	0,556837	-27,8419	-1282,58
13	50	3055,98	3005,98	0,530321	1594,135	311,5555
14	50	0	-50	0,505068	-25,2534	286,3021
15	50	0	-50	0,481017	-24,0509	262,2513
16	50	0	-50	0,458112	-22,9056	239,3457
17	50	0	-50	0,436297	-21,8148	217,5309
18	3794	4828,968	1034,968	0,415521	430,0506	647,5815
19	50	0	-50	0,395734	-19,7867	627,7948
20	10920	14084,49	3164,49	0,376889	1192,663	1820,458
total	16856,76	22560,918	5704,158		1820,458	

Tabela 8. Análise de sensibilidade para diminuição da taxa de desconto da madeira em 25%.

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,930233	-66,4	-1266,4
2	71,38	0	-71,38	0,865333	-61,7674	-1328,17
3	50	0	-50	0,804961	-40,248	-1368,42
4	50	0	-50	0,748801	-37,44	-1405,86
5	50	0	-50	0,696559	-34,8279	-1440,68
6	50	0	-50	0,647962	-32,3981	-1473,08
7	50	0	-50	0,602755	-30,1377	-1503,22
8	50	591,48	541,48	0,560702	303,609	-1199,61
9	50	0	-50	0,521583	-26,0792	-1225,69
10	50	0	-50	0,485194	-24,2597	-1249,95
11	50	0	-50	0,451343	-22,5672	-1272,52
12	50	0	-50	0,419854	-20,9927	-1293,51
13	50	3055,98	3005,98	0,390562	1174,022	-119,487
14	50	0	-50	0,363313	-18,1657	-137,653
15	50	0	-50	0,337966	-16,8983	-154,551
16	50	0	-50	0,314387	-15,7193	-170,271
17	50	0	-50	0,292453	-14,6227	-184,893
18	3794	4828,968	1034,968	0,272049	281,5623	96,66893
19	50	0	-50	0,253069	-12,6535	84,01547
20	10920	14084,49	3164,49	0,235413	744,9626	828,978
total	16856,76	22560,918	5704,158		828,978	

Tabela 9. Análise de sensibilidade para o aumento da taxa de desconto da madeira em 25%.

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,888889	-63,4489	-1263,45
2	71,38	0	-71,38	0,790123	-56,399	-1319,85
3	50	0	-50	0,702332	-35,1166	-1354,96
4	50	0	-50	0,624295	-31,2148	-1386,18
5	50	0	-50	0,554929	-27,7464	-1413,93
6	50	0	-50	0,49327	-24,6635	-1438,59
7	50	0	-50	0,438462	-21,9231	-1460,51
8	50	591,48	541,48	0,389744	211,0388	-1249,47
9	50	0	-50	0,346439	-17,322	-1266,8
10	50	0	-50	0,307946	-15,3973	-1282,19
11	50	0	-50	0,27373	-13,6865	-1295,88
12	50	0	-50	0,243315	-12,1658	-1308,05
13	50	3055,98	3005,98	0,21628	650,1346	-657,91
14	50	0	-50	0,192249	-9,61246	-667,523
15	50	0	-50	0,170888	-8,54441	-676,067
16	50	0	-50	0,151901	-7,59503	-683,662
17	50	0	-50	0,135023	-6,75114	-690,414
18	3794	4828,968	1034,968	0,12002	124,2171	-566,196
19	50	0	-50	0,106685	-5,33423	-571,531
20	10920	14084,49	3164,49	0,094831	300,0912	-271,439
total	16856,76	22560,918	5704,158		-271,439	

Tabela 10. Análise de sensibilidade para o aumento da taxa de desconto da madeira em 50%.

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,869565	-62,0696	-1262,07
2	71,38	0	-71,38	0,756144	-53,9735	-1316,04
3	50	0	-50	0,657516	-32,8758	-1348,92
4	50	0	-50	0,571753	-28,5877	-1377,51
5	50	0	-50	0,497177	-24,8588	-1402,37
6	50	0	-50	0,432328	-21,6164	-1423,98
7	50	0	-50	0,375937	-18,7969	-1442,78
8	50	591,48	541,48	0,326902	177,0108	-1265,77
9	50	0	-50	0,284262	-14,2131	-1279,98
10	50	0	-50	0,247185	-12,3592	-1292,34
11	50	0	-50	0,214943	-10,7472	-1303,09
12	50	0	-50	0,186907	-9,34536	-1312,43
13	50	3055,98	3005,98	0,162528	488,5558	-823,877
14	50	0	-50	0,141329	-7,06643	-830,943
15	50	0	-50	0,122894	-6,14472	-837,088
16	50	0	-50	0,106865	-5,34324	-842,431
17	50	0	-50	0,092926	-4,64629	-847,078
18	3794	4828,968	1034,968	0,080805	83,63071	-763,447
19	50	0	-50	0,070265	-3,51327	-766,96
20	10920	14084,49	3164,49	0,0611	193,3512	-573,609
total	16856,76	22560,918	5704,158		-573,609	

Tabela 11. Análise de sensibilidade reduzindo o preço da madeira em 50%

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Saldo
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,909091	-64,8909	-1264,89
2	71,38	0	-71,38	0,826446	-58,9917	-1323,88
3	50	0	-50	0,751315	-37,5657	-1361,45
4	50	0	-50	0,683013	-34,1507	-1395,6
5	50	0	-50	0,620921	-31,0461	-1426,65
6	50	0	-50	0,564474	-28,2237	-1454,87
7	50	0	-50	0,513158	-25,6579	-1480,53
8	50	591,48	541,48	0,466507	252,6044	-1227,92
9	50	0	-50	0,424098	-21,2049	-1249,13
10	50	0	-50	0,385543	-19,2772	-1268,4
11	50	0	-50	0,350494	-17,5247	-1285,93
12	50	0	-50	0,318631	-15,9315	-1301,86
13	50	3055,98	3005,98	0,289664	870,7253	-431,135
14	50	0	-50	0,263331	-13,1666	-444,302
15	50	0	-50	0,239392	-11,9696	-456,271
16	50	0	-50	0,217629	-10,8815	-467,153
17	50	0	-50	0,197845	-9,89223	-477,045
18	3794	4828,968	1034,968	0,179859	186,1481	-290,897
19	50	0	-50	0,163508	-8,1754	-299,072
20	10920	7042,245	-3877,76	0,148644	-576,404	-875,476
total	16856,76	15518,673	-1338,09		-875,476	

Tabela 12. Análise de sensibilidade reduzindo o preço da madeira em 25%

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,909091	-64,8909	-1264,89
2	71,38	0	-71,38	0,826446	-58,9917	-1323,88
3	50	0	-50	0,751315	-37,5657	-1361,45
4	50	0	-50	0,683013	-34,1507	-1395,6
5	50	0	-50	0,620921	-31,0461	-1426,65
6	50	0	-50	0,564474	-28,2237	-1454,87
7	50	0	-50	0,513158	-25,6579	-1480,53
8	50	591,48	541,48	0,466507	252,6044	-1227,92
9	50	0	-50	0,424098	-21,2049	-1249,13
10	50	0	-50	0,385543	-19,2772	-1268,4
11	50	0	-50	0,350494	-17,5247	-1285,93
12	50	0	-50	0,318631	-15,9315	-1301,86
13	50	3055,98	3005,98	0,289664	870,7253	-431,135
14	50	0	-50	0,263331	-13,1666	-444,302
15	50	0	-50	0,239392	-11,9696	-456,271
16	50	0	-50	0,217629	-10,8815	-467,153
17	50	0	-50	0,197845	-9,89223	-477,045
18	3794	4828,968	1034,968	0,179859	186,1481	-290,897
19	50	0	-50	0,163508	-8,1754	-299,072
20	10920	10563,3675	-356,633	0,148644	-53,0111	-352,084
total	16856,76	19039,7955	2183,036		-352,084	

Tabela 13. Análise de sensibilidade aumentando o preço da madeira em 25%

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,909091	-64,8909	-1264,89
2	71,38	0	-71,38	0,826446	-58,9917	-1323,88
3	50	0	-50	0,751315	-37,5657	-1361,45
4	50	0	-50	0,683013	-34,1507	-1395,6
5	50	0	-50	0,620921	-31,0461	-1426,65
6	50	0	-50	0,564474	-28,2237	-1454,87
7	50	0	-50	0,513158	-25,6579	-1480,53
8	50	591,48	541,48	0,466507	252,6044	-1227,92
9	50	0	-50	0,424098	-21,2049	-1249,13
10	50	0	-50	0,385543	-19,2772	-1268,4
11	50	0	-50	0,350494	-17,5247	-1285,93
12	50	0	-50	0,318631	-15,9315	-1301,86
13	50	3055,98	3005,98	0,289664	870,7253	-431,135
14	50	0	-50	0,263331	-13,1666	-444,302
15	50	0	-50	0,239392	-11,9696	-456,271
16	50	0	-50	0,217629	-10,8815	-467,153
17	50	0	-50	0,197845	-9,89223	-477,045
18	3794	4828,968	1034,968	0,179859	186,1481	-290,897
19	50	0	-50	0,163508	-8,1754	-299,072
20	10920	17605,6125	6685,613	0,148644	993,7737	694,7013
total	16856,76	26082,0405	9225,281		694,7013	

Tabela 14. Análise de sensibilidade aumentando o preço da madeira em 50%

Anos	Custo(USD)	Receita(USD)	RL(USD)	Fac.desc	RLD	Sald
0	1200	0	-1200	1	-1200	-1200
1	71,38	0	-71,38	0,909090909	-64,89090909	-1264,89
2	71,38	0	-71,38	0,826446281	-58,99173554	-1323,88
3	50	0	-50	0,751314801	-37,56574005	-1361,45
4	50	0	-50	0,683013455	-34,15067277	-1395,6
5	50	0	-50	0,620921323	-31,04606615	-1426,65
6	50	0	-50	0,56447393	-28,2236965	-1454,87
7	50	0	-50	0,513158118	-25,65790591	-1480,53
8	50	591,48	541,48	0,46650738	252,6044162	-1227,92
9	50	0	-50	0,424097618	-21,20488092	-1249,13
10	50	0	-50	0,385543289	-19,27716447	-1268,4
11	50	0	-50	0,350493899	-17,52469497	-1285,93
12	50	0	-50	0,318630818	-15,93154089	-1301,86
13	50	3055,98	3005,98	0,28966438	870,7253322	-431,135
14	50	0	-50	0,263331254	-13,16656272	-444,302
15	50	0	-50	0,239392049	-11,96960247	-456,271
16	50	0	-50	0,217629136	-10,88145679	-467,153
17	50	0	-50	0,197844669	-9,892233445	-477,045
18	3794	4828,968	1034,968	0,17985879	186,1480921	-290,897
19	50	0	-50	0,163507991	-8,175399541	-299,072
20	10920	21126,735	10206,735	0,148643628	1517,166121	1218,094
total	16856,76	29603,163	12746,403		1218,093699	