

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**MARCUS OVIDIO DE FREITAS PEREIRA**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM PLANTIO DE *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden DESTINADO PARA SERRARIA NO NÚCLEO REGIONAL DE DOIS VIZINHOS-PR**

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2021**

**MARCUS OVIDIO DE FREITAS PEREIRA**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM PLANTIO DE *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden DESTINADO PARA SERRARIA NO NÚCLEO REGIONAL DE DOIS VIZINHOS-PR**

**Analysis of the economic viability of a plant of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden destined for slaughterhouses in the regional nucleus of Dois Vizinhos-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): Prof. Dra. Elisabete Vuaden  
Coorientador(a): Prof. Dr. Eleandro José Brun

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**MARCUS OVIDIO DE FREITAS PEREIRA**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM PLANTIO DE *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden DESTINADO PARA SERRARIA NO NÚCLEO REGIONAL DE DOIS VIZINHOS-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: Dia/mês por extenso/ano

---

Orientadora: Elisabete Vuaden  
Professora Doutora em Manejo Florestal  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Membro titular: Cláudio Thomas  
Professor Doutor em Engenharia Florestal  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Membro titular: Sandra Mara Krefta  
Mestra em Engenharia Florestal  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

-O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2021**

Dedico este trabalho ao meu pai Ovidio Pereira de Oliveira, por ser minha fonte de luz e inspiração.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus pelo dom da vida.

Agradeço aos meus familiares por me apoiarem nesta jornada, em especial minha mãe Lucila Campos de Freitas, que sem ela talvez não teria conseguido chegar até aqui.

À minha namorada Fernanda Gama Cerqueira, que esteve ao meu lado durante toda minha trajetória acadêmica.

À minha orientadora Prof. Dra. Elisabete Vuaden, e meu coorientador Prof. Dr. Eleandro José Brun, pelo apoio e melhorias sugeridas neste trabalho.

Aos meus amigos, pelos momentos e companheirismo.

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade econômica de um plantio de *Eucalyptus grandis* para serraria na região de Dois Vizinhos-PR. Os dados foram levantados através de uma pesquisa de mercado em sites, livros, revistas, artigos e entre outras fontes. A viabilidade econômica foi analisada através do Valor Presente Líquido (VPL), Valor Futuro Líquido (VFL), Valor Presente Líquido Anual (VPLA), Razão Benefício Custo (B/C), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Esperado da Terra (VET). Para isso, utilizou-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6,00% a.a., com um custo da terra de R\$ 32.400,00/ha e o preço da madeira variando de acordo com os sortimentos, sendo pago R\$ 199,12/m<sup>3</sup> para as toras retiradas no corte raso aos 15 anos de idade. O custo com a implantação foi de R\$ 7.049,62/ha, um valor dentro do esperado, comparando com os custos de implantação das empresas de base florestal. O projeto foi economicamente viável com e sem o custo da terra, apresentando um VPL de R\$ 7.418,92/ha e R\$ 26.299,53/ha, respectivamente. De acordo com o cenário proposto na análise de sensibilidade, foi possível perceber que o projeto se torna economicamente inviável a partir de uma TMA real de 8,00% a.a. e com um custo da terra de R\$ 32.400,00/ha. O investimento possui grandes chances de sucesso economicamente, sendo uma alternativa interessante de investimento na região, já que os plantios comerciais geralmente são diferentes, tanto em destino final da madeira quanto em modal de produção.

Palavras-chave: Investimento florestal, eucalipto, sudoeste do Paraná.

## ABSTRACT

The objective of the work was to analyze the economic feasibility of a plantation of *Eucalyptus grandis* for sawmills in the region of Dois Vizinhos-PR. The data were collected through a market research in websites, books, magazines, articles, and other sources. The economic feasibility was analyzed through the Net Present Value (NPV), Net Future Value (NPV), Annual Net Present Value (ANPV), Cost-Benefit Ratio (B/C), Internal Rate of Return (IRR), and Expected Land Value (ETV). For this, a Minimum Rate of Attractiveness (MIR) of 6,00% p.a. was used, with a land cost of R\$ 32.400/ha and the wood price varying according to assortments, being paid R\$ 199.12/m<sup>3</sup> for logs removed in a clear cut at 15 years of age. The implementation cost was R\$ 7.049,62/ha, a value within the expected value, compared to the implementation costs of forest-based companies. The project was economically viable with and without land cost, presenting a NPV of R\$ 7.418,92/ha and R\$ 26.299,53/ha, respectively. According to the scenario proposed in the sensitivity analysis, it was possible to see that the project becomes economically unfeasible starting with a real TMA of 8,00% p.a. and with a land cost of R\$ 32.400,00/ha. The investment has great chances of success economically, being an interesting alternative of investment in the region, since the commercial plantations are usually different, both in final destination of the wood and in production modalities.

Keywords: Forestry investment, eucalyptus, southwest Paraná.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Eucaliptocultura no Brasil</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Economia Florestal</b> .....	<b>17</b>
3.2.1 Avaliação econômica de projetos florestais.....	18
3.2.1.1 Valor Presente Líquido (VPL).....	19
3.2.1.2 Valor Futuro Líquido (VFL).....	19
3.2.1.3 Valor Presente Líquido Anual (VPLA).....	19
3.2.1.4 Razão Benefício Custo (B/C).....	20
3.2.1.5 Taxa Interna de Retorno (TIR).....	20
3.2.1.6 Valor Esperado da Terra (VET).....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1 Caracterização da área de estudo</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2 Modal de implantação e condução florestal</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3 Coleta dos dados</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4 Análise econômica</b> .....	<b>23</b>
4.4.1 Valor Presente Líquido (VPL).....	23
4.4.2 Valor Futuro Líquido (VFL).....	24
4.4.3 Valor Presente Líquido Anual (VPLA).....	24
4.4.4 Razão Benefício Custo (B/C).....	24
4.4.5 Taxa Interna de Retorno (TIR).....	25
4.4.6 Valor Esperado da Terra (VET).....	25
<b>4.6 Análise de sensibilidade</b> .....	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1 Custos e receitas do investimento</b> .....	<b>26</b>
<b>5.2 Viabilidade econômica</b> .....	<b>29</b>
<b>5.3 Análise de sensibilidade</b> .....	<b>31</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>33</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O setor de florestas plantadas atua diretamente nos três pilares da sustentabilidade, sendo eles, o econômico, o ambiental e o social. O mesmo fornece matéria prima para diversos setores industriais; gera oportunidades de emprego e renda; contribui com o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e tributos; diminui a exploração ilegal em florestas naturais; melhora o bem estar da população com seus serviços ecossistêmicos; promove programas de inclusão social; auxilia no desenvolvimento das áreas rurais e entre outros diversos benefícios diretos e indiretos (ABRAF, 2013).

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ (2020), no ano de 2019, dos 9 milhões de hectares de florestas plantadas, 36% foram destinados para o setor de celulose e papel, 29% para produtores independentes, 12% para siderurgia e carvão vegetal, 10% investidores financeiros, 6% painéis de madeiras e pisos laminados, 4% produtos sólidos de madeira e 3% outros. Uma das grandes preocupações do setor de florestas plantadas é atender toda esta variada demanda, ainda mais tendo um aumento da população, somada com a busca por produtos cada vez mais renováveis, a tendência da demanda no setor florestal é aumentar, precisando de mais ofertas para o mercado, ou seja, mais espaços para novos investimentos.

Entretanto, o setor florestal caracteriza-se por ser de longo prazo e ter a necessidade de um capital inicial alto, logo, o risco é maior quando comparado com outras áreas. De acordo com Rezende et al. (1983), quando se opta por investir no setor florestal, as informações que norteiam o projeto devem ser exatas, pois, não podem ter erros se tratando de um investimento a longo prazo, já que a correção demora muito tempo para ocorrer. Ressaltando que, além dessas características citadas e problemas naturais e/ou humanos que podem interferir na produtividade e na lucratividade de um investimento florestal, vale ressaltar a constante oscilação nos preços de produtos, insumos e serviços do mercado nacional, aumentando a necessidade de realizar um projeto muito bem planejado.

Diante disso, a análise da viabilidade econômica é o segredo para ter sucesso em um investimento florestal, pelo fato de proporcionar algumas qualidades importantes, como por exemplo, a demonstração de todos os custos e receitas do empreendimento, auxílio na tomada de decisão e no planejamento das atividades que

envolvem a cadeia produtiva e a possibilidade de verificar se é ou não economicamente viável investir no projeto.

Uma opção de investimento para o município de Dois Vizinhos-PR e região, é o plantio de eucalipto com finalidade para serraria, que segundo a Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal – APRE (2020), no ano de 2019, as áreas plantadas no estado do Paraná, tiveram como principal destino o segmento de serraria/laminação, tendo um aumento total de 42% neste mercado. Além disso, as empresas associadas a APRE, no mesmo ano, obtiveram uma média de incremento médio anual (IMA) de 43,81 m<sup>3</sup>/ha/ano para eucalipto no Paraná, sendo 25% superior que a média nacional (APRE, 2020).

Os dados citados acima, colaboram com o pensamento de que investir em eucalipto para serraria no município de Dois Vizinhos-PR e região, é uma boa opção. Além disso, o histórico dos plantios de eucalipto no município é voltado geralmente para biomassa energética, ou seja, os produtores rurais plantam para colher com 7 anos, não dando continuidade com a cadeia produtiva. Com a opção em questão, o cenário será diferente da média, tendo um horizonte de tempo maior, onde os primeiros desbastes podem ser destinados para lenha, até chegar na dimensão de tora desejada para serraria, ampliando o fornecimento de matéria prima no local. Em contrapartida, mesmo com todas estas informações, para se ter uma tomada de decisão mais segura e assertiva, em relação a investir ou não no projeto, é imprescindível analisar a sua viabilidade econômica.

Diante disso, com o presente estudo foi possível verificar a viabilidade econômica de um plantio de eucalipto destinado para serraria, estimar os custos e receitas com a implantação e ter um documento técnico para os produtores rurais ou demais investidores seguirem como base.

## **OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a viabilidade econômica de um plantio de *Eucalyptus grandis* destinado para serraria na região de Dois Vizinhos-PR, utilizando diferentes sortimentos de madeira conforme os desbastes.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar um levantamento de todos os custos e receitas do projeto, desde a etapa de implantação até a venda da madeira em pé;
- Analisar a viabilidade econômica do projeto através de indicadores econômicos;
- Comparar a viabilidade do projeto com a oportunidade de custo da terra e sem a oportunidade de custo da terra;
- Fazer a análise de sensibilidade do investimento florestal.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Eucaliptocultura no Brasil

O gênero eucalipto é originário da Oceania, mais precisamente na Austrália, Tasmânia e entre outras ilhas. Possui aproximadamente 730 espécies botanicamente reconhecidas, porém, no mundo todo não mais que 3% delas são utilizadas comercialmente (EMBRAPA, 2014).

No Brasil, o início dos estudos com o eucalipto visando a sua utilização em escala comercial, se deu por Edmundo Navarro de Andrade, no ano de 1904, quando trabalhava na Companhia Paulista de Estradas de Ferro (CEPEF). Antes disso, já se encontrava plantios do gênero em nosso país, mas era destinado apenas para ornamentação urbana, quebra vento e sombra para bovinos. Com suas pesquisas, Navarro, descobriu o potencial produtivo do eucalipto, dando início então, aos primeiros povoamentos florestais de eucalipto para fins comerciais, solidificando-se inicialmente devido ao potencial de determinadas espécies para energia (lenha, principalmente) e fabricação de celulose e papel (BALCÃO, 2019; EMBRAPA, 2014).

Graças aos incentivos fiscais a eucaliptocultura ganhou forças e hoje em dia, todos reconhecem que a versatilidade no uso do eucalipto vai muito além; a madeira pode ser destinada para energia (carvão vegetal e lenha), celulose e papel, construção civil, fabricação de painéis de madeira, fabricação de móveis, postes, dormentes e etc. Além de que, os produtos não madeireiros como óleos essenciais e produção de mel são alternativas de utilização (WILCKEN et al., 2008).

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ (2020), no ano de 2019, o Brasil chegou a 9 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo que o gênero mais plantado foi o eucalipto, com 6,97 milhões de hectares, aproximadamente 77% da área total reflorestada; na sequência o pinus com 1,64 milhões de hectares e o restante de 390 mil hectares com plantios de outros gêneros. De acordo com o mesmo referencial teórico, em comparação ao ano de 2018, o total de área plantada de eucalipto em 2019, teve um aumento aproximado de 3% no país.

O sucesso dos plantios de eucalipto não só no Brasil, mas no mundo, se dá principalmente por sua facilidade de adaptar-se em diferentes condições ambientais e possuir um grande portfólio de usos, tanto produtos e subprodutos madeireiros quanto não-madeireiros (BERTOLA, 2013). Além disso, o seu rápido crescimento e alta produtividade contribuem para que seu cultivo seja atrativo, tornando-se um dos

principais gêneros utilizados comercialmente para atender as mais variadas demandas do mercado interno e externo (EMBRAPA, 2019).

Atualmente, em nosso país, as espécies de eucalipto com maior utilização são: *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus viminalis* e híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla* (EMBRAPA, 2019). As diversas espécies utilizadas estão dispersadas em todos os estados brasileiros, tendo o estado de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Bahia, como líderes em áreas plantadas de eucalipto, respectivamente.

### 3.2 Economia Florestal

De maneira geral, a economia é o somatório de todas as atividades e relações econômicas de um determinado empreendimento. Deste modo, define-se que a economia florestal é um ramo da economia geral, voltada para o estudo de todas as atividades e relações econômicas relacionadas ao setor florestal, pensando no aproveitamento direto e indireto de uma floresta, para uma melhor gestão das unidades econômicas florestais (SELING, 2001).

Segundo Silva; Jacovine e Valverde (2005), algumas características do setor florestal fazem com que o estudo econômico na área seja imprescindível, sendo elas:

- Longo tempo de produção: as atividades florestais caracterizam-se por ser de longo prazo e exigir um investimento inicial alto, ou seja, aplica-se um considerável capital no início para se ter retorno somente depois de anos. Além disso, outros fatores envolvendo o longo prazo tem que ser analisado, como por exemplo, a variação do valor do dinheiro ao longo do tempo, a estimativa da demanda futura, produtividade, preço de venda do produto e entre outros.

- Produto final e fator de produção: diferente de algumas áreas, a atividade florestal é mais complexa, porque a floresta que se deseja cortar é o próprio fator de produção. Por isso, é fundamental verificar atentamente qual a idade ótima de corte e planejar as plantações futuras.

- Produção nem sempre convertida em valores econômicos: a floresta produz benefícios diretos e indiretos, mas geralmente só o primeiro possui valor agregado e isso é ruim para o investidor, pois, os benefícios indiretos da floresta geralmente não gera receitas.

- Relação entre os três fatores de produção: o setor florestal trabalha com o capital, a terra e o trabalho. Já outras atividades, envolvem apenas dois desses três fatores de produção.

- Dependência das condições naturais: o setor florestal depende das condições naturais e isso proporciona um risco muito grande na atividade, exigindo um planejamento minucioso para o sucesso do empreendimento.

- Outras razões: devido a produção florestal ser em larga escala, as responsabilidades nas tomadas de decisões são maiores e mais complexas.

A economia florestal em conjunto com outras áreas da Engenharia Florestal, proporcionam ao empreendedor tomadas de decisões mais seguras e assertivas, não comprometendo a lucratividade do seu investimento. Na medida em que a pressão da competitividade aumenta, a necessidade por um planejamento adequado se torna cada vez mais essencial para garantir o retorno do capital aplicado e a sobrevivência no mercado; é pensando nesses quesitos que se entende a importância do estudo da economia florestal (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

### 3.2.1 Avaliação econômica de projetos florestais

Além da expectativa de suprir as demandas do mercado, um investidor espera principalmente, obter retorno econômico de acordo com o capital aplicado no investimento florestal, por isso, antes do projeto ser implantado o ideal é realizar uma avaliação econômica do mesmo. Com esta análise prévia diversas respostas surgirão, como por exemplo, se é economicamente viável investir no projeto, quais serão os custos e receitas, a lucratividade com o investimento, qual projeto é mais vantajoso e entre outras possíveis respostas; além da facilidade de tomadas de decisões envolvendo atividades de tratamentos silviculturais para melhoria dos índices econômicos, por exemplo (FOLMANN et al., 2014).

A análise econômica é baseada no fluxo de caixa do empreendimento, pois, o mesmo é composto por todos os custos e receitas ao longo da vida útil do projeto, facilitando a visualização e compreensão de tudo que ocorre nele (DALL'AGNOL, 2013). Segundo Silva; Jacovine e Valverde (2005), existem diferentes métodos para avaliar a viabilidade de um projeto, dividindo-se em métodos que não consideram a variação do dinheiro no tempo (indicado para projetos de curto período de tempo, ou seja, não sofre com a inflação) e os métodos que consideram a variação do dinheiro ao longo do tempo, podendo ser os seguintes indicativos econômicos: Valor Presente

Líquido (VPL), Valor Futuro Líquido (VFL), Valor Presente Líquido Anual (VPLA), Razão Benefício Custo (B/C), Custo Médio de Produção (CMP), Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Esperado da Terra (VET).

#### 3.2.1.1 Valor Presente Líquido (VPL)

É um indicativo econômico que tem como finalidade trazer todos os custos e receitas do fluxo de caixa para a data zero (hoje), considerando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). A diferença entre as receitas descapitalizadas e os custos descapitalizados resultará no lucro presente do investimento (CAMARGO, 2017).

Quando o assunto é análise da viabilidade econômica de projetos, o VPL é um dos mais conhecidos indicativos, pelo fato de não realizar apenas a comparação do investimento de acordo com o retorno desejado, mas também de calcular o ganho real com o investimento. Quando o VPL for maior que 0, o projeto é economicamente viável e em comparação entre projetos, o projeto que apresentar maior VPL será o mais rentável (CAMARGO, 2017). Uma limitação quanto ao uso deste indicativo econômico é quando tem que comparar projetos com horizontes de planejamento diferentes.

#### 3.2.1.2 Valor Futuro Líquido (VFL)

O VFL representa o lucro futuro com o investimento, sendo um dos indicativos econômicos mais importantes, já que a decisão em investir está diretamente ligada ao retorno que o projeto proporcionará para o investidor futuramente (REIS, 2018).

O Valor Futuro Líquido nada mais é que, o VPL capitalizado, quando o resultado for maior do que 0, conclui-se que é viável investir, e na comparação entre projetos o que apresentar maior VFL será o mais rentável (CAVALCANTI, 2015). A problemática com o uso do VFL é a mesma que o VPL, ou seja, não pode ser utilizado para comparar projetos com horizontes de planejamento diferentes.

#### 3.2.1.3 Valor Presente Líquido Anual (VPLA)

O VPLA representa o lucro anual do investimento, pelo fato de transformar o valor atual do projeto (VPL) em parcelas periódicas e constantes ao longo da vida útil do empreendimento (SILVA e FONTES, 2005). O projeto será economicamente viável quando o VPLA for maior que zero e na comparação entre projetos, o mais rentável é

o que apresentar maior valor (REZENDE e OLIVEIRA, 2008). Vale ressaltar que não há limitações quanto ao uso deste indicativo econômico.

#### 3.2.1.4 Razão Benefício Custo (B/C)

Consiste em fazer a razão entre o somatório das receitas descapitalizadas e os custos descapitalizados, representando o retorno do investimento para cada unidade (real) investida. Uma curiosidade deste método é a sua vasta utilização pelo governo para projetos públicos que consideram receitas e custos sociais. A viabilidade do projeto através do indicativo B/C pode ser alcançada quando o resultado for maior que 1, e quanto maior o valor mais rentável é o investimento (SILVA; JACOVIVE e VALVERDE, 2005). A grande desvantagem é que não pode ser utilizado para comparar projetos de tamanhos diferentes.

#### 3.2.1.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR representa o retorno do investimento em porcentagem e isso facilita a vida dos investidores, devido a fácil interpretação, logo, o projeto que apresentar maior porcentagem é o mais rentável. O princípio deste método é buscar uma taxa de desconto no fluxo de caixa para que o VPL chegue a zero. O projeto será economicamente viável se a TIR for maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (CAMARGO, 2017). A TIR não pode ser utilizada para comparar projetos de tamanhos diferentes e mutuamente exclusivos.

#### 3.2.1.6 Valor Esperado da Terra (VET)

O VET representa o preço máximo que se pode pagar pela terra para que o projeto continue sendo economicamente viável. Como é caracterizado por ser de um horizonte infinito, é utilizado em diversas avaliações de projetos florestais. A viabilidade do investimento é verificada quando o VET é maior do que o preço da terra (SILVA e FONTES, 2005).

Em outras palavras, baseado em uma série infinita de rotações, o VET é um indicativo econômico que representa o VPL de uma terra nua que será destinada para produção florestal. Amplamente conhecido e utilizado, o VET tem como finalidade determinar o preço a ser pago pela terra para manter a viabilidade do projeto e



direcionar a rotação econômica, sem dizer na finalidade de selecionar projetos alternativos (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

O presente estudo foi realizado no município de Dois Vizinhos - PR, localizado na região sudoeste do Paraná, no Terceiro Planalto Paranaense, entre as coordenadas 25° 44' 01" S e 53° 03' 26" W, com altitude média de 509 metros (PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS-PR, 2019). De acordo com Köppen, a região apresenta um clima subtropical úmido, do tipo cfa, com temperaturas anuais que variam entre 18 °C a 22 °C, com geadas pouco frequentes e precipitação média variando de 1.900 a 2.200 mm/ano (ALVARES et al., 2017). Os solos que predominam no município são Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos. A vegetação original da região é classificada como uma zona de transição ou ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, sendo pertencente ao bioma Mata Atlântica (MAAK, 1968; PIGOSSO et al., 2009; MOTA, 2015; GORENSTEIN et al., 2010).

De acordo com Coelho et al. (2021), o município de Dois Vizinhos - PR, possui 996,35 ha de área com florestas plantadas, apenas 2,38% em relação à área total do município. Nestas áreas encontra-se plantio de eucalipto (879,89 ha), pinus (80,40 ha) e erva-mate (36,06 ha). Neste mesmo estudo, os autores verificaram que 1.407,38 hectares são áreas com potencial para plantio florestal.

### **4.2 Modal de implantação e condução florestal**

O sistema de produção foi planejado para uma rotação de 15 anos, com espaçamento de 3m x 2,5m, totalizando aproximadamente 1.334 árvores/ha. Ao longo do investimento projetou-se duas desramas manuais, ocorrendo no 2º e 4º ano e dois desbastes antes do corte raso, aos 5 e 10 anos de idade, com ambos volumes de madeira destinados para lenha por não possuírem diâmetro desejado para serraria. É importante ressaltar que neste estudo, não foi considerado no fluxo de caixa os custos de desbastes, já que o corte e processamento das árvores foi programado para ser feito pelo consumidor na propriedade.

### **4.3 Coleta dos dados**

Os custos e receitas de todos os produtos, insumos e serviços desde o preparo do solo até a venda da madeira em pé foram coletados com base em uma

pesquisa de mercado, voltada para a região de Dois Vizinhos-PR, pensando em aproximar-se o máximo possível da realidade. O levantamento foi baseado nos preços do mês de maio de 2021, tendo como principais consultas: sites, livros, revistas, artigos, documentos técnicos e entre outras fontes.

Os custos no Ano 0, referem-se à implantação, como por exemplo, insumos/produtos agrícolas; ferramentas; assistência técnica; preparo do solo; mudas; plantio e replantio; combate a pragas e plantas daninhas; terceirização de máquinas para abertura de estradas/aceiros. Os custos do Ano 1, 2 e 3, são referentes a combate de pragas e plantas daninhas e além disso, o Ano 2, possui o custo com a 1ª desrama. No Ano 4, o único custo é com a 2ª desrama. Após isso, os custos do investimento são apenas para manutenção das estradas, pensando na retirada da madeira do local nos 5, 10 e 15 anos de idade.

#### **4.4 Análise econômica**

Para análise da viabilidade econômica do projeto, foi utilizado 6 indicadores econômicos, tendo que descapitalizar ou capitalizar os custos e as receitas conforme a necessidade. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) utilizada foi de 6% a.a., sendo uma taxa de juros real, comumente utilizada em análises econômicas de projetos florestais, e o custo da terra utilizado foi de R\$ 32.400,00/ha, valor consultado no site da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, para terras destinadas à plantios florestais no município de Dois Vizinhos-PR. Ao longo do projeto foi estabelecido 3 receitas, sendo que no 5º e 10º ano, a venda da madeira foi destinada para lenha com um preço de R\$ 42,48/m<sup>3</sup> e o volume retirado no corte raso foi destinado para serraria no valor de R\$ 199,12/m<sup>3</sup>, ambos considerando a madeira em pé.

Os cálculos foram feitos em uma planilha eletrônica utilizando os seguintes indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Futuro Líquido (VFL), Razão Benefício Custo (B/C), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Esperado da Terra (VET).

##### **4.1.1 Valor Presente Líquido (VPL)**

É a diferença entre o somatório das receitas descapitalizadas e o somatório dos custos descapitalizados (Equação I), ou seja, representa o lucro presente com o

investimento florestal. A viabilidade do projeto se dará quando  $VPL > 0$  (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

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

Onde:  $R_j$  - receita ou entrada no ano  $j$ ;  $C_j$  - custo ou saída no ano  $j$ ;  $i$  - taxa de juros ou TMA utilizado para o projeto;  $n$  - duração do projeto.

#### 4.1.2 Valor Futuro Líquido (VFL)

É a diferença entre o somatório das receitas capitalizadas e o somatório dos custos capitalizados (Equação II), ou seja, representa o lucro futuro com o investimento florestal. O projeto é viável quando  $VFL > 0$  (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

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

Onde:  $R_j$  - receita ou entrada no ano  $j$ ;  $C_j$  - custo ou saída no ano  $j$ ;  $i$  - taxa de juros ou TMA utilizado para o projeto;  $n$  - duração do projeto.

#### 4.1.3 Valor Presente Líquido Anual (VPLA)

Representa o lucro anual do projeto (Equação III), sendo economicamente viável quando  $VPLA > 0$  (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

$$VPLA = VPL \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Onde:  $VPL$  - valor presente líquido;  $i$  - taxa de juros ou TMA utilizado para o projeto;  $n$  - duração do projeto.

#### 4.1.4 Razão Benefício Custo (B/C)

É a relação entre o somatório das receitas descapitalizadas e o somatório dos custos descapitalizados (Equação IV), ou seja, representa o retorno do investimento para cada unidade (real) investido. Quando o  $B/C > 1$  é viável investir (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

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

Onde:  $R_j$  - receita ou entrada no ano  $j$ ;  $C_j$  - custo ou saída no ano  $j$ ;  $i$  - taxa de juros ou TMA utilizado para o projeto;  $n$  - duração do projeto.

#### 4.1.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Representa a taxa de retorno do investimento (Equação VI), sendo viável quando  $TIR > TMA$  (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

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

Onde:  $R_j$  - receita ou entrada no ano  $j$ ;  $C_j$  - custo ou saída no ano  $j$ ;  $n$  - duração do projeto.

#### 4.1.6 Valor Esperado da Terra (VET)

É o preço máximo que se deve pagar pela terra para que seu investimento continue sendo viável (Equação VII), onde a viabilidade se dá quando  $VET > \text{preço pago pela da terra}$  (SILVA; JACOVINE e VALVERDE, 2005).

$$VET = \frac{VPLA_{(sem\ terra)}}{i} = \frac{VFL_{(sem\ terra)}}{(1+i)^n - 1}$$

Onde: VPLA - Valor Presente Líquido Anual; VFL - Valor Futuro Líquido;  $i$  - taxa de juros ou TMA utilizado para o projeto;  $n$  - duração do projeto.

## 4.2 Análise de sensibilidade

Para tomar a decisão em investir ou não em um determinado projeto, além de verificar a viabilidade econômica do mesmo, o ideal é analisar os riscos e as possíveis situações que podem ocorrer durante a vida útil do empreendimento. É pensando nisso, que se torna importantíssimo realizar a análise de sensibilidade de um investimento, pois, esta avaliação tenta compreender os efeitos que determinadas mudanças nos parâmetros ou atividades podem causar no resultado final, ou seja, na lucratividade do investimento (REIS, 2019).

Pensando nisso, a análise da viabilidade foi realizada variando as variáveis TMA e custo da terra, utilizando 4% a.a., 6% a.a. e 8% a.a. nas taxas e R\$ 27.400,00/ha, R\$ 32.400,00/ha e R\$ 37.400,00/ha nos preços da terra.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Custos e receitas do investimento

O custo total com a implantação foi de R\$ 7.049,62/ha, mantendo-se dentro do esperado, sendo que muitas empresas de base florestal investem um valor aproximado na implantação. Neste custo está incluso 1 pulverização de herbicida pré emergente em área total e 2 pulverizações de herbicida pós emergente entre linhas; 266,80 Kg/ha de fertilizante comercial para adubação de plantio e 200 Kg/ha para adubação de cobertura; 3 aplicações de formicida (micro-porta-iscas), sendo 2 Kg/ha em cada operação; 1 Kg/ha de hidrogel; 1.440 mudas contando com plantio e replantio de 8%; plantadeira/adubadeira manual; mão de obra para realizar as operações; assistência técnica; terceirização de maquinários para o preparo do solo, aplicação de herbicida e abertura de estradas.

Nos Anos 1, 2 e 3 foram realizados alguns tratos silviculturais, como por exemplo, a aplicação de formicida manual nas mesmas condições da implantação; coroamento das mudas e especificamente no Ano 2, ocorreu a desrama manual em 100% da área. No Ano 4, o único custo foi com a desrama manual nas mesmas condições da anterior e nos Anos 5, 10 e 15 o custo foi com a manutenção das estradas, visando o transporte de madeira na propriedade.

O custo da terra foi multiplicado pela taxa de juros de 6% a.a., resultando em R\$ 1.944,00/ha e este custo foi distribuído do Ano 1 até o Ano 15.

**Tabela 1 - Custos dos insumos e operações do Ano 0 até o corte raso com o plantio de *Eucalyptus grandis* para serraria na região de Dois Vizinhos-PR**

(Continua)

ANO	INSUMO/OPERAÇÃO	PREÇO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
0	Herbicida pós emergente	R\$ 67,85/L	R\$ 203,55/ha
0	Herbicida pré emergente	R\$ 67,85/L	R\$ 407,10/ha
0	Fertilizante comercial (plantio + cobertura)	R\$ 5,50/Kg	R\$ 2.567,40/ha
0	Formicida (micro-porta-iscas) granulado	R\$ 16,00/Kg	R\$ 96,00/ha
0	Hidrogel	R\$ 29,69/Kg	R\$ 29,69/ha

0	Muda (plantio + replantio 8%)	R\$ 0,45/und.	R\$ 648,00/ha
0	Plantadeira/adubadeira manual	R\$ 280,00/und.	R\$ 16,80/ha
0	Plantio + replantio de 8%	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 81,12/ha
0	Aplicação de formicida manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 4,92/ha
0	Aplicação de cobertura manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
0	Assistência técnica (Eng. Florestal)	R\$ 52,00/h	R\$ 1.248,00/ha
0	Subsolagem (terceirizado)	R\$ 170,00/h	R\$ 323,00/ha
0	Abertura de estradas/aceiros com motoniveladora	R\$ 219,51/h	R\$ 878,04/ha
0	Aplicação de herbicida tratorizado	R\$ 170,00/h	R\$ 306,00/ha
1	Formicida (micro-porta-iscas) granulado	R\$ 16,00/Kg	R\$ 96,00/ha
1	Enxada	R\$ 40,00/und.	R\$ 4,80/ha
1	Aplicação de formicida manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 4,92/ha
1	Coroamento das mudas	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
2	Formicida (micro-porta-iscas) granulado	R\$ 16,00/Kg	R\$ 96,00/ha
2	Serrote de poda	R\$ 81,90/und.	R\$ 9,83/ha
2	Coroamento das mudas	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
2	Aplicação de formicida manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 4,92/ha
2	Desrama manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
3	Formicida (micro-porta-iscas) granulado	R\$ 16,00/Kg	R\$ 96,00/ha

3	Coroamento das mudas	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
3	Aplicação de formicida manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 4,92/ha
4	Desrama manual	R\$ 120,00/homem.dia	R\$ 240,00/ha
5	Manutenção de estradas com motoniveladora	R\$ 219,51/h	R\$ 439,02/ha
10	Manutenção de estradas com motoniveladora	R\$ 219,51/h	R\$ 439,02/ha
15	Manutenção de estradas com motoniveladora	R\$ 219,51/h	R\$ 439,02/ha

Dall’Agnol (2013), analisando a viabilidade econômica de um plantio de eucalipto para fins energéticos no município de Dois Vizinhos-PR, teve um custo com a implantação de R\$ 2.999,50/ha. Essa diferença com o presente estudo, pode ser justificada pelo fato da instabilidade do mercado nacional, o qual possui muita variação dos preços em um curto intervalo de tempo devido as altas taxas de inflações. Outro motivo são as práticas adotadas na implantação, já que uma floresta para fins energéticos requer menos cuidado do que uma floresta para serraria.

A Tabela 2, mostra todas as receitas alcançadas com o investimento, as quais foram baseadas no boletim semanal do Departamento de Economia Rural (DERAL) do Paraná, referente aos preços pagos pela madeira de eucalipto em pé, no mês de maio de 2021. Para o cálculo do volume, foi retirado uma média do Volume Médio Individual (VMI) de alguns trabalhos técnicos-científicos na região, do *Eucalyptus grandis* nas idades de 5,10 e 15 anos. Sabendo a quantidade de árvores/ha retiradas em cada desbaste e no corte raso, multiplicou-se este valor pelo VMI de cada idade, chegando ao volume final no 1º desbaste, 2º desbaste e corte raso.

**Tabela 2 – Preços da madeira em pé conforme os destinos e as entradas de receitas ao longo da vida útil do empreendimento**

(Continua)				
Ano	Volume	Preço	Receita	Destino
5	146,12 m <sup>3</sup> /ha	R\$ 42,48/m <sup>3</sup>	R\$ 6.207,18/ha	Lenha
10	219,78 m <sup>3</sup> /ha	R\$ 42,48/m <sup>3</sup>	R\$ 9.336,25/ha	Lenha



15	307,90 m <sup>3</sup> /ha	R\$ 199,12/m <sup>3</sup>	R\$ 61.309,05/ha	Serraria
----	---------------------------	---------------------------	------------------	----------

---

Este regime de manejo com dois desbastes permite um melhor crescimento das árvores, principalmente em diâmetro, sendo que neste caso foi planejado em deixar as melhores 200 árvores/ha para serem vendidas aos 15 anos de idade, visando uma maior receita com a madeira destinada para serraria. Além de tudo isso, a oportunidade de obter receitas aos 5 e 10 anos, é um excelente *feeling* para o investimento florestal, permitindo que o investidor tenha receitas em diferentes períodos.

As receitas foram prejudicadas pelo preço pago ao metro cúbico de lenha em pé, que infelizmente é um setor que não está valorizado. Como as toras desbastadas no 5º e 10º ano, não possuem diâmetro desejado para serraria decidiu-se destinar para lenha, pela demanda da região e comodismo para fornecedor e consumidor. Porém, para aumentar as receitas é imprescindível realizar um estudo de mercado visando um setor mais rentável, como por exemplo, biomassa energética ou celulose.

O incremento médio anual da floresta foi de 44,92 m<sup>3</sup>/ha/ano aos 15 anos de idade, esse incremento pode ser facilmente ultrapassado pelo *Eucalyptus grandis*, dependendo das condições e qualidade do plantio, significando que as receitas podem ser maiores por parte da produtividade.

## 5.2 Viabilidade econômica

O projeto foi economicamente viável de acordo com os 6 indicadores econômicos analisados, tanto sem o custo da terra quanto com o custo da terra (Tabela 3). Além de economicamente viável, o projeto foi rentável, pois, mesmo com o custo da terra que é uma das variáveis que inviabiliza muitos projetos, o VPL foi de R\$ 7.418,92/ha e o VFL foi igual a R\$ 17.779,86/ha, equivalente à uma parcela anual de R\$ 763,87/ha. A cada 1 real investido retorna ao investidor 1,26 em valores atuais e o projeto proporcionou uma TIR real de 9,14%a.a. O preço máximo que se pode pagar pela aquisição da terra para que o projeto continue sendo economicamente viável é R\$ 45.131,20/ha.

Sem o custo da terra a rentabilidade é ainda maior, dando uma diferença no VPL de R\$ 18.880,61/ha ao comparar com o custo da terra. O valor futuro foi de R\$

63.028,35/ha, gerando uma parcela anual de R\$ 2.707,87/ha e uma TIR real de 19,50% a.a. A cada 1 real investido retorna ao investidor 3,88.

Em diversas ocasiões em que o investidor possui a terra disponível para implantação, o mesmo não considera o custo da terra em seu fluxo de caixa, porém, isso não é adequado, já que a terra está sendo utilizada para tal projeto e deixando de gerar receitas com outras oportunidades, como por exemplo, arrendamento da terra.

**Tabela 3 – Indicadores de viabilidade financeira para o modal de produção selecionado**

<b>Indicativo</b>	<b>Com o custo da terra</b>	<b>Sem o custo da terra</b>
VPL	R\$ 7.418,92/ha	R\$ 26.299,53/ha
VFL	R\$ 17.779,86/ha	R\$ 63.028,35/h
VPLA	R\$ 763,87/ha/ano	R\$ 2.707,87/ha/ano
B/C	1,26	3,88
TIR	9,14% a.a.	19,50%
VET	R\$ 45.131,20	-

Goltz (2013), analisando a viabilidade econômica de uma implantação de eucalipto na região de Campos Gerais do Paraná, voltado para fins energéticos na Seara Indústria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda, resultou em um VPL de R\$ 2.867,61/ha para um plantio de segunda rotação (14 anos de idade), considerando uma TMA de 6,00% a.a. e o arrendamento da terra anual de R\$ 514,05/ha. O presente estudo considerou o preço de aquisição da terra e o mesmo valor de TMA, mesmo assim, o lucro presente foi maior do que o estudo realizado por Goltz (2013). Isso é um efeito da valorização/desvalorização da madeira conforme o segmento, o plantio de eucalipto destinado para fins energéticos necessita de menos custos ao longo da sua vida útil, mas em compensação, possui um menor preço de venda, diminuindo as receitas em comparação com o destino para serraria.

Moreira et al. (2015), após realizar uma avaliação econômica de *Pinus Spp.* na região Sul do Brasil, chegaram em uma relação B/C de 1,0219 considerando um corte raso aos 15 anos de idade e uma B/C de 1,224 para um regime de dois desbastes e corte raso aos 19 anos, ambos com TMA real de 4% a.a. e considerando um arrendamento da terra de R\$ 400,00/ha. Com estes resultados, percebe-se que escolher o regime de manejo correto para um determinado projeto florestal é importantíssimo, visando obter uma maior lucratividade. Há uma diferença significativa

na relação B/C do presente estudo com a B/C do regime sem desbaste, sendo 1,27 e 1,0219, respectivamente. Porém ao comparar com a B/C do regime de dois desbastes, não há diferença significativa.

### 5.3 Análise de sensibilidade

Com a análise de sensibilidade foi possível verificar alguns cenários que podem ocorrer durante a vida útil do empreendimento, o que é muito válido analisar principalmente pensando em mercado nacional.

Variando a TMA real para 2% a mais e a menos e o preço da terra para R\$ 5.000,00/ha a mais e a menos, em relação aos valores utilizados no fluxo de caixa, o projeto demonstrou ser economicamente viável até uma TMA real de 8% a.a. e o custo da terra de R\$ 27.400,00/ha. Com esta mesma taxa e o custo da terra sendo R\$ 32.400,00/ha e R\$ 37.400,00/ha o projeto não é mais economicamente viável.

Pensando na rentabilidade do projeto e os riscos que se assumem, não compensa investir no projeto no caso de uma TMA de 8% a.a., pois, mesmo com o menor valor da terra considerado na Tabela 4 (R\$ 27.400,00/ha) e o cenário sendo viável, a rentabilidade é muito pequena. Com os outros valores da terra, os cenários são piores, já que nem foram economicamente viáveis.

Tabela 4 - Sensibilidade econômica do projeto diante de alguns possíveis cenários

TMA	Preço da terra	VPL	VFL	VPLA	B/C	TIR
% a.a.	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha	R\$/ha/ano	-	% a.a.
	<b>27.400</b>	23.938,59	43.112,04	2.153,06	2,11	13,17
<b>4,00%</b>	<b>32.400</b>	21.714,91	39.107,32	1.953,06	1,91	12,16
	<b>37.400</b>	19.491,23	35.102,61	1.753,06	1,75	11,19
	<b>27.400</b>	10.332,59	24.762,65	1.063,87	1,41	10,49
<b>6,00%</b>	<b>32.400</b>	7.418,92	17.779,86	763,87	1,26	9,14
	<b>37.400</b>	4.505,24	10.797,07	463,87	1,15	7,86
	<b>27.400</b>	140,11	444,46	16,37	1,01	8,07
<b>8,00%</b>	<b>32.400</b>	-3.283,68	-10.416,38	-383,63	0,89	6,45
	<b>37.400</b>	-6.707,47	-21.277,23	-783,63	0,81	4,92

## 6 CONCLUSÃO

O custo de implantação ficou dentro do esperado para um investimento deste porte, mesmo considerando a assistência técnica de um Engenheiro Florestal, totalizando R\$ 7.049,62/ha.

As receitas não foram maiores devido a escolha de destinar o volume de madeira com diâmetro abaixo do desejado na serraria, para o mercado consumidor de lenha, já que é um setor que a madeira não está valorizada comparado com outros destinos florestais.

O projeto foi economicamente viável com e sem o custo da terra, tendo um VPL de R\$ 7.418,92/ha e R\$ 26.299,53/ha, respectivamente.

Os cenários propostos na análise de sensibilidade demonstraram que o investimento possui grandes chances de sucesso, sendo inviável economicamente a partir de uma TMA de 8,00% a.a. e custo da terra de R\$ 32.400,00/ha.

O modal de produção apresentado neste estudo, foge da realidade dos plantios florestais na região, que geralmente planta eucalipto até 7 anos para energia, podendo ser um atrativo para os investidores. Para isso, é interessante analisar a viabilidade econômica de outros projetos florestais e fazer um comparativo.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; SENTELHAS, P. C.; STAPE, J. L. Modeling monthly meteorological and agronomic frost days, based on minimum air temperature, in Center-Southern Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012. Brasília: **ABRAF**, 2013. 148 p. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>. Acesso em: 28 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE EMPRESAS DE BASE FLORESTAL – APRE. **Estudo setorial APRE 2020**. Curitiba: APRE Floresta, 2020. 92 p. Disponível em: <https://apreflorestas.com.br/publicacoes/estudo-setorial-apre-2020-2/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BALCÃO, Ivan Fillietaz. **Índice de uniformidade de plantio como indicador estratégico na eucaliptocultura**. Dissertação (Mestre em Ciências) – USP/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba-SP. 56 p. 2019.

**BERTOLA, Alexandre. Eucalipto – 100 anos de Brasil: Falem mal, mas continuem falando de mim**. V&M Florestal Ltda, 2013. Disponível em: [http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/Eucalipto\\_100%20anos%20de%20Brasil\\_Alexandre\\_Bertola.pdf](http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/Eucalipto_100%20anos%20de%20Brasil_Alexandre_Bertola.pdf). 23 de mai. De 2021.

CAMARGO, Renata Freitas. **Veja como o Valor Presente Líquido (VPL) ajuda na análise de viabilidade de um investimento**. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/valor-presente-liquido-vpl/>. Acesso em: 18 de abr. de 2021.

CAMARGO, Renata Freitas. **Taxa Interna de Retorno: como a TIR é aplicada na análise de viabilidade de investimento em um projeto?**. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/taxa-interna-de-retorno-tir/>. Acesso em: 18 de abr. de 2021.

COELHO, C. C.; PEREIRA, B.; BRUN, E. J.; SILVA, M. M. S. da; BRUN, F. G. K. Gestão estratégica para o desenvolvimento sustentável de florestas plantadas – estudo aplicado em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 67-79, 2021.

DALL'AGNOL, Ana Amélia. **Análise econômica de eucalipto para fins energéticos no município de Dois Vizinhos-PR**. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Dois Vizinhos-PR, 51 p. 2013.

EMBRAPA. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Brasília, 2014. 139 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT Eucalipto.pdf>. Acesso em: 23 de mar. De 2021.

EMBRAPA. **Perguntas e Respostas**. Portal Embrapa, 2019. Disponível em: [https://www.embrapa.br/florestas/transferecia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas#:~:text=Quais%20s%C3%A3o%20as%20esp%C3%A9cies%20de,\(regi%C3%A3o%20sul%20do%20Brasil\)](https://www.embrapa.br/florestas/transferecia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas#:~:text=Quais%20s%C3%A3o%20as%20esp%C3%A9cies%20de,(regi%C3%A3o%20sul%20do%20Brasil)). Acesso em: 15 de abr. de 2021.

FOLMANN, W. T.; MIRANDA, G. M.; DIAS, A. N.; MORO, F. C.; FERNANDEZ, M. L. Q. Viabilidade de projetos florestais em três regimes de manejo na mesorregião centro-oriental do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 44, n. 1, p. 153 - 160, jan./mar. 2014.

GOLTZ, Victor. **Viabilidade econômica para implantação de cultivo de eucalipto para fins energéticos na Seara Indústria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”. Pelotas-RS, 38 p. 2013.

GORENSTEIN, M. R.; F. C. BECHARA; D. A. ESTEVAN; A. S. SGARBI & J. C. GALLO. Estrutura e diversidade da comunidade arbórea na trilha ecológica da UTFPR, Campus Dois Vizinhos através do método de quadrantes. **Anais**. IV SSPA Seminário de Sistemas de Produção Agropecuária. Dois Vizinhos, PR. 2010.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Dados Estatísticos: Os números comprovam a força do setor de árvores plantadas**. Brasília e São Paulo, 2020. Disponível em: <https://iba.org/dados-estatisticos>. Acesso em: 06 de abr. de 2021.

MAAK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Curitiba: Banco de desenvolvimento do Paraná, 1968. 350 p.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; OLIVEIRA, E. B. de; LIEBSCH, D.; NIKICH, S. B. **Avaliação econômica do cultivo de *Pinus spp.* para um sistema de produção modal no Sul do Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 8p.

MOTA, CLÉZIO JOSÉ. **Diagnóstico Ambiental das Margens do Córrego Lagoa da Santina visando Estratégias para Plano de Recuperação**. Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

PIGOSSO, D. B.; FARIAS, E.; BECEGATO, V.; ONOFRE, S. B. Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Jirau Alto – Dois Vizinhos – PR. **Revista Geoambiente Online**, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS-PR. **O Município**. Grupo Mar Virtual, 2019. Disponível em: <https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/p/o-municipio>. Acesso em: 06 de abr. de 2021.

REZENDE, J. L. P.; BARROS, A. A. A.; OLIVEIRA, A. D. Tratamento da inflação nos programas de investimentos florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 7, n. 1, p. 44-45, 1983.

REZENDE, José Luiz Pereira de; OLIVEIRA, Antônio Donizzette de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2008. 389p.

SELING, Irene. **Economia florestal: Gestão empresarial**. Fevereiro, 2001. 66 p. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/dcfl/seriestecnicas/serie4.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SILVA, L. M.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2005. 178 p.

SILVA, Márcio Lopes; FONTES, Alessandro Albino. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Equivalente (VAE) e Valor Esperado da Terra (VET). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.931-936, 2005.

SILVA, M. L.; OLIVEIRA, R. J.; VALVERDE, S. R.; MACHADO, C. C.; PIRES, V. A. V. Análise do custo e do raio econômico de transporte de madeira de reflorestamentos para diferentes tipos de veículos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1073-1079, 2007.

TIAGO REIS. **Análise de sensibilidade: entenda como funciona esse método de avaliação**. Suno, 2019. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/analise-de-sensibilidade/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas médias de Dois Vizinhos**. 2019. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29578/Clima-caracter%C3%ADsticoem-Dois-Vizinhos-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 04 de abr. 2021.

WILCKEN, C. F.; LIMA, A. C. V.; DIAS, T. K. R.; MASSON, M. V.; FERREIRA F. P. J.; POGETTO, M. H. F. A. **Guia prático de manejo de plantações de eucalipto**. Botucatu, 2008. 19 p. Disponível em: <http://iandebo.com.br/pdf/plantioeucalipto.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.