

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

ANA AMÉLIA DALL'AGNOL

**ANÁLISE ECONÔMICA DE EUCALIPTO PARA FINS ENERGÉTICOS  
NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2013

ANA AMÉLIA DALL'AGNOL

**ANÁLISE ECONÔMICA DE EUCALIPTO PARA FINS ENERGÉTICOS  
NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos – UTFPR-DV, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Thomas  
Co-orientador: Prof.Dr. Eleandro José Brun

DOIS VIZINHOS  
2013

D144a Dall'Agnol, Ana Amélia.  
Análise econômica de eucalipto para fins energéticos no município de Dois Vizinhos- PR / Ana Amélia Dall'Agnol – Dois Vizinhos:[s.n], 2013. 49f.:il.

Orientador: Claudio Thomas  
Co-orientador: Eleandro José Brun  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2013.  
Bibliografia p.46-49

1.Espécies florestais. 2. Eucalipto I. Thomas, Claudio, orient.II.Brun, Eleandro José, co-orient. III.Universidade Tecnológica Federal do Paraná– Dois Vizinhos.IV.Título

CDD: 634.9

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Dois Vizinhos  
Curso de Engenharia Florestal



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### ANÁLISE ECONÔMICA DE EUCALIPTO PARA FINS ENERGÉTICOS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR

Por

ANA AMÉLIA DALL' AGNOL

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 04 de Setembro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. A candidata foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Claudio Thomas  
Orientador

---

Prof. Dra. Elisabete Vuaden  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Almir Antonio Gnoatto  
Membro titular (UTFPR)

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

Dedico este trabalho ao meu pai, Euclides Eloi Dall'Agnol e a minha tia, Maria Leonilde Dall'Agnol que são a razão pela qual luto todos os dias.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e minha Mãe que lá de cima, guiaram meus pensamentos e iluminaram meu caminho, me conduzindo sempre para um caminho certo, não o mais fácil e sim o que traria mais ensinamentos para formação do que sou hoje.

Ao meu pai, Euclides Eloi Dall’Agnol, que é meu exemplo, meu herói, meu companheiro, meu melhor amigo, meu talismã. O homem que nunca mediu nenhum esforço, que sempre acreditou em mim, que abraça meus sonhos, luta ao meu lado e nunca deixou que eu desistisse. O “cara” que me mostrou os verdadeiros significados de honra, caráter, honestidade, fidelidade, companheirismo, amor e respeito.

A minha tia, Maria Leonilde Dall’Agnol, que é meu ponto de equilíbrio, minha sustentação. Aquela que onde eu estiver ela estará comigo, que sofre minhas dores e vibra nas minhas vitórias. Aquela que nunca aceitou os meus motivos de partir, mas sempre esteve de braços abertos para me acolher. Me ensinou tudo... E é dela que herdei o “agir com o coração e não com a razão”. Me sentirei realizada quando chegar a ser 1% do que tu és.

A minha família, que mesmo sofrendo com a saudade, souberam entender a importância deste momento que por tantas vezes justificou a minha ausência. Acredito que nasci na família que eu deveria nascer... Vocês são vitais, à base de tudo.

A Maria Alice De Costa Ferro, por ser minha fortaleza. Por caminhar ao meu lado sempre. Por me fazer acreditar e sonhar longe. Pela dedicação, cumplicidade, amizade e companheirismo.

Ao meu orientador, Claudio Thomas, quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser um profissional extremamente qualificado e pela forma humana que conduziu minha orientação.

Ao meu co-orientador, Eleandro José Brun, que me acolheu durante toda minha vida acadêmica, horas dando “puxões de orelha” e inúmeras outras vezes

estendendo a mão e o ombro amigo. Um exemplo de profissional, um exemplo de mestre. Serei eternamente grata e levarei comigo sempre teus ensinamentos.

A professora, Elisabete Vuaden, pelo carinho, acolhimento e dedicação. Foi fundamental com seu toque de Midas para a realização deste trabalho e principalmente para minha formação intelectual e profissional. Teus ensinamentos e lições de vida sempre estarão presentes no meu dia-a-dia

Ao professor, Almir Antonio Gnoatto, pela atenção e disponibilização do conhecimento.

A professora, Veridiana Padoin Weber, pela amizade, carinho e apoio. Pela genialidade. Foi de importância singular para meu desenvolvimento profissional, intelectual e pessoal. Uma referência a ser seguida na minha vida profissional e pessoal.

A professora, Flávia Gizele König Brun, pela amizade, pela dedicação e prontidão de sempre, por todos os ensinamentos, conselhos e conhecimentos compartilhados, meus sinceros agradecimentos.

A professora, Fabiani das Dores Abati Miranda, pelo companheirismo e dedicação sempre presentes. Por ser uma das pessoas mais brilhantes e organizadas que já conheci. Pela condução das situações, sempre de um jeito paciente, delicado, humano e ao mesmo tempo extremamente profissional, ético e responsável. Me sinto honrada por ter aprendido contigo e sem sombra de dúvidas sempre será uma referência para mim.

A todos os docentes que tive nesta jornada, minha eterna gratidão pelos momentos compartilhados, por serem responsáveis na construção do conhecimento e por sempre instigarem a minha formação e visão crítica.

Ao Sr. Dalmo Luis Libordoni, pela disponibilização de seu conhecimento para realização deste trabalho.

Aos amigos, que estiveram ao meu lado ao longo desta caminhada, seja nos momentos mais difíceis, como pressões de provas, projetos, trabalho, relatórios como proporcionando momentos únicos e inesquecíveis. Com vocês aprendi que a vida proporciona grandes amizades, vocês são meus irmãos de coração.

“O dinheiro move o mundo... Mas nem todo o dinheiro do mundo deve ser capaz de mudar os princípios e valores de um homem”.

O Autor, 2013.



## RESUMO

DALL'AGNOL, Ana Amélia. **Análise econômica de Eucalipto para fins energéticos no município de Dois Vizinhos-PR**. 2013. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

Muitas vezes, os agricultores que possuem pequenas propriedades rurais, são influenciados pelo paradigma de que culturas convencionais é a melhor opção de retorno em suas propriedades, e pela falta de conhecimento de outras atividades, acabam ocupando toda a sua área com apenas uma alternativa. O fato de que talvez parte de sua propriedade não seja tão favorável ao uso destas culturas, por apresentar declividade elevada ou condições inadequadas (áreas degradadas, encostas de morros) é comumente ignorado. Então surge a dúvida: será que a utilização desta área não pode ser mais rentável com o cultivo de eucalipto? Perante esta realidade, o presente estudo é de grande importância, pois através da análise econômica do eucalipto com todos os cuidados necessários, os produtores podem avaliar a opção da realização de plantio de eucalipto em suas propriedades, onde estes passem a utilizar áreas que não estão sendo bem aproveitadas ou que estão ociosas na sua propriedade, fazendo a diversificação da produção, sem depender apenas de uma cultura específica, assim tornando-se mais “resistentes” aos riscos envolvidos no seguimento, garantindo sua estabilidade financeira. O objetivo deste trabalho é fazer a análise econômica de Eucalipto para fins energéticos. Existem vários métodos de avaliação, aqueles que não consideram a variação do capital no tempo, indicada para horizontes de planejamento muito curto (em que não há inflação) e aqueles que consideram a variação do capital no tempo que são eles: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), razão benefício/custo (B/C), valor periódico equivalente (VPE). Os quais foram calculados separadamente para o investimento estudado. Os dados de custos e receitas foram obtidos de forma aleatória na região de Dois Vizinhos, durante o ano de 2013, sendo abordados diferentes profissionais da área de silvicultura. O resultado da análise indicou um VPL de R\$ 3.043,11/ha, TIR de 17,1788%, razão B/C 1,79, CMP de R\$13,93/m<sup>3</sup> e uma VPE de R\$618,85/ha/ano. Conclui-se que a atividade é rentável e que apesar da característica de longo prazo, a atividade florestal é uma excelente alternativa de diversificação da produção e de renda em pequenas propriedades, tendo assim, entradas extras no fluxo de caixa, o que gera um ponto de escape em momentos adversos da propriedade.

**Palavras Chaves:** Investimento, Silvicultura, Madeira, Pequena Propriedade Rural.

## ABSTRACT

DALL'AGNOL, Ana Amélia. **Economic analysis of Eucalyptus for energy purposes in the county of Dois Vizinhos – PR.** 2013. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Federal University of Technology Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

Often, farmers with small farms, are influenced by the paradigm of conventional crops is best return on their properties, and lack of knowledge of other cultures, eventually occupying the entire area with only one crop. The fact that part of your property may not be as favorable to the use of these cultures by presenting high slope or inadequate (degraded areas, hillsides) is commonly ignored. So the question arises: does the use of this area can not be more profitable with the cultivation of eucalyptus? Given the reality is, this study is of great importance, because through economic analysis of eucalyptus with all necessary care, producers can evaluate the option of conducting planting eucalyptus on their property, where they begin using areas that are not being well used or are idle in their property, making diversification of production, without relying solely on one particular crop, thus becoming more "resistant" to the risks involved in the follow-up, ensuring their financial stability. The objective of this work is to make the economic analysis of Eucalyptus for energy purposes. There are several evaluation methods, those who do not consider the variation of the capital in time, suitable for very short planning horizons (where there is no inflation) and those who consider the variation of the capital in time that they are: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), ratio benefit / cost (B / C), periodic value equivalent (PLV). Which were calculated separately for investment studied. The cost and revenue data were obtained randomly in the region of Dois Vizinhos, during the year 2013, and addressed various professionals in forestry. The result of the analysis indicated an NPV of R \$ 3,043.11 / ha, IRR of 17.1788%, ratio B / C 1.79, CMP R \$ 13.93 / m<sup>3</sup> and a VPE R \$ 618.85 / ha / year. We conclude that the activity is profitable and that despite the long-term feature, forestry activities is an excellent alternative to diversify production and income on small farms, and thus, extra entries in the cash flow, which generates a point exhaust adverse moments of the property.

**Key Words:** Investment. Forestry. Timber. Small Rural Property.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>13</b>
3.1 INCENTIVOS À POPULAÇÃO.....	13
3.2 PROPRIEDADES RURAIS X EUCALIPTO.....	14
3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	19
3.3.1 Valor Presente Líquido – VPL.....	20
3.3.2 Taxa Interna de Retorno – TIR.....	20
3.3.3 Razão B/C.....	21
3.3.4 Valor Periódico Equivalente – VPE.....	22
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	23
4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS.....	24
4.2.1 Organização dos dados.....	25
4.2.2 PROCESSAMENTO DE DADOS.....	26
4.3 INDICATIVOS ECONÔMICOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE.....	26
4.3.1 Valor Presente Líquido – VPL.....	26
4.3.2 Taxa Interna de Retorno – TIR.....	27
4.3.3 Razão Benefício/Custo (B/C).....	28
4.3.4 Custo Médio de Produção (CMP).....	28
4.3.5 Valor Periódico Equivalente (VPE).....	29
4.4 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	29
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
5.1 CUSTOS.....	31
5.2 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO.....	33
5.3 CUSTOS COM MANUTENÇÃO.....	34
5.4 RECEITA.....	35
5.5 FLUXO DE CAIXA.....	35
5.6 AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	37
5.7 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	41
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as plantações de eucalipto são feitas com objetivos comerciais, tendo por finalidade principal a obtenção de lucro. O plantio pode ser realizado em propriedades rurais como atividade complementar, visando um aumento na rentabilidade (BOLIGON, 2010, p. 9).

Há inúmeras finalidades com a obtenção de madeira oriunda destas plantações, desde mais “simples” como, por exemplo, lenha, carvão vegetal, palanques, moirões a mais “nobres” como estruturas e imóveis. Perante este largo espectro de produtos obtidos, esta atividade é uma ótima opção de produção, mesmo em pequenas propriedades rurais.

Muitas vezes, os agricultores que possuem pequenas propriedades rurais, são influenciados pelo paradigma de que culturas convencionais é a melhor opção de retorno em suas propriedades, e pela falta de conhecimento de outras culturas, acabam ocupando toda a sua área com apenas uma cultura. O fato de que talvez parte de sua propriedade não seja tão favorável ao uso destas culturas, por apresentar declividade elevada ou condições inadequadas (áreas degradadas, encostas de morros) é comumente ignorado (BOLIGON, 2010, p. 9). Então surge a dúvida: será que a utilização desta área não pode ser mais rentável com o cultivo de eucalipto?

Essa pergunta geralmente não chega aos agricultores, pois movidos por palpites e comentários de pessoas que investiram na atividade de forma errônea e equivocada acabam tendo uma má impressão do cultivo desta espécie.

Como toda e qualquer atividade, esta cultura também precisa de cuidados como preparo do solo, adubação e tratamentos silviculturais para que se garanta o sucesso do empreendimento, mas a realidade infelizmente não é essa. Nossas plantações são feitas sem acompanhamento profissional, em áreas inutilizadas e sem preparo algum, o que compromete a imagem e os principais benefícios desta cultura.

Perante esta realidade, o presente estudo é de grande importância, pois através da análise econômica de um plantio de eucalipto com todos os cuidados necessários, os produtores podem avaliar a opção da utilização desta espécie em suas

propriedades, onde estes passem a utilizar áreas que não estão sendo bem aproveitadas ou que estão ociosas na sua propriedade, fazendo a diversificação da produção, sem depender apenas de uma cultura específica, assim tornando-se mais “resistentes” aos riscos envolvidos no segmento, garantindo sua estabilidade financeira.

Este estudo serve também para mostrar uma possibilidade de investimento a proprietários de terras que não necessitem das mesmas para o seu sustento e a investidores que podem resolver empregar seu capital nesta atividade, pois esta tende a ter uma rentabilidade alta com pouca necessidade de cuidados constantes.

A pesquisa se justifica devido à região abordada ser, em sua maioria, composta por pequenas propriedades que necessitam de alternativas que ajudem o seu desenvolvimento, planejamento, gerenciamento, garantindo assim melhor qualidade de vida para os produtores rurais. Com o acompanhamento da evolução do seu negócio, o produtor se manterá motivado, melhorando a visão das pessoas sobre a “vida no campo”, diminuindo o êxodo rural e aumentando o interesse de investimento no agronegócio.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é fazer a análise econômica de um plantio de Eucalipto para fins energéticos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento de custos e receitas de um plantio de eucalipto para energia.
- Obter o fluxo de caixa do sistema de produção.
- Fazer a análise econômica de sistema de produção florestal homogêneo a partir dos indicadores econômicos VPL, TIR, razão B/C, CMP e VPE
- Fazer a análise de sensibilidade variando preço, produção e taxa mínima de atratividade.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 INCENTIVOS À POPULAÇÃO

A visão dos pequenos produtores tende a voltar-se, além do lado econômico, também para o lado social e técnico, devido às mudanças que vem ocorrendo no decorrer do tempo. Quanto ao lado social das pequenas propriedades rurais, o mesmo volta-se para o lado da agricultura familiar ou agricultura de subsistência, tendo em vista a relação idealizadora de trabalho, tecnologia e produção (GEHLEN et al., 2004, p.4).

Uma forma de diminuir a exclusão dos pequenos agricultores dos meios modernos da sociedade é através da disponibilidade de cursos técnicos de baixo custo, otimizando os ganhos através da venda em comum dos produtos na sociedade, transformação da matéria-prima sob industrialização dos mesmos, entretanto necessita-se que para que estes sistemas realmente entrem em vigor a ação de políticas públicas de apoio financeiro e técnico, de qualificação profissional e de infra-estrutura (GEHLEN et al., 2004, p.8).

A visão social apresenta como principal fator o aumento de produção de alimentos com função de diminuir a fome no mundo, considerando que nos últimos 30 anos a produção total de alimentos no mundo aumentou 134% nos cereais e 227% nas carnes, entretanto, a população mundial aumentou 94%, sendo constatado que a fome continua no mundo, em números nunca vistos antes, onde cerca de 25% da população mundial sobrevive sob miséria absoluta, vivendo com menos de US\$ 1,00 por dia. Grande parte desta população são pequenos produtores ou ex-pequenos produtores rurais, que foram expulsos de suas terras através das concentrações de produção na agricultura que ocorreu a nível mundial (MACHADO FILHO, 2001, p.2).

No ano de 1970, o Brasil apresentava cerca de 49 milhões de propriedades rurais, e em 1996 restaram pouco menos de 5 milhões de propriedades rurais, ocorrendo uma grande diminuição de propriedades, restando apenas 9,8% das propriedades em 26 anos, sendo uma das explicações que em 1960 havia 60% da

população vivendo no campo e em 1996 esse percentual caiu para 21%, aumentando a população das cidades (IBGE, 1997).

Com base nos dados apresentados, pode-se perceber que no campo restam poucos habitantes, a maioria com pequenas propriedades, enquanto as cidades estão com uma superpopulação e com crescimento de forma desordenada e descontrolada.

Deve-se encontrar alternativas para que este cenário comece a reverter, sendo através de disponibilização de cursos técnicos e incentivo para que a população ou disponibilização de mais assistência técnica, o importante é achar uma maneira de motivar e melhorar a qualidade de vida das famílias no meio rural, fazendo com que volte-se a acreditar que a “vida” no campo pode ser de qualidade, pois a partir do momento que essas pessoas tem informação, elas começaram a ver o sistema de forma diferente, de forma mais moderna e aderindo novas tecnologias, tornando assim o trabalho menos braçal, menos cansativo e mais atraente.

Diante desta realidade, dentro do agronegócio pode-se encontra as mais variadas formas de trabalho, desenvolvidas através da formação técnica moderna, onde mesmo numa pequena propriedade rural, são encontradas soluções para o melhor aproveitamento do espaço a ser produzido, facilitando assim a viabilização econômica desta.

### 3.2 PRORIEDADES RURAIS X EUCALIPTO

Segundo Marion (2005, p.24) “empresas rurais são aquelas que exploram a capacidade produtiva do solo por meio do cultivo da terra, da criação de animais e da transformação de determinados produtos agrícolas”.

Para Crepaldi (2005, p. 25) “empresa rural é a unidade de produção em que são exercidas atividades que dizem respeito a culturas agrícolas, criação de gado ou culturas florestais, com a finalidade de obtenção de renda”. Crepaldi (2005, p. 55) ressalta também que “uma empresa rural existe para aumentar a riqueza de seus proprietários”.



Crepaldi (2005 p.58) relata que o agricultor há alguns anos, vem diminuindo o número de atividades em seu estabelecimento rural, dedicando-se apenas a uma ou duas atividades específicas. Porém, toda e qualquer atividade econômica está sujeita a riscos, sendo que na agropecuária, os riscos assumem maiores proporções. Segundo Hoffmann et al (1992 p.16), a agricultura está exposta a grandes perdas imprevisíveis por efeito de condições meteorológicas (secas, inundações, granizos, etc.), como também biológicas (pragas e doenças). Sendo assim, exploração de mais de uma atividade possibilita um melhor aproveitamento da terra e distribuição do trabalho durante todo o ano e conseqüentemente menos sujeito às eventualidades que possam vir a ocorrer com sua propriedade.

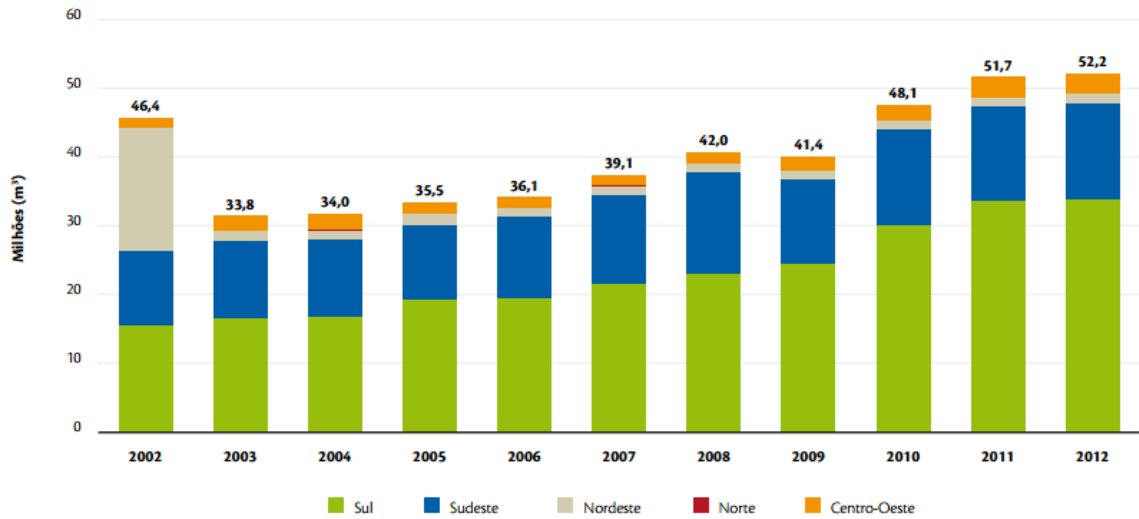
O eucalipto foi introduzido no Brasil em 1904, com intuito de suprir a demanda de madeira para produção de lenha, postes e dormentes das estradas de ferro, na região Sudeste. Na década de 50, as fábricas de papel e celulose passaram a usá-lo como matéria prima para seu abastecimento (DOSSA et al,2001).

Atualmente, o Brasil está em uma fase de intensa expansão do setor florestal, principalmente na cultura de eucalipto que representa 61% da área de floresta plantada no Brasil. O país no cenário internacional destaca-se, por uma região que apresenta índices de produção mais elevados comparado a outras regiões mundo a fora, resultado da utilização de alta tecnologia e de um clima bastante favorável(RABOBANK, 2008, p.1).

Hoje, se falava muito em “apagão florestal” quando se pensa em produção de madeira nacional, o que indicava que a produção prevista não seria suficiente para suprir a crescente demanda. Estima-se que a atual retomada do plantio de eucalipto seja suficiente para sair do risco do “apagão”. No entanto, a demanda tende a se manter a níveis elevados, uma vez que a pressão ambiental em cima de florestas nativas é grande. Projeções conservadoras preliminares indicam que em 2015, deve-se colher no mínimo uma área de mesma grandeza que a extraída em 2006. Isto sugere que o plantio deverá continuar em elevados patamares para garantir o suprimento de matéria prima para a demanda projetada (RABOBANK, 2008, p.2).

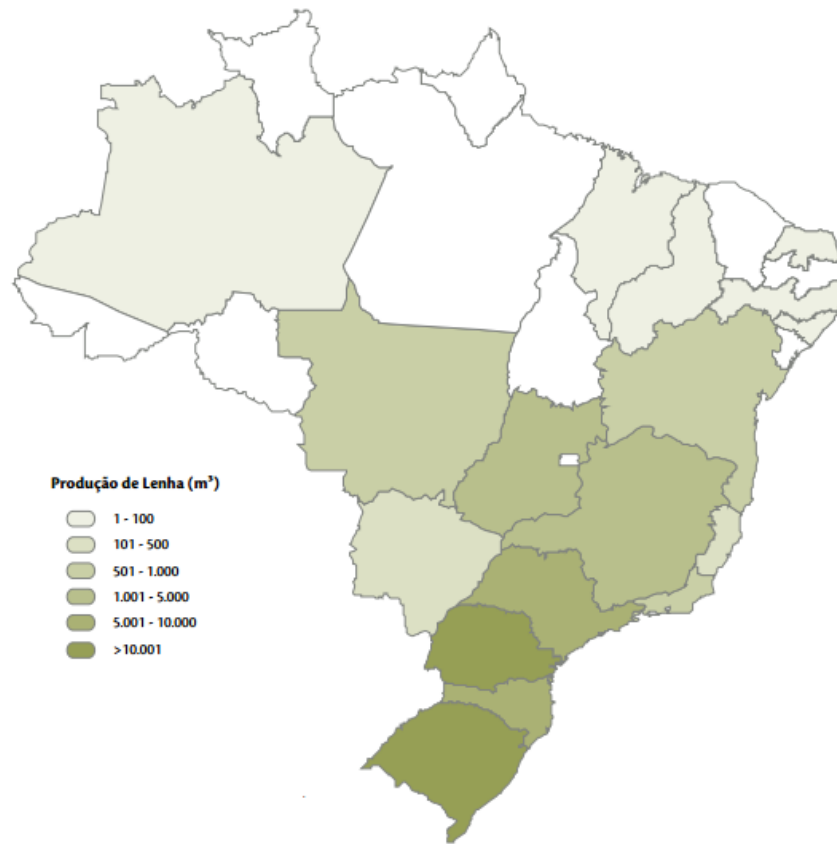
Rodigheri (1997, p.12) destaca que parte importante da produção brasileira é consumida internamente na forma de lenha ou carvão vegetal. Dados contidos no

anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF) (2013, p. 91) indicam que no período entre 2002 a 2012 as Regiões Sul e Sudeste foram às principais produtoras de lenha no país, conforme mostrado no Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Série histórica da produção de lenha de silvicultura no Brasil, 2002-2012.**  
**Fonte: Produção de Extração Florestal e Silvicultura, IBGE (2012).**

Ainda encontra-se que os maiores consumidores de lenha são o Rio Grande do Sul e Paraná conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1 – Distribuição da produção de lenha de silvicultura no Brasil, 2002-2012.**  
**Fonte: Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, IBGE (2011).**

Tendo em vista a alta demanda e a falta de matéria prima no mercado, agricultores do Paraná e de várias regiões do Brasil, já estão aderindo ao cultivo florestal para obtenção de renda, uma vez que a atividade florestal possibilita que o pequeno agricultor utilize pedaços de terra irregulares de sua propriedade ou pequenas extensões onde é dificultoso o plantio de outras culturas, é possível aderir à cultura de eucalipto. A tabela 1 mostra a pesquisa divulgada no anuário estatístico realizado pela ABRAF, Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, sobre o plantio de eucalipto no Brasil (ABRAF, 2013, p.34).

Tabela 1- Plantio de *Eucalyptus* no estados do Brasil, 2006-2012.

UF	Plantios de <i>Eucalyptus</i> (ha)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
MG	1.181.429	1.218.212	1.278.210	1.300.000	1.400.000	1.401.787	1.438.971
SP	9.158.841	9.119.908	1.001.080	1.029.670	1.044.813	1.031.677	1.041.695
PR	121.908	123.070	142.430	157.920	161.422	188.153	197.835
BA	540.172	550.127	587.610	628.440	631.464	607.440	605.464
SC	70.341	74.008	77.440	100.140	102.399	104.686	106.588
RS	184.245	222.245	277.320	271.980	273.042	280.198	284.701
MS	119.319	207.687	265.250	290.890	378.195	475.528	587.310
ES	207.800	208.819	210.410	204.570	203.885	197.512	203.349
PA	115.806	126.286	136.290	139.720	148.656	151.378	159.657
MA	93.285	106.802	111.120	137.360	151.403	165.717	173.324
GO	49.637	51.279	56.880	57.940	58.519	59.624	38.081
AP	58.473	58.874	63.310	62.880	49.369	50.099	49.506
MT	46.146	57.151	58.580	61.530	61.950	58.843	59.980
TO	13.901	21.655	31.920	44.310	47.542	65.502	109.000
PI	-	-	-	-	37.025	26.493	27.730
Outros	27.491	31.588	27.580	28.380	4.650	9.314	18.838
<b>Total</b>	<b>3.745.794</b>	<b>3.969.711</b>	<b>4.325.430</b>	<b>4.515.730</b>	<b>4.754.334</b>	<b>4.873.952</b>	<b>5.102.030</b>

Fonte: Anuário ABRAF (2013)

Com um clima favorável para execução da atividade, altos níveis de produtividade são alcançados no país. O plantio de eucaliptos tornou-se uma alternativa excelente de renda para produtores rurais, principalmente agora que sofremos demanda no produto (HIGA, 2000, p. 5).

Porém, os agricultores tendem a ter menores produções devido à falta de conhecimento no manejo e cultivo do plantio, bem como deixam de destinar o capital necessário para estabelecer boas condições à cultura.

Nos sistemas de produção florestal deve-se levar em conta, alguns cuidados como o local onde está sendo realizado a implantação da floresta, o espaçamento tem que estar adequado ao uso final da madeira (SIMÕES, 1989, p.8). Estefano (2006, p. 9), ressalta ainda que antes da realização do plantio de eucaliptos deve ser feito um

estudo da área onde será implantada a cultura, levantando informações do clima, solo e finalidade para que a escolha da espécie a ser implantada seja feita corretamente, tendo em vista que cada caso tem um determinada necessidade de trato silvicultural. É de suma importância que um levantamento do mercado consumidor seja feito, para saber se o produto final produzido tem demanda nas redondezas da região.

O reflorestamento em pequenas e médias propriedades rurais é de interesse público, pois é uma fonte de renda, contribui para evitar o êxodo rural, o desemprego e, simultaneamente, possibilita inúmeros e imprescindíveis benefícios ambientais (JANKOWSKY & GALVÃO, 2000). O reflorestamento em áreas rurais traz consigo benefícios diretos e indiretos, pois protege o solo contra erosão, aumenta a retenção da água no solo, gera empregos, melhora a distribuição de renda, contribuindo para uma melhoria de ordem social e econômica dos produtores e de suas famílias. (MALINOVSKI, 2002, p.3). Portanto, uma pequena ou média propriedade rural bem planejada deve sempre possuir uma área para reflorestamento, mesmo que seja pequena (JANKOWSKY & GALVÃO, 2000).

### 3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A aplicação de capital em qualquer empreendimento possui a finalidade básica de obter receitas, supondo assim que estes podem ser quantificados em termos monetários. A avaliação econômica de qualquer atividade baseia-se em seu fluxo de caixa, o qual consiste na distribuição dos custos e receitas ao longo da vida útil do empreendimento.

Existem vários métodos de avaliação, aqueles que não consideram a variação do capital no tempo, indicada para horizontes de planejamento muito curto (em que não há inflação) e aqueles que consideram a variação do capital no tempo que são eles: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), razão benefício/custo (B/C). Os quais foram calculados separadamente para o investimento estudado.

### 3.3.1 Valor Presente Líquido – VPL

O valor presente líquido (VPL) de um projeto de investimento pode ser definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. Em outras palavras, é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos (SILVA et al., 2008. p.141).

O projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) é economicamente viável, sendo considerado o melhor aquele que apresentar maior VPL. Para uso desse método, é necessária a definição de uma taxa de desconto ( $i$ ) (SILVA et al., 2005. p.141).

### 3.3.2 Taxa Interna de Retorno - TIR

A TIR é definida por Weston e Brigham (2000, p.536) como “a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa esperado de um projeto ao valor presente de suas saídas esperadas de caixa”.

A TIR de um projeto é a taxa que torna nulo o Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo de caixa do investimento. É aquela que torna o valor presente dos lucros futuros equivalentes aos dos gastos realizados com o projeto, caracterizando, assim, a taxa de remuneração do capital investido (PONCIANO et al., 2004. p.7).

Considera-se um dos métodos mais sofisticados de se avaliar propostas de investimentos. Representa a taxa de desconto que iguala, num único momento, os fluxos de entradas com os de saídas de caixa (KASSAI et al., 1996. p.2). Em outras palavras, é a taxa que produz um VPL igual a zero.

A análise da TIR é realizada de forma a considerar viável todo o investimento que apresente uma TIR maior ou igual à taxa mínima de atratividade (KASSAI et al., 1996. p.2).

Entende-se por Taxa Mínima de Atratividade (TMA), a taxa mínima a ser alcançada em um determinado projeto, caso contrário o mesmo deve ser rejeitado. É o

rendimento mínimo de uma segunda melhor alternativa do mercado. A caderneta de poupança é um referencial que pode ser utilizado pelas pessoas físicas em seus investimentos. Para as pessoas jurídicas pode-se utilizar, por exemplo, a taxa de remuneração de títulos bancários como os CDBs, ou a taxa, média ponderada do custo das contas de capital de giro, ou ainda metas estratégicas como uma taxa de 15% a.p. para suportar um crescimento do Patrimônio Líquido de 10% a.p. e distribuição de 1/3 dividendos (KASSAI et al., 1996. p.2).

Segundo Kassai et al. (1996.p.3) uma TIR superior à TMA indica a tendência de aceitação de um determinado projeto que pode ser um investimento empresarial, um financiamento ou uma determinada aplicação financeira. A TIR, apesar da facilidade de entendimento como uma taxa, requer alguns cuidados em sua interpretação e que muitas vezes podem estar sendo desprezados pelos profissionais. A seguir serão citados alguns exemplos:

- No cálculo da TIR de um investimento há o pressuposto de que todos os valores caminham no tempo pela própria TIR, ou seja, os fluxos de caixa negativos ou investimentos seriam financiados pela TIR e os fluxos de caixa positivos ou lucros também seriam reinvestidos pela TIR. Neste caso, quando a TIR apurada é muito diferente das taxas de mercado, sua interpretação não é verdadeira;

- Quando um projeto é representado por um fluxo de caixa não convencional, em que há várias inversões de sinais entre fluxo de caixa positivos e negativos, esse mesmo projeto pode apresentar mais de uma TIR (positivas ou negativas) ou até inexistir solução. Neste caso, uma TIR apurada pode não ter significado algum na análise de investimento.

### 3.3.3 Razão B/C

A Razão Benefício/Custo é um indicador de eficiência econômico-financeira por sugerir o retorno dos investimentos a partir da relação entre a receita total e as despesas efetuadas para viabilizá-la, ou seja, indica quantas unidades de capital

recebido como benefícios são obtidas para cada unidade de capital investido (DOSSA et al., 2000).

Quanto maior a Razão B/C, mais indicado economicamente será o projeto, considerando que projetos que apresentem Razão B/C maior que 1, já são economicamente viáveis (SILVA, 2005. p.145).

### 3.3.4 Valor Periódico Equivalente – VPE

O Valor Periódico Equivalente (VPE) é a parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise, ao longo de sua vida útil. Dito de outra forma, o VPE transforma o valor atual do projeto ou o seu VPL em fluxo de receitas ou custos periódicos e contínuos, equivalentes ao valor atual, durante a vida útil do projeto (SILVA et al., 2005. p.2).

O projeto será considerado economicamente viável se apresentar VPE positivo, indicando que os benefícios periódicos são maiores que os custos periódicos. Quanto à seleção de opções, deve ser escolhida a que apresentar maior VPE, para determinada taxa de desconto (REZENDE e OLIVEIRA, 2008).



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município Dois Vizinhos está situado no Terceiro Planalto Paranaense, localiza-se na região Sudoeste, latitude de 25°44" Sul e longitude de 53°04" Oeste, com altitude média de 530m. O clima da região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa e Cfb), com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida, segundo a classificação de Köppen (MAACK, 1968). O material de origem da região são rochas basálticas provenientes do derrame da formação Serra Geral. O relevo regional é ondulado, e a toposequência típica da região é composta por Latossolos – Nitossolos – Cambissolos de textura argilosa a muito argilosa, geralmente de caráter distrófico (SILVA et al., 2009, p.2)

O município é constituído principalmente por pequenas propriedades, sendo considerado um município que apresenta forte presença de minifúndios, considerando que 52% das propriedades apresentam área inferior a 10 ha (BASSO, 2003). Cerca de 22% da população está situada na zona rural, sendo que o total da população corresponde a 36 198 habitantes (IAPAR, 2010).

A agricultura familiar é uma das principais formas de trabalho nas propriedades rurais do município, sendo que a base destes agricultores uso múltiplo da área, que também apresenta-se com uma das principais fontes de renda do município (BASSO, 2003).

## 4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados foram obtidos de forma aleatória na região de Dois Vizinhos, durante o ano de 2013. Abordaram-se diferentes profissionais da área de reflorestamento descritos a seguir:

- Colaborador de uma empresa que investe no setor florestal para obtenção de madeira para energia;
- Professores Doutores em Silvicultura e Manejo Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná;
- Vendedores de insumos da região.

Ambos disponibilizaram informações requeridas conforme registros intelectuais e particulares. A empresa não concordou em disponibilizar dados para a realização deste trabalho, alegando que seus dados são sigilosos pelo fato da mesma não ser especificamente do ramo florestal, logo, os dados obtidos foram de propriedade intelectual do responsável pelo setor o Sr. Dálmo Luis Libardoni, mantida assim o sigilo absoluto dos dados da empresa.

Todavia, destaco que os vendedores de insumos e os professores disponibilizaram integralmente todos os dados requeridos neste estudo.

No estudo não houve distinção de espécies dentro do mesmo gênero, ou seja, tratou-se apenas sobre *Eucalyptus* spp.

Os dados são referentes ao sistema de manejo mais utilizado para geração de energia na região, manejo de eucalipto com ciclo curto, resultando em um horizonte de planejamento de 6 anos.

Para determinação da produção, utilizou-se a média dos plantios comerciais com utilização de mudas clonais da região, sem ser considerado o índice de sitio, logo, resultando em uma produtividade média de 65 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Para os dados de custos, foram pesquisados os preços unitários praticados na região estudada para cada atividade a ser realizada desde sua implantação (ano 0) até quando fossem necessários tratamentos silviculturais (ano 1). Sendo esses valores expressos para uma unidade padrão determinada de 1 hectare ou seja 10.000 m<sup>2</sup>.

Os custos foram totalmente descritos, sendo agrupados em grandes grupos, conforme citados a seguir:

Ano 0 - Aquisição de mudas, preparo do solo, combate inicial a formigas, plantio e controle de plantas invasoras, adubação, entre outros. A mão-de-obra foi considerada temporária para todas as atividades que houveram demanda desta.

Ano 1 - Custos com insumos (Adubo, herbicidas, etc.), custos de manutenção (roçada, coroamento e combate a formigas) e mão-de-obra.

Os fatores componentes dos custos podem variar de propriedade para propriedade, ocasionando variações na análise econômica, sendo assim, os custos foram fixados.

A receita foi provenientes da venda da madeira do corte final aos 6 anos, tomando-se como base a venda da madeira em pé, sem contemplar, portanto, os custos de colheita e transporte.

#### 4.2.1 Organização dos dados

Para efeito da análise econômica, utilizou-se a taxa de juros de 6 % ao ano, que geralmente é adotada pela economia. Os dados de custos e receitas foram considerados como valores correntes (valores reais no momento de ocorrência dos gastos) e valores descapitalizados (valores corrigidos para o momento zero do horizonte de planejamento, de acordo com a taxa de juros adotada). Os custos de implantação foram considerados todos ocorrendo no período zero, e os custos de manutenção ocorrendo do ano zero até o primeiro ano. A inflação não foi considerada, logo a taxa utilizada foi nominal.

Os dados foram organizados em quatro planilhas:

- Planilha de custos – Dados organizados da seguinte maneira: descrição da atividade realizada, o ano de ocorrência, a quantidade e os preços unitários e totais.

- Planilha de receitas - Foram colocados dados de produção e venda da madeira em pé, resultando assim, na receita do investimento.
- Planilha de análise econômicas – Organização de custos e receitas, descapitalizações e cálculos dos indicadores econômicos VPL, TIR, razão B/C, CMP e VPE.
- Planilha de simulações – Análise econômica simulando variações de preço de venda da madeira em pé (R\$ 22,00/R\$ 25,00/ R\$28,00), Taxa Mínima de Atratividade (6% a.a., 8% a.a., 10% a.a.) e produtividade (45 m<sup>3</sup>/ha/ano, 55 m<sup>3</sup>/ha/ano, 65 m<sup>3</sup>/ha/ano).

### 4.3 PROCESSAMENTO DE DADOS

Os dados coletados foram organizados em planilhas elaboradas no software Microsoft Excel 2007. O fluxo de caixa foi elaborado para cada atividade e posteriormente realizados os cálculos dos indicadores econômicos, resultando por fim na análise econômica e de sensibilidade do investimento.

### 4.4 INDICATIVOS ECONÔMICOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE

#### 4.4.1 Valor Presente Líquido – VPL

Foi determinado pela diferença entre o valor presente das receitas e o valor presente dos custos, conforme a fórmula a seguir:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C(1+i)^{-j}$$

Sendo: R = valor atual das receitas;

C = valor atual dos custos;

i = taxa de juros;

j = período em que a receita ou o custo ocorrem; e

n = número máximo de períodos.

Se o projeto apresentar o VPL maior que zero (positivo) será considerado economicamente viável.

#### 4.4.2 Taxa Interna de Retorno – TIR

É a taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos, ou seja, iguala o VPL à zero, a qual pode ser também entendida como a taxa percentual do retorno do capital investido, sua fórmula é dada por:

$$TIR = \sum_{j=0}^n R(1+TIR)^{-j} - \sum_{j=0}^n C(1+TIR)^{-j}$$

Sendo: R = valor atual das receitas;

C = valor atual dos custos;

TIR = Taxa interno de retorno;

j = período em que a receita ou o custo ocorrem; e

n = número máximo de períodos.

A avaliação foi baseada na TIR do projeto. Se esta for maior do que a taxa mínima de atratividade (TMA), significa que o projeto é viável.

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

Consiste em calcular a razão entre o valor atual das receitas e o valor atual dos custos através da seguinte fórmula:

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

Sendo: R = valor atual das receitas;

C = valor atual dos custos;

i = taxa de juros;

j = período em que a receita ou o custo ocorrem; e

n = número máximo de períodos.

O projeto é economicamente viável se apresentar à razão B/C maior que um.

#### 4.4.4 Custo Médio de Produção (CMP)

Consiste em dividir o valor atual do custo pela produção total equivalente:

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

Sendo: CT= custo total atualizado em cada período; e

PT= produção total equivalente em cada período.

Observação: Produção equivalente é a quantidade produzida descontada ou atualizada pela taxa de juros.

#### 4.4.5 Valor Periódico Equivalente (VPE)

Este critério transforma o valor atual do projeto ou o seu VPL em fluxo de receitas ou custos periódicos e contínuos, equivalente ao valor atual, durante a vida útil do projeto através da seguinte fórmula:

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

Sendo: VPL = Valor Presente Líquido

i = taxa de juros;

t = tempo de duração do projeto; e

n = número de períodos capitalizados.

A avaliação do VPE foi realizada para possibilitar a comparação com outros projetos com horizontes de planejamento diferente, já que este método leva em consideração o tamanho dos projetos e elimina a necessidade de equalização dos horizontes.

#### 4.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Como a rentabilidade deste investimento sofre com oscilações em fatores importantes como o preço, a produtividade da área e a taxa mínima de atratividade, os efeitos da variação destes fatores também foram simulados neste trabalho.

Os seguintes pressupostos foram definidos:

- Taxa mínima de atratividade: o trabalho adotou com base a taxa de retorno da poupança 6%. Para as simulações foram testadas também as taxas de 8% e 10% ao ano.

- Produtividade: a produtividade adotada do trabalho é de 65 m<sup>3</sup> por hectare ano. Para as simulações foram testadas produtividades inferiores, sendo estas 45 e 55 m<sup>3</sup>/ha/ano.
- Preço de venda da madeira em pé: o preço adotado no trabalho é o preço pago por uma empresa da região que é de R\$25,00. Para as simulações foram consideradas variações de R\$3,00, ou seja, preços oscilantes de R\$22,00 e R\$28,00.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CUSTOS

Os custos envolvidos na atividade florestal podem variar conforme a qualidade dos solos, topografia, incidência de pragas e doenças, além da área a ser plantada, espécie utilizada, método de plantio (espaçamento, equipamentos e replantio), mão-de-obra disponível e variação de preços dos insumos utilizados, sendo assim os custos médios praticados na região estudada são apresentados a seguir na Tabela 2.

Os custos envolvidos na simulação de investimento deste trabalho foram divididos conforme sua ocorrência na atividade, sendo subdivididos em Ano 0, que é o ano da implantação e Ano 1, aquele que ainda precisa de intervenções silviculturais e manutenção constante da área para um bom desenvolvimento do povoamento implantando. Após esse período a espécie não sofrerá mais interferência da mato-competição, sendo desnecessários custos de manutenção do povoamento.

Tabela 2 – Custos envolvidos para implantação e condução de um hectare de Eucalipto

EUCALIPTO - 1 Ha - 3 X 2 m				Ano 0		Ano 1		TOTAL
Nº Item de Custo Insumos	Quantidade total	Unidade	Valor unitário (R\$)	Quant. R\$	Valor R\$	Quant. R\$	Valor R\$	(R\$/Ha)
1 Herbicida biodegradável	6	Litro	15,00	3	45,00	3	45,00	<b>90,00</b>
2 Mudas florestais (unidade) (1667 + 10% de replantio)	1850	Unidade	0,35	1850	647,50	-	-	<b>647,50</b>
3 Adubo (NPK (10-20-20) + Superfosfato simples ) - sc.	5	Saco	70,00	5	350,00	-	-	<b>350,00</b>
4 Hidrogel	18,5	kg	22,00	18,5	407,00	-	-	<b>407,00</b>
5 Formicida Líquido - Repelente (ml)	50	ml	1,20	50	60,00	-	-	<b>60,00</b>
6 Formicida granulado (kg)	8	kg	12,00	5	60,00	3	36,00	<b>96,00</b>
<b>Sub-total</b>	-	-	-		<b>1569,50</b>	-	<b>81,00</b>	<b>1650,50</b>
<b>Mão-de-obra e Máquinas</b>								
1 Aplicação de herbicida em pré-emergência (hora trator)	0,5	horas	120,00	0,5	60,00	-	-	<b>60,00</b>
2 Aplicação de Formicida granulado (dias de trabalhador)	5	dias	40,00	3	120,00	2	80,00	<b>200,00</b>
3 Preparo do solo na linha (hora de trator/subsolador)	1	horas	130,00	1	130,00	-	-	<b>130,00</b>
4 Aplicação de superfosfato simples (hora de trator/aplicador)	1	horas	120,00	1,0	120,00	-	-	<b>120,00</b>
5 Plantio (dias de trabalhador)	3	dias	40,00	3	120,00	-	-	<b>120,00</b>
6 Replanteio (máximo 10% do plantio) + vistoria (dias de trab.)	1	dias	40,00	1	40,00	-	-	<b>40,00</b>
7 3 Limpezas em coroamento (químico) na linha (dias de trab.)	6	dias	40,00	4	160,00	2	80,00	<b>240,00</b>
8 2 Aplicações de adubação NPK – manual	4	dias	40,00	2	80,00	2	80,00	<b>160,00</b>
9 3 Roçadas mecanizadas (horas de trator e roçadeira)	9	horas	60,00	6	360,00	3	180,00	<b>540,00</b>
<b>Sub-total</b>	-	-	-	-	<b>1190,00</b>	-	<b>430,00</b>	<b>1610,00</b>
<b>TOTAL FINAL (sem assistência técnica)</b>					2759,50		511,00	3270,50
<b>Assistência Técnica e vistorias</b>	6	vistorias	60,00	4	240,00	2	120,00	360,00
<b>TOTAL FINAL</b>					<b>2999,50</b>		<b>631,00</b>	<b>3630,50</b>

Fonte: O autor, 2013.

O ano da implantação é o que necessita de maior investimento, pois é neste que será feito preparo do solo, a primeira adubação, a aquisição das mudas. A compra de hidrogel que dará suporte na hidratação das mudas a campo. Neste ano, deve-se ter um grande cuidado com as pragas, como as formigas cortadeiras, o que gera maiores custos com formicidas, mão-de-obra e vistorias do engenheiro florestal responsável, para fazer um controle eletivo. Outro cuidado a ser tomado é a limpeza da área, o que evitará que a mato-competição prejudique o desenvolvimento das mudas. Sendo assim, a descrição completa dos quesitos considerados será apresentada a seguir.

## 5.2 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Para a limpeza da área foi considerado a aplicação de herbicida de pré-emergência em área total de forma mecanizada, resultando em R\$45,00 custos com compra de 3 litros de herbicida biodegradável e mais R\$ 60,00 equivalente a 0,5 horas de trator para a aplicação em 1 hectare.

O preparo do solo foi feito com base em subsolagem na linha efetiva de plantio (Cultivo Mínimo), para um subsolador de três hastes acoplado a um trator de 145 cv, fazendo uma abertura de 60 cm de profundidade, o que resulta em aproximadamente 1 horas efetiva de trabalho com custo de R\$130,00.

Considerou-se aplicação na linha com trator com aplicador rotativo, o que gera um tempo efetivo de trabalho de aproximadamente 1 hora, obtendo assim o custo de R\$120,00.

Foi considerado o plantio de 1667 mudas por hectare mais um replantio de 10%, resultando assim em 1850 mudas a um custo de R\$0,35/muda, totalizando R\$ 647,50 para aquisição das mudas, o custo com hidrogel totalizou R\$ 407,00, considerando a aplicação de 100g por muda. Nesta fase deve ser levado em conta os custos com adubação na cova com NPK e a mão-de-obra envolvida.

É primordial a presença de um engenheiro florestal ou técnico especializado para o acompanhamento da propriedade.

Analisando todos os quesitos acima, o custo total necessário no ano do investimento é de R\$ 2.999,50.

### 5.3 CUSTOS COM MANUTENÇÃO

O controle efetivo das pragas florestais deve ser realizado para que não seja comprometido o sucesso do investimento. Logo, tem-se a necessidade de acompanhamento contínuo do povoamento, considerando os custos com formicidas granulados que devem ser colocados perto dos olheiros vivos e distribuídos aleatoriamente no povoamento para o controle de novas infestações. Utiliza-se também formicida líquido nas mudas, para tentar evitar o ataque destes insetos. Nesta fase também deve ser considerada o custo com mão-de-obra.

Há necessidade de se fazer a supressão da mata competição, pois esta pode prejudicar o desenvolvimento da cultura de eucalipto nos primeiros anos, então, roçadas utilizando roçadeiras motorizadas costais são muito comuns na fase de manutenção. No ano 0 as roçadas devem ser realizadas com maior frequência, resultando em gastos maiores (R\$ 360,00/ha) do que no ano 1 (R\$180,00/ha).

É utilizado na linha de plantio, mais especificamente em torno da muda, com finalidade de limpeza local para melhor crescimento e desenvolvimento das mudas. No ano 0 o custo com essa atividade é de (R\$ 160,00/ha) por hectare, já no ano 1 este custo cai para R\$80,00/ha.

No ano 1, os gastos necessários diminuem consideravelmente, pois serão apenas gastos de manutenção do povoamento. Logo, o custo total envolvido nas atividades descritas acima é de R\$ 631,00/ha.

Sendo estes os valores necessários, o custo total para implantação e condução de *Eucalyptus* é de R\$ 3.630,50/ha.

## 5.4 RECEITA

A receita configura-se de uma forma bem particular para investimentos no setor florestal para geração de energia, pois foi considerado para este trabalho que somente após 6 anos passados do momento do plantio será feito o corte raso do povoamento e conseqüentemente gerando receita ao investimento. Para obtenção da estimativa da receita bruta deste estudo, levou-se em consideração o plantio de 1667 mudas por hectare em um espaçamento de 3 x 2m, manejado para energia e corte raso aos 6 anos, com produtividade média de 65 m<sup>3</sup>/ha por ano, totalizando 390 m<sup>3</sup> no final do horizonte de planejamento.

O preço de venda pode variar de região para região, neste estudo foi utilizado o preço da madeira em pé praticado na região, que é de R\$25,00 por m<sup>3</sup>, portanto não foram empregados custos de colheita e transporte. Sendo assim, a receita bruta deste investimento é de R\$ 9.750,00 conforme mostrado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Receita bruta por hectare obtida de corte raso de Eucalipto com idade de 6 anos**

Espaçamento		Corte Raso					
	Idade (anos)	Incremento (m <sup>3</sup> /ano)	Produção (m <sup>3</sup> )	Produto	Valor	Unidade	Receita (R\$)
3x2 (1667 árv.)	6	65	390	Lenha	25,00	R\$/m <sup>3</sup>	9.750,00
<b>Total</b>							<b>9.750,00</b>

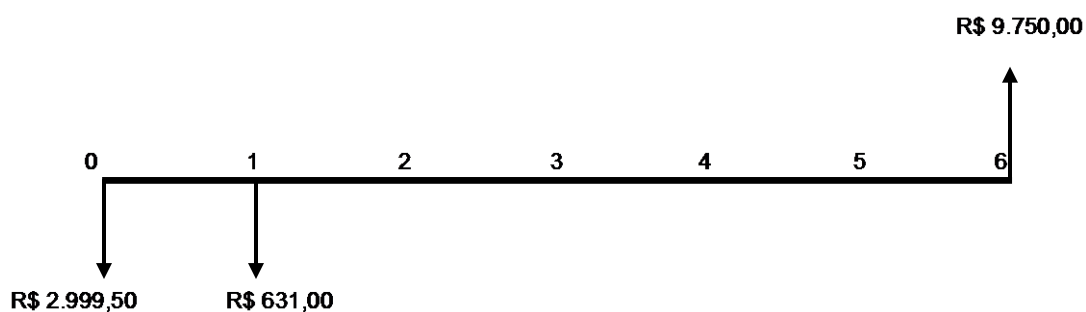
Fonte: O autor, 2013.

## 5.5 FLUXO DE CAIXA

Conforme Crepaldi (2006, p.269), a elaboração do fluxo de caixa é importante para determinar a situação do risco do investimento e conhecer o valor de uma propriedade rural. A sua análise permite condições de fazer frente a suas obrigações correntes e ainda apresentar uma situação patrimonial e uma expectativa de

lucros que garantam a sobrevivência desta no futuro, mas também propiciar condições para a obtenção de lucros que compensam os riscos de investimento.

O fluxo de caixa é a visualização das entradas e saídas do investimento ao longo do tempo, desta forma o ano 0 representa o valor do investimento inicial já descrito anteriormente na Tabela 1. Além destas despesas, há os custos envolvidos nas operações de manutenção da área plantada do ano 1, representados também na Tabela 1. No final do ano 6, tem-se o valor da entrada que conforme já salientado, é o valor gerado pela venda de madeira após o corte raso do povoamento no sexto ano. O diagrama a seguir representa o fluxo de caixa para o investimento no setor florestal proposto neste trabalho (Figura 2):



**Figura 2 – Diagrama do Fluxo de Caixa do investimento florestal**  
 Fonte: O autor, 2013.

Segundo Rabobanck (2008, p.6), as culturas florestais requerem que o produtor resista a um fluxo de caixa negativo por muito tempo, o que contrasta com outras culturas que tem um fluxo de caixa anual, esses efeitos podem ser minimizados através da utilização de financiamentos de longo prazo, que possibilitem o pagamento na hora da colheita. Outra possibilidade é a parceria com empresas que tenham atividades de fomento, o que acarretará em um subsídio de insumos, minimizando assim o efeito ocasionado da demora na entrada de receitas no fluxo de caixa.

## 5.6 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A análise foi realizada utilizando os resultados encontrados nos cálculos de VPL, TIR, VAE e relação B/C, sendo esses uma alternativa para indicação de investimentos que trarão retorno financeiro satisfatório ou positivos o os investimentos desejados.

Os custos e receitas presentes e capitalizados, bem como os valores obtidos para o investimento no setor florestal com finalidade de produção de madeira para energia estarão expressos na Tabela 4.

Tabela 4 – Avaliação econômica do investimento no setor florestal para fins energéticos.

Idade	Custos	Custo Total	Custo Presente (Descapitalizado)	Produção	Produção Presente (Descapitalizada)	Receita	Receita Presente (Descapitalizada)	Análise Econômica	
0	R\$ 3.159,50	R\$ 3.159,50	R\$ 3.159,50	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<b>VPL</b>	R\$/ha 3.043,11
1	R\$ 711,00	R\$ 711,00	R\$ 670,75	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<b>TIR</b>	17,1788%
2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<b>B/C</b>	1,79
3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<b>CMP</b>	R\$ 13,93
4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<b>VPE</b>	R\$ 618,85
5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	390	274,93	R\$ 9.750,00	R\$ 6.873,37		
<b>Total</b>	<b>R\$ 3.870,50</b>		<b>R\$ 3.830,25</b>	<b>390</b>	<b>274,93</b>	<b>R\$ 9.750,00</b>	<b>R\$ 6.873,37</b>		

Em que: Custo Presente = descapitalização dos custos para o ano 0, Receita Presente = descapitalização da receita para o ano 0, VPL = valor presente líquido (R\$/ha), VPE = valor periódico equivalente (R\$/ha/ano), TIR = taxa interna de retorno (% a.a), B/C = razão benefício/custo (adimensional), CMP = custo médio de produção (R\$/m³).

Fonte: O autor, 2013.



Uma análise dos valores encontrados na avaliação econômica para povoamento de eucalipto com sistema de corte raso aos 6 anos, permite verificar que este investimento é viável em todos os indicadores econômicos.

O Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 3.043,11/ha indica que há diferença positiva entre receitas e custos, atualizados a uma taxa de juros de 6% a.a., demonstrando assim a viabilidade econômica positiva deste investimento.

Como o VPL é muito sensível a mudanças na taxa de desconto utilizada, especialmente em investimentos que tenham um horizonte de planejamento maior, deve-se ter grande cuidado na hora de determinar a taxa mínima de atratividade ou taxa de desconto, pois mesmo uma pequena alteração pode comprometer a viabilidade do projeto, bem como a conclusão sobre a lucratividade do investimento.

O sítio onde estará o povoamento também tem influência positiva ou negativa no VPL, pois quanto melhor o sítio, maior será o incremento médio anual, bem como quanto pior o sítio a ser implantado o povoamento pior será seu desenvolvimento, acarretando em menores incrementos médios anuais, o que interferirá diretamente na obtenção da receita, logo alterando também o resultado do VPL.

Deve-se levar em conta ainda o preço de venda, pois conforme sua variação acarretará em alterações significativas na receita a ser obtida, contudo esse fator pode ser “manipulado” pelo proprietário, pois ele pode esperar uma maior demanda do mercado, melhores preços e épocas favoráveis a ele para comercialização do seu produto.

Afonso Júnior (2006, p.34), estudando a viabilidade econômica de produção de madeira de eucalipto para secagem de produtos agrícolas, considerando o valor da terra de U\$\$ 1000,00 a uma taxa de juros de 10% ao ano e o preço de venda da lenha U\$\$ 12,50 encontrou valores de VPL U\$\$ 668,82/ha.

Levando em consideração que a taxa de câmbio citado no trabalho é de R\$ 1,68, os valores encontrados pelo autor coincidem com os valores atuais considerados neste trabalho. Deve-se perceber que foi levado em conta o custo da terra, porém este é bem diferente do praticado hoje na região sudoeste do Paraná, logo se levássemos em conta, a viabilidade do investimento poderia ser comprometida pelo elevado valor do preço de aquisição da terra e do arrendamento praticado na cidade. Outro fator

importante a ser levado em consideração é a taxa de juros de 10% a.a, que é maior que a utilizada neste estudo (6% a.a.) o que implicará em um VPL menor do que o encontrado no presente trabalho.

Baena (2005, p.4), analisando a rentabilidade econômica de plantios de eucalipto com corte raso aos 6 anos e condução de brotação para novo corte aos 12 anos na região de Águas de Santa Bárbara e Cerqueira César, São Paulo encontrou valor para VPL de R\$ 1.085,94 utilizando a taxa de 14% a.a.

Segundo Motta et al. (2010 p .8), o VPL gerado por uma floresta de eucalipto com idade de 6 anos, com produtividade de aproximadamente 60 m<sup>3</sup>/ha/ano na região de Queluz é de R\$ 3.338,64 utilizando uma taxa mínima de atratividade de 12% ao ano, considerando a venda da madeira em pé.

Silva & Fontes (2005, p.934) analisando um investimento simulado para plantações de eucalipto, considerando corte raso aos 7 anos, uma taxa de desconto de 10% a.a. e um preço de R\$ 18,00 a madeira em pé, encontrou um VPL de U\$ 506,66 por hectare.

Para Malinovski (2002, p.78), o VPL encontrado ao estudar a análise de percepção e de viabilidade econômica de reflorestamentos em áreas limitifórmes de propriedades rurais de São José dos Pinhais no Paraná foi de R\$ 1.343,40/ha considerando a taxa da poupança (6% a.a.).

A Taxa Interna de Retorno (TIR) obtida nas condições deste investimento, indica que o projeto retorna 17,1788% anualmente sobre o capital investido. Por esse indicador, o projeto também é viável, pois apresentou uma TIR maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), ou seja, foi maior que a taxa de remuneração alternativa do capital de 6% a.a.

Deve-se ter cuidado com esse indicador, pois nem sempre o investimento que apresenta maior TIR é o mais viável, pois tem que ser levado em conta o custo do investimento da alternativa a ser avaliada.

Afonso Júnior (2006, p.34), no seu estudo encontrou uma TIR 17,68%, o que coincide mais uma vez com a TIR de 17,1788% encontrada no presente estudo. Logo, esse investimento mostra-se viável em ambos os estudos realizados.

Baena (2005, p.4), em seu estudo encontrou uma TIR de 18,88%, semelhante a encontrada na realização deste trabalho, o que mostra coerência dos dados obtidos. A TIR encontrada nos estudos de Motta et al. (2010 p .8), é de 11,83%, constando que a produção de eucalipto é rentável na região de Queluz.

Nos estudos realizados por Malinovski (2002, p.78) a TIR para povoamentos de eucalipto é de 16%.

O investimento gera 1,79 de benefício para cada unidade de custo, sendo assim considerado como economicamente viável, de acordo com o critério de avaliação da razão benefício-custo. Malinovski (2002, p.78), constatou que o investimento teve uma razão benefício-custo de 1,90.

O custo médio para produzir 1 m<sup>3</sup> de madeira é de R\$ 13,93/ m<sup>3</sup> e o preço de venda é de R\$ 25,00/ m<sup>3</sup> considerando a árvore em pé, constatando-se que o custo para produzir 1 m<sup>3</sup> é menor que o preço de venda dela, com isso entende-se que o investimento é viável, segundo este critério de avaliação. É importante que se faça o CMP, porque permite saber qual é o ponto que se opera a um custo mínimo de produção.

Afonso Júnior (2006, p.34), obteve um custo médio de produção de U\$\$ 7,12/ m<sup>3</sup>.

O Valor Periódico Equivalente (VPE) de R\$ 618,85/ha/ano representa o lucro anual equivalente proporcionado para alternativa de investimento de reflorestamento para fins energéticos. Silva & Fontes (2005, p.934) no seu estudo, conforme mencionado acima encontrou um VPE de U\$\$ 104,70/ha/ano.

## 5.7 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Para as variáveis foi estabelecida uma faixa de variação de 6% a.a., 8% a.a. e 10% a.a. para TMA, 45, 55 e 65 m<sup>3</sup> por hectare por ano para produtividade e R\$22,00/m<sup>3</sup>, R\$25,00/m<sup>3</sup> e R\$ 28,00/m<sup>3</sup> para o preço de venda da madeira em pé, como pode ser observado no Quadro 1.

TMA	Produtividade (m³/ha/ano)	Preço (R\$/m³)	INDICADORES ECONÔMICOS				
			VPL (R\$/ha)	TIR (% a.a.)	B/C	CMP (R\$/m³)	VPE (R\$/ha/ano)
6%	45	R\$ 22,00	357,21	7,6348	1,09	20,12	72,64
		R\$ 25,00	928,23	10,0215	1,24	20,12	188,77
		R\$ 28,00	1.499,25	12,1805	1,39	20,12	304,89
	55	R\$ 22,00	1.287,76	11,4044	1,34	16,46	261,88
		R\$ 25,00	1.985,67	13,8727	1,52	16,46	403,81
		R\$ 28,00	2.683,58	16,1054	1,70	16,46	545,74
	65	R\$ 22,00	2.218,31	14,6405	1,58	13,93	451,12
		R\$ 25,00	3.043,11	17,1788	1,79	13,93	618,85
		R\$ 28,00	3.867,91	19,4749	2,01	13,93	786,59
8%	45	R\$ 22,00	-74,63	7,6348	0,98	22,44	-16,14
		R\$ 25,00	435,81	10,0215	1,11	22,44	94,27
		R\$ 28,00	946,25	12,1805	1,25	22,44	204,69
	55	R\$ 22,00	757,20	11,4045	1,20	18,36	163,79
		R\$ 25,00	1.381,07	13,8727	1,36	18,36	298,75
		R\$ 28,00	2.004,93	16,1054	1,53	18,36	433,70
	65	R\$ 22,00	1.589,02	14,6405	1,42	15,53	343,73
		R\$ 25,00	2.326,32	17,1788	1,61	15,53	503,22
		R\$ 28,00	3.063,62	19,4749	1,80	15,53	662,71
10%	45	R\$ 22,00	-452,89	7,6347	0,88	24,97	-103,99
		R\$ 25,00	4,34	10,0215	1,00	24,97	1,00
		R\$ 28,00	461,56	12,1805	1,12	24,97	105,98
	55	R\$ 22,00	292,22	11,4044	1,08	20,43	67,10
		R\$ 25,00	851,05	13,8726	1,22	20,43	195,41
		R\$ 28,00	1.409,88	16,1054	1,37	20,43	323,72
	65	R\$ 22,00	1.037,32	14,6406	1,27	17,29	238,18
		R\$ 25,00	1.697,76	17,1788	1,45	17,29	389,82
		R\$ 28,00	2.358,19	19,4748	1,62	17,29	541,46

Quadro 1 - Simulação de variações na TMA, produtividade e preço de venda da madeira em pé para floresta de eucalipto destinado a produção de lenha.

Fonte: O autor, 2013.

Com as presentes situações simuladas fica claramente evidenciado que mesmo com variações na taxa mínima de atratividade, produtividade e preços praticados o investimento se mantém rentável na grande maioria das alternativas propostas. Foi detectado que a visão pessimista é quando é considerado a pior situação possível desta análise, a menor produtividade média, de 45m<sup>3</sup>/ha/ano praticados e a maior taxa de desconto, de 10% e ainda o menor valor de venda considerado de R\$22,00, o que gera um VPL negativo por hectare é de - R\$ 452,89, uma TIR de 7,6347% ao ano, razão B/C 0,88, VPE - R\$103,99/ha/ano e um custo médio de produção de R\$ 24,97.

A visão otimista (TMA de 6% a.a., produtividade 65 m<sup>3</sup>/ha/ano, preço de venda R\$ 28,00) se dá quando o VPL é de R\$ 3.867,91por hectare, constando uma TIR de 19,4749%, uma razão B/C de 2,01, VPE de R\$ 786,59 /ha/ano e um custo médio de produção de R\$ 13,93 por m<sup>3</sup>.

O valor máximo esperado (visão otimista) de VPL encontra-se bem semelhante ao encontrado por Rezende et al (2006, p.227), simulando a variação do VPL esperado da venda da madeira em pé para diferentes níveis de produtividade e preço de compra que é de R\$ 3.350,58 por hectare, já o valor otimista para TIR encontrado pelos autores foi de 30%, maior que o detectado no presente estudo.

Segundo Souza Junior (2012, p.143), analisando eucalipto de ciclo curto no planalto catarinense, obteve valores de TIR 7,89% e VPE de R\$ 137,50 por hectare por ano, a uma taxa de desconto de 6% ao ano.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o trabalho analisado foi encontrado um VPL de R\$ 3.043,11 por hectare, significando que, ao investir neste projeto, hoje receberíamos este valor. A taxa interna de retorno (17,1788%) é superior à taxa mínima de atratividade (6% a.a.), ou seja, o investimento em eucalipto para obtenção de lenha para energia é mais rentável do que se esse dinheiro fosse aplicado na poupança.

O valor obtido da razão benefício custo nos mostra que para cada real investido, a atividade florestal analisada retorna R\$1,79. O custo para produzir 1m<sup>3</sup> de madeira é de R\$13,93 e seu valor de venda é R\$25,00 indicando que o projeto é economicamente viável perante este critério. O último indicador econômico encontrado, porém não menos importante, é o valor periódico equivalente de R\$ 618,85 que indica, por ser positivo, que os benefícios periódicos gerados pelo projeto são maiores que os custos periódicos envolvidos.

Desta forma, concluiu-se que o investimento analisado é economicamente viável em todos os critérios de avaliação econômicos analisados.

Quanto a análise de sensibilidade, é de suma importância que se tenha uma avaliação das possíveis mudanças ocasionadas no setor, já que investimentos no setor florestal sofrem com inúmeras influências ocasionadas pelo meio em que se encontram.

Levando em consideração todas as análises feitas, concluo que apesar da característica de longo prazo, a atividade florestal é uma excelente alternativa de diversificação da produção e de renda em pequenas propriedades, tendo assim, entradas extras no fluxo de caixa, o que gera um ponto de escape em momentos adversos da propriedade.

Ressalto também, que mesmo com menores produtividades, a atividade é uma ótima opção de aproveitamento de áreas degradadas, encostas de morros, áreas onde a topografia é acentuada demais para culturas convencionais, pois passa a tornar novamente produtivas áreas que estão abandonadas na propriedade, sem interferir na cultura considerada como base econômica da família.

Outra opção que deve ser considerada é a utilização do eucalipto em consórcio com outras culturas, criando assim vários pontos de entrada de receitas na propriedade, pois há fluxo em curto, médio e longo prazo, melhorando a sustentabilidade da pequena propriedade rural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF- Ano base 2012**. Brasília, ABRAF. 2013, 142p. Disponível em:<<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>> Acesso em: 18 de agosto de 2013.

AFONSO JÚNIOR, Paulo. C.; OLIVEIRA FILHO, Delly; COSTA, Douglas R. Viabilidade econômica de produção de lenha de eucalipto para secagem de produtos agrícolas. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, p. 28-35, 2006.

BAENA, Elizeu de Souza. A Rentabilidade da Cultura do Eucalipto e Sua Contribuição ao Agronegócio. Brasileiro. Instituto Florestal de São Paulo. **Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais, PR, v. 1, n. 1, p. 3-9, jul./dez. 2005

BASSO, Dirceu. **A produção e a gestão das políticas de desenvolvimento rural pelos agricultores familiares de Dois Vizinhos – PR**. 2003. 198f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, UFRGS, 2003.

BOLIGON, Darisson. **Análise de investimento para plantio de eucalipto em pequenas propriedades**. 55 f. 2010. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade Rural: uma abordagem decisória**. 4 ed. revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Atlas, 2006.

DOSSA, Derli; SILVA, Helton Damini; BELLOTE, Antonio Francisco Jurado; RODIGHIERI, Honorino Roque. Comunicado Técnico. **Produção e Rentabilidade do Eucalipto em Empresas Florestais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Florestas, Colombo, 2001, p.4. Disponível em:<[http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com\\_tec83.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec83.pdf)> Acesso em: 18 de agosto de 2013.

FILHO, Estefano Paludzyszyn; SANTOS, Paulo Eduardo Telles; FERREIRA, Carlos Alberto. **Eucaliptos indicados para plantio no Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. Disponível em:<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc129.pdf>> Acesso em: 18 de agosto de 2013.



GEHLEN, Ivaldo. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. **São Paulo Em Perspectiva**, v.18, n.2, p. 95-103, 2004.

HIGA, Rosana Clara Victoria; MORA, Admir Lopes; HIGA, Antônio Rioyei. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 54 Disponível em: < <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc54.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2013.

HOFFMANN, Rodolfo. et al. Administração da Empresa Agrícola. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1992

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2000. Disponível em: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 07 de março de 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. v.57. IBGE, Rio de Janeiro, 1997.

JANKOWSKY, Ivaldo Pontes; GALVÃO Antônio Paulo Mendes. Principais usos da madeira de reflorestamento. In: GALVÃO A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília, 2000. p. 57-70.

KASSAI, José, Roberto. Conciliação entre a TIR e ROI: uma abordagem matemática e contábil do retorno do investimento. **Caderno de Estudos**, São Paulo, FIEPECAFI, n.14, p.1-29, 1996, p. 30.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco do Desenvolvimento do Paraná, 1968, p. 350.

MALINOVSKI, Ricardo Anselmo. **Reflorestamento em áreas limítrofes de propriedades rurais em São José dos Pinhais (Pr): análise de percepção e de viabilidade econômica**. 96 f. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)–Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Rural**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MOTTA, Denilson. O Arranjo Produtivo da Eucaliptocultura no Município de Queluz. Dissertação de Mestrado. Universidade São Marcos. São Paulo, 2010.

PONCIANO, Niraldo. J.; SOUZA, Paulo. M.; MATA, Henrique. T. C.; VIEIRA, Joana. R.; MORGADO, Ivan. F. Análise de Viabilidade Econômica e de Risco da Fruticultura na Região Norte Fluminense. **RER**, Rio de Janeiro, v.42, n.4, p.615-635, 2004.

RABOBANCK. AgriFocus. **A competitividade do eucalipto como alternativa agropecuária**. RabobanckAgriFocus: Jan, 2008. Disponível em: <[http://www.sindalcool.com.br/download/CD/Eucalipto/AgriFocus\\_Eucalipto.pdf](http://www.sindalcool.com.br/download/CD/Eucalipto/AgriFocus_Eucalipto.pdf)> Acesso em: 24 de agosto de 2013.

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

REZENDE, José Luiz Pereira de ; PADUA, Cláudio Túlio Jorge. ; OLIVEIRA, AntonioDonizette ; SCOLFORO, José Roberto Soares . Análise econômica de fomento florestal com Eucalipto no estado de Minas Gerais. **CERNE** (UFL), v. 12, p. 221-231, 2006.

RODIGHERI, Honorino Roque. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. 36p. (Circular Técnica, 26).

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

SILVA, Luana da. EMER, Aquélis Armiliato. BERTOLINI, Camila Elis ARRUDA, Josicléia Huffner Estudo de um Nitossolo Vermelho com evidencia de caráter coeso da Região Sudoeste do Paraná. Revista Synergismusscientifica. UTFPR, Pato Branco, 04 (1) p. 2009.

SILVA, Márcio. Lopes.; JACOVINE, Laércio Antônio Gonçalves; VALVERDE, Sebastião Renato. **Economia Florestal**. 2 ed. Viçosa – MG, 2008, p. 178.

SIMÕES, João Walter. Reflorestamento e manejo de florestas implantadas. **Documentos Florestais**, Piracicaba, v.4, p.1 – 29, 1989.

SOUZA JUNIOR, Janir de Oliveira. **Análise econômica em plantios de Pinus e Eucalipto no Planalto Serrano Catarinense**. 174f. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)–Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.