

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Análise financeira de duas atividades agrícolas, silvicultura  
e arrendamento, em fazenda no Norte Pioneiro do Paraná**

*Felipe Rosa Leal Sandy*

**TCC-EP-25-2013**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**Análise financeira de duas atividades agrícolas, silvicultura  
e arrendamento em fazenda no Norte Pioneiro do Paraná**

*Felipe Rosa Leal Sandy*

**TCC-EP-25-2013**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito  
de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Pro-  
dução na Universidade Estadual de Maringá – UEM.  
Orientador(a): Dr. Gilberto Clóvis Antonelli

**Maringá - Paraná  
2013**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Silmara R. dos Santos Sandy e Ismael Leal Sandy que sempre me apoiaram, não medindo esforços para que eu pudesse continuar estudando e crescendo como pessoa e profissional.

## EPÍGRAFE

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”

Fernando Pessoa

## AGRADECIMENTOS

Ao final desta etapa, gostaria de demonstrar minha gratidão a todos que me apoiaram e contribuíram para realização deste trabalho

Primeiramente, agradeço a Deus pela vida, pela força e determinação que me dá para que eu possa enfrentar os desafios e superar os limites.

Aos meus pais, Silmara e Ismael, por todo o amor recebido, pelos incentivos e força nos momentos difíceis, por me apoiarem incondicionalmente em todos os momentos, os conselhos, as broncas, e principalmente, por me concederem a oportunidade do estudo, não medindo esforço algum para que isso acontecesse.

À minha família, sempre presente em minha vida, pelo amor, a compreensão, a amizade, a paciência, o carinho, e o permanente incentivo ao estudo

Aos meus amigos, pelo companheirismo, por todo incentivo e compreensão ao longo desse tempo que convivemos diariamente.

Ao meu orientador Dr. Gilberto Clóvis Antonelli, por aceitar me orientar neste trabalho, se colocando à disposição para me ajudar, para que o trabalho fosse desenvolvido da melhor forma. Obrigado pela compreensão, paciência, sabedoria e atenção.

Ao Eng. Agrônomo Joaquim Girardi, que se colocou à disposição, me auxiliando e passando maiores conhecimentos sobre a área de minha pesquisa.

A todos os colegas de classe, pelo convívio diário, dividindo experiências, alegrias e companheirismo.

A todos os professores que ao longo dessa graduação contribuíram de alguma forma para a minha formação acadêmica e pessoal, transmitindo conhecimentos que serviram como base para essa realização.

À Universidade Estadual de Maringá, pela oportunidade concedida.

E, por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar financeiramente duas atividades agrícolas, a silvicultura e o arrendamento em uma propriedade localizada no município de Santana do Itararé no interior do Paraná. A análise foi realizado com o auxílio do Método do Valor Presente Líquido (VPL) e do Método da Taxa Interna de Retorno (TIR), na medida em que foram utilizados para os cálculos do plantio e das colheitas. Tanto utilizando o Método VPL como o Método TIR, o cenário apresentado foi positivo quanto a viabilidade das duas atividades. Com ressalvas, as duas atividades apresentam suas vantagens e desvantagens, o arrendamento possui baixo investimento em relação a silvicultura e baixos riscos, pois todos os riscos são assumidos pelo arrendatário. Por outro lado, a silvicultura possui uma lucratividade altamente superior ao arrendamento, mas possui maiores riscos no decorrer de seu ciclo e um longo período sem rendimentos.

**Palavras-chave:** Viabilidade de Negócio, Silvicultura, Arrendamento rural, TIR, VPL.

## ABSTRACT

This work aims to analyze two financially agricultural activities, the silviculture and lease on a property located in the city of Santana do Itararé in Paraná state. The analysis was performed with the aid of the method of Net Present Value ( NPV ) and the method Internal Rate of Return ( IRR ) , in so far as that were used for the calculations of planting and harvesting.. Both using the NPV method and the IRR method, the scenario presented was positive about the viability of the two activities. With reservations, the two activities have their advantages and disadvantages; the lease has low investment in relation to forestry and low risk as the lessee assumes all risks. On the other hand, forestry has a higher profit than the lease but has greater risks in the course of your cycle and a long period without income.

**Keywords:** Viability of Business, Forestry, Rural lease, IRR, NPV.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 SILVICULTURA E ARRENDAMENTO.....	4
2.1.1 <i>Silvicultura</i> .....	4
2.1.2 <i>Arrendamento</i> .....	5
2.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE DE INVESTIMENTO .....	6
2.2.1 <i>Valor Presente Líquido</i> .....	7
2.2.2 <i>Taxa Mínima de Atratividade (TMA)</i> .....	9
2.2.3 <i>Taxa Interna de Retorno (TIR)</i> .....	10
2.2.4 <i>Fluxo de Caixa</i> .....	12
2.2.5 <i>Payback</i> .....	14
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>18</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO .....	18
4.2 DADOS COLETADOS .....	19
4.2.1 <i>Custos de implantação</i> .....	19
4.2.2 <i>Resumo das informações de custos apresentadas e estrutura adotada</i> .....	22
4.3 CORTE .....	25
4.4 RECEITAS E CAIXA.....	26
4.5 FLUXO DE CAIXA .....	27
4.6 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) .....	28
4.7 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	29
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>31</b>
5.1 CONTRIBUIÇÕES .....	31
5.2 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES .....	31
5.3 TRABALHOS FUTUROS .....	32
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1:ESQUEMA DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO.....	7
FIGURA 2: ENTRADA DA PROPRIEDADE.....	18
FIGURA 3: VISUALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE VIA SATÉLITE.....	19

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: EXEMPLO DE DRE .....	13
TABELA 2: EXEMPLO DE FLUXO DE CAIXA DO PROJETO. ....	14
TABELA 3: EXEMPLO DE FLUXO DE CAIXA FINAL. ....	14
TABELA 4: INFORMAÇÕES SOBRE A PROPRIEDADE EM ESTUDO. ....	18
TABELA 5: CONSUMO DE INSUMOS POR HECTARE .....	23
TABELA 6: GASTOS COM MÃO DE OBRA POR HECTARE.....	23
TABELA 7: CUSTO DA MECANIZAÇÃO POR HECTARE .....	24
TABELA 8: MANUTENÇÃO.....	24
TABELA 9: PODAS .....	24
TABELA 10: CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO .....	25
TABELA 11: TOTAL DE IMPLANTAÇÃO .....	25
TABELA 12: RECEITADO EUCALIPTO PARA FINS MADEIREIROS.....	26
TABELA 13: RECEITA LÍQUIDA DA ÁREA DE PLANTIO .....	27
TABELA 14: VALORES DE ARRENDAMENTO .....	27
TABELA 15: RECEITA ARRENDAMENTO.....	28
TABELA 16: VALOR PRESENTE LÍQUIDO PARA A SILVICULTURA .....	28
TABELA 17: VALOR PRESENTE LÍQUIDO PARA O ARRENDAMENTO.....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ha	Hectare
SBS	Sociedade Brasileira de Silvicultura
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	Valor Presente Líquido

# 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000) estado do Paraná está situado na região sul do país e possui uma área territorial de 199.307,922 km<sup>2</sup>, equivalente a 2,34% do território do Brasil. No Estado há 399 municípios divididos em 10 grandes regiões administrativas (mesorregiões geográficas).

Uma das 10 mesorregiões é o Norte Pioneiro que é caracterizado pela forte agricultura que tem raízes em famílias de imigrantes que se estabeleceram na região. Composto por 25 municípios (IBGE, 2000), o Norte Pioneiro se destaca pelo crescimento na agricultura tornando a região mais competitiva a cada ano.

Nesse contexto os produtores rurais estão se tornando cada vez mais suscetíveis às variações econômicas e financeiras do mercado ao longo dos últimos anos. Isso torna os produtores mais prudentes quando se trata de escolha de uma cultura agrícola para sua propriedade. Assim, para escolha devem ser levados em consideração vários fatores, e analisados detalhadamente para que o investimento escolhido seja o mais adequado para sua propriedade e região.

A escolha da cultura a ser praticada pelo produtor deve-se analisar o retorno de cada opção proposta buscando elevar ao máximo os resultados alcançados com os recursos aplicados.

Segundo Rodigheri e Pinto (2004) a modernização da agricultura aumentou a produtividade, mas também houve a diminuição de cobertura florestal o que resultou na diminuição de oferta dos produtos florestais. Em 2003, estimou-se um déficit de 90000 ha de plantios anuais de florestas na região, isso já excluindo a demanda de papel e celulose.

Desta forma, este trabalho tem o objetivo de analisar a viabilidade financeira de duas atividades agrícolas a silvicultura e arrendamento em uma propriedade rural na cidade de Santana do Itararé, a partir da utilização de métodos financeiros, como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

A cultura de eucalipto apresentou um crescimento expressivo no decorrer das últimas décadas, o que provocou um interesse em tal atividade, pois o proprietário busca uma nova atividade em sua propriedade. Assim, este trabalho foi feito afim de se obter mais informações, com um estudo financeiro sobre uma nova cultura, sendo analisada a silvicultura e o arrendamento, como alternativa pela comodidade oferecida. Procura-se definir a implantação do projeto mais rentável. Analisando os fatores econômicos e socioeconômicos, que ocorre na propriedade.

## **1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA**

Este trabalho deseja verificar a viabilidade econômica e financeira, para o cultivo de eucalipto ou arrendamento para cultivo de soja e feijão, em uma propriedade rural situada em Santana do Itararé, cidade que compõe o Norte Pioneiro Paranaense. A propriedade tem cerca de 85 hectares onde 68 hectares são de pastagens e o restante da propriedade é composta de áreas de preservação (florestas nativas, matas ciliares) e açudes.

## **1.3 OBJETIVOS**

O presente trabalho será realizado para que o objetivo geral e os objetivos específicos a seguir delineados possam ser atingidos.

### ***1.3.1 Objetivo geral***

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise financeira de duas atividades agrícolas, silvicultura e arrendamento para culturas de soja, feijão entre outros. Bem como uma análise de investimento, em um local onde atualmente encontra-se pastagens já degradadas de uma fazenda no município de Santana do Itararé-PR.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) Apresentar a atual situação da agricultura no Norte Pioneiro Paranaense;
- b) Realiza o levantamento bibliográfico;
- c) Analisar os processos e componentes do plantio do eucalipto;
- d) Calcular os fatores para a realização da viabilidade econômica a partir das ferramentas financeiras do Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Fluxo de Caixa;
- e) Analisar os resultados obtidos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Silvicultura e Arrendamento**

As duas atividades escolhidas para o estudo de viabilidade financeira tem como alvo a facilidade pois envolvem pouca mão de obra. A silvicultura envolve boa parte da mão de obra na implantação, e nos primeiros anos e no corte. No caso do arrendamento não envolve nenhuma já que o arrendatário fica responsável pelas atividades exercidas na propriedade e o proprietário recebe um valor pelo gozo das terras.

#### **2.1.1 Silvicultura**

Segundo a EMBRAPA (2003), nosso país conta com, aproximadamente, 530 milhões de hectares de Florestas Nativas, 43,5 milhões de hectares em Unidades de Conservação Federais e 4,8 milhões de hectares de florestas plantadas com pinus, eucalipto e acácia-negra. Com a exploração de áreas de florestas, sejam elas nativas ou plantadas, o Brasil gera mais de 2 milhões de empregos, contribui com mais de US \$ 20 bilhões para o produto interno bruto (PIB), exporta mais de US\$ 4 bilhões (8% do agronegócio) e contribui com 3 bilhões de dólares em impostos, ao ano, arrecadados de 60.000 empresas.

A SBS-Sociedade Brasileira de Silvicultura (2005) relata que as áreas de florestas no mundo estão divididas em 3,682 bilhões de hectares, ou seja, 95% das áreas naturais, e 187 milhões de hectares, (ou 5% com florestas plantadas), mostrando uma extrema necessidade de aumentar as áreas de florestas plantadas, visando preservar as florestas naturais. Ainda segundo a mesma fonte, as florestas naturais suprem o consumo de madeira no mundo na ordem de 65%, contra 35% de contribuição das plantadas, sendo que a cultura do eucalipto ocupa apenas 0,35% do território do Brasil e segundo o IBGE (2009) produz cerca de 150 milhões de metros cúbicos, o que é injustificável, uma vez que o consumo brasileiro é de, aproximadamente, 300 milhões de metros cúbicos de madeira ao ano.



O gênero *Eucalyptus* envolve mais de 600 espécies que estão adaptadas a diferentes climas e solos, podendo ser utilizadas para diferentes finalidades. [...] O uso mais comum é o aproveitamento da madeira como lenha, postes, moirões de cerca, construções rurais, produção de madeira serrada, fabricação de painéis e fabricação de papel e celulose. (HIGA *et. al*, 2000)

De acordo com OLIVEIRA *et al* (2005), o eucalipto produzido no Brasil se destina basicamente à produção de celulose e papel e ao carvão que abastece as siderúrgicas. As indústrias brasileiras que usam o eucalipto como matéria-prima para a produção de papel, celulose e demais derivados representam 4% do nosso PIB, 8% das exportações e geram aproximadamente 150 mil empregos. Atualmente, o Brasil tem a maior área plantada de eucaliptos do mundo (mais de 3 milhões de hectares), é o maior produtor mundial da celulose (cerca de 6,3 milhões de toneladas por ano) e alcançando o maior índice médio de produtividade (40m<sup>3</sup>/ha/ ano).

Segundo EMATER (2013), o Paraná tem uma área florestal plantada de 1,3 milhões de hectares e um consumo anual de 51 milhões de metros cúbicos de madeira. O negócio representa 7,03% do valor bruto da produção estadual e gera 300 mil postos de trabalho. A madeira representa o terceiro produto de exportação do agronegócio paranaense e, embora tenha área e clima extremamente favoráveis à produção, apresenta um déficit anual de 47 mil hectares

### **2.1.2 Arrendamento**

Conforme Ferreira (1979) o arrendamento é o contrato agrícola para o fim de posse ou uso temporário da terra entre o proprietário e aquele que exerce qualquer tipo de atividade agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativa ou mista.

Arrendamento rural é o contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder à outra, por tempo determinado ou não, o uso e gozo de imóvel rural, parte ou partes do mesmo, incluindo, ou não, outros bens, benfeitorias e ou facilidades, com o objetivo de nêle ser exercida atividade de exploração agrícola, pecuária, agro-industrial, extrativa ou mista, mediante, certa retribuição ou aluguel (BRASIL. Decreto-lei nº 59.566, de 14 de novembro de 1966).

O arrendamento basicamente é a cessão do uso e gozo de imóvel rural pelo arrendatário, que paga um aluguel ou retribuição ao arrendador

Segundo Baroni (1982) a lei que regula a parceria e o arrendamento é o Estatuto da Terra e não a lei do Trabalhador Rural. Isto se dá pelo fato de que o proprietário e o arrendatário não serem empregados rurais. Parceria e arrendamento são formas de exploração de terra, não caracteriza vínculo empregatício.

De acordo com Ferreira (1979) o arrendamento rural é o contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder a outra, por tempo determinado ou não, o uso e gozo de imóvel rural, parte ou partes do mesmo, incluindo ou não, benfeitorias e/ou facilidades com objetivo de nele ser exercida atividades de exploração agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativa ou mista, mediante certas restrições ou aluguel, observados os limites percentuais da lei.

## **2.2 Análise de Viabilidade de Investimento**

Conforme Samanez (2007) retrata que a análise de investimentos necessita de um alto padrão de raciocínio econômico e a provisão de um prazo maior, o que acarreta maiores estudos do que demonstrações simples. Dessa forma, utilizam-se métodos, técnicas e critérios afim da análise, dos cálculos e do processo de decisão.

Para Atkinson *et al* (2000), o enfoque fundamental da análise de viabilidade econômica é se os investimentos serão justificados pelos resultados ao longo de seu prazo, através da comparação entre o investimento (custo inicial) e retorno (rendimentos).

Para Keelling (2002) o exame de viabilidade é uma das etapas que mais interessa para o êxito no progresso do plano e frequentemente não é considerado ou efetuado de forma prejudicial, no entanto ser responsável por algum programa, sem nenhuma análise apropriada de viabilidade seria precipitado, com isso, o estudo analisará se é possível seguir avante com o projeto sem interrupções, modo de atingir alvos, alternativas de estratégia e a maneira de implantá-la e cal-

cularão os possíveis efeitos, perigos e resultados de qualquer movimento em determinada direção, portanto, o administrador financeiro na sua maioria com apoio da pesquisa de viabilidade fundamentará o cálculo de risco do plano, analisará os recursos que uma atividade tem à sua disposição capacidade de produzir, de agir e de adaptação para investimento ou auxílio relativo a finanças.

### 2.2.1 Valor Presente Líquido

Segundo Samanez (2007), o VPL calcula o valor presente dos fluxos de caixa obtidos pelo investimento ao longo de sua existência, com objetivo de buscar opções de investimento com a diferença de ganhos e gastos sendo positiva.

Pamplona e Montevechi (2006) demonstram a ideia do método VPL na Figura 1.

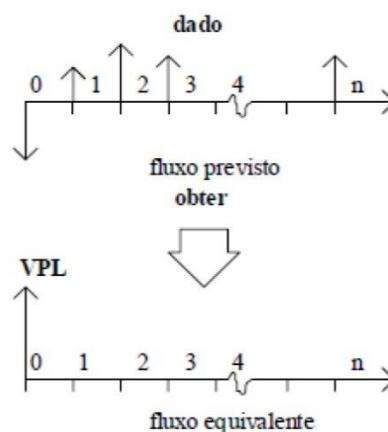


Figura 1:Esquema do Valor Presente Líquido

Fonte: Pamplona (2006)

Segundo Atkinson *et al* (2000, p.537), “Este é o primeiro método descrito que incorpora o valor do dinheiro no tempo”. E também descreve os passos para o cálculo do VPL de um investimento:

- Passo 1: definir a quantidade de períodos a serem consideradas na avaliação, e qual será a duração dos períodos escolhidos.
- Passo 2: encontrar o custo do investimento e transformá-lo em uma taxa de acordo com a duração do período escolhido.

- Passo 3: obter os fluxos de caixa de cada período.
- Passo 4: realizar o cálculo do valor presente de cada fluxo de caixa periódico.
- Passo 5: fazer a soma de todas as entradas e saídas, para calcular o valor presente líquido do investimento.
- Passo 6: se o valor presente líquido for positivo, o investimento é viável do ponto de vista econômico.

Para a efetivação da análise do VPL, é necessária a aplicação de matemática financeira. A análise consiste em trazer para o momento presente o fluxo de caixa dos  $n$  períodos de um projeto, a uma taxa de juros conhecida e descontar o valor do investimento inicial. O resultado do cálculo é o VPL, que pode apresentar um resultado positivo ou negativo.

Considerando que o método do VPL requer conhecimento prévio de alguns requisitos, tais como matemática, finanças e lógica, esse conhecimento é possível a partir da qualificação dos profissionais que atuam na área não somente em termos conceituais ou teóricos, mas também na aplicabilidade do método. (EVANGELISTA 2006, p. 34)

Samanez (2007) define o VPL pela equação 1:

$$\text{VPL} = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (1)$$

Onde:

- VPL representa o valor presente líquido;
- $FC_t$  representa o fluxo de caixa do  $t$ -ésimo período;
- $I$  é o investimento inicial;
- $K$  é o custo do capital;
- E a somatória ( $\Sigma$ ), indica que deve ser realizada a soma da data 1 até a data  $n$  dos fluxos de caixa.

O critério de decisão é tido como:

Se  $i > K$  (custo de capital)  $\Rightarrow$  projeto economicamente viável.

Cohen *et al*<sup>1</sup>(apud Evangelista 2006) relatam que as organizações adotam investimentos novos com VPL zero ou positivo, pois os projetos com VPL negativo não os interessam.

Eder *et al* (2004) destacam algumas vantagens do método VPL:

- Como utiliza o fluxo de caixa, considera-se a depreciação, que não é contabilizada em outros métodos;
- Conserva o valor do dinheiro no tempo;
- Com o VPL positivo, aumenta-se o valor da empresa, ou seja, também o valor de ações e riquezas.

Os mesmos autores também relatam limitações do VPL:

- Dificuldade de previsão do fluxo ao longo do tempo, ou seja, quanto mais longe do fim do fluxo, mais difícil realizar a estimativa futura;
- Considera que as taxas não variam com o tempo.

Para Rocha et al<sup>2</sup>(apud Evangelista 2006, p. 37), “o VPL não considera fatores como o valor agregado pelo gerenciamento eficiente do futuro ativo, a incerteza de variáveis-chave ou as mudanças das políticas regulatórias”.

### 2.2.2 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A Rentabilidade simples é descrita pela fórmula de Buarque (1984), representada na equação 2, onde  $r$ , é a rentabilidade simples,  $L$  o lucro e  $I$ , o investimento:

$$r = \frac{L}{I} \quad (2)$$

<sup>1</sup> COHEN, R. B; GOMPERS, P. A; VUOLTEENAHO, T. *Who underreacts to cash-flow new? Evidence from trading between individuals and institutions*. Article in *Journal of financial Economics* 66:2,3 (2002). Artigo disponível em: <http://post.economics.harvard.edu/faculty/vuolteenaho/papers/instinews20020627.pdf>.

<sup>2</sup> ROCHA, K; MOREIRA, A. R. B; CARVALHO, L; REIS, E. J. *The Option Value of Forest Concessions in Amazon Reserves*. In: *International Annual Conference On Real Options*, 5, jun. 2001, Los Angeles, USA. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.realoptions.org/papers2001>.

Buarque (1984) afirma que este índice de rentabilidade possibilita a comparação dentre duas possibilidades de investimentos segundo a quantidade de recuperação de recursos por cada unidade de investimento.

As três principais desvantagens do método ainda são ressaltadas por Buarque (1984): supõe-se que o lucro utilizado será constante durante toda a vida útil do projeto, ao mesmo tempo em que a visão relativa auxilia as comparações, não permite uma análise do lucro total dos projetos e, finalmente, não considera o tempo sendo ignoradas as implicações temporais como os juros.

Puccini (2005) defende que a TMA deve possuir três características básicas: deve permitir a aplicação que qualquer quantidade de valor, deve permitir a aplicação em qualquer prazo desejado e deve manter uma rentabilidade constante independentemente do montante de recursos aplicados. Também acrescenta que a pessoa, física ou jurídica, deve escolher a atividade com maior rentabilidade dentre as atividades que satisfazem estes três requisitos, sendo que, apesar de poder coincidir entre pessoas físicas, a TMA de pessoas jurídicas frequentemente será diferente entre as empresas.

Ao se analisar uma proposta de investimento deve ser considerado o fato de se estar perdendo a oportunidade de auferir retornos pela aplicação do mesmo capital em outros projetos. A nova proposta para ser atrativa deve render, no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações correntes e de pouco risco. Esta é, portanto, a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (CASAROTTO e KOPITKE, 2000, p. 108).

### **2.2.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)**

A Taxa Interna de Retorno (TIR) de um investimento é a taxa que, quando utilizada como taxa de desconto, resulta em um Valor Presente Líquido igual a zero. Para obter-se a taxa interna de

retorno de um projeto de investimento, é necessário calcular a taxa que faz com que o valor presente das entradas de caixa se iguale ao valor presente dos investimentos (FILHO, 2008).

De acordo com Samanez (2007, p. 21), o objetivo da TIR é “encontrar uma taxa intrínseca de rendimento. Por definição, ela é a taxa de retorno do investimento”. Esse mesmo autor ainda diz que, “matematicamente, a TIR é uma taxa hipotética que anula o VPL”, ou seja, é aquele valor de que satisfaz a equação 2.

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} = 0 \quad (3)$$

Onde:

- VPL representa o valor presente líquido;
- $FC_t$  = fluxo de caixa líquido no período t;
- $I$  é o investimento inicial;
- $i$  = taxa interna de retorno;
- $t$  = período considerado.

De acordo com Gitman (2007) pode ser evidenciada certa complexidade na determinação da TIR, podendo esta ser calculada tanto por tentativa e erro como recorrendo a uma calculadora financeira sofisticada ou a um computador.

Para Samanez (2007) a taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de retorno do projeto de investimento. Seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento ao contrário do VPL que avalia a rentabilidade absoluta a determinado custo do capital.

Bernstein e Damodaran <sup>3</sup>(*apud* Giacomin 2008) relata que a TIR é uma taxa rentável resultante de um investimento que iguala o VPL dos ganhos e o VPL dos gastos de uma empresa.

---

<sup>3</sup> BERNSTEIN, P. L.; DAMODARAN, A. **Administração de investimentos**. Porto Alegre. Bookman, 2000. 423 p.

Gitman (2007) retrata o critério de decisão da TIR na mesma forma do VPL, como sendo de aceitação ou rejeição, ou seja, se a TIR for maior que a taxa do custo do investimento, o projeto é aceitável, de outro modo, se a TIR for menor, rejeita-se o projeto.

Seguindo o raciocínio de comparação, Pamplona e Montevechi (2006), relata para a decisão de aceitar ou não o projeto, deve se comparar a TIR com a TMA.

Segundo Gonçalves *et al* (2009), a TIR pode ser considerada uma taxa de juros para o rendimento do projeto. Por esse fato, seu uso traz algumas vantagens, tais como:

- Comparável a outros investimentos através de taxas econômicas, inflação, ações na bolsa, etc.
- Pode ser compreendida intuitivamente quando não há uma familiarização com o método VPL.
- Se mantém única, pois depende apenas do fluxo de caixa.

#### 2.2.4 Fluxo de Caixa

Samanez (2007, p.71) define os fluxos de caixa como “a base para o cálculo dos índices que permitem efetuar a avaliação econômica dos projetos de investimento, pois, por meio do desconto desses fluxos, pode ser estabelecida a viabilidade econômica do projeto”.

Segundo Motta e Calôba<sup>4</sup> (*apud* Iubel 2008), a partir do fluxo de caixa também é possível estimar receitas relacionadas as variáveis da análise, tanto nos momentos presente quanto no futuro, pois a geração futura de caixa é o motivo dos investimentos.

Para Gonçalves *et al* (2009), a estrutura dos fluxos de caixa pode se dividir em três partes:

- Demonstração do resultado do exercício (DRE): forma de obter o lucro líquido, a partir da receita bruta do investimento. Na Tabela 1 segue uma estrutura simples da DRE.

---

<sup>4</sup> MOTTA, R. R; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos**: tom da de decisão em projetos industriais. São Paulo: Editora Atlas, 2002.



- Fluxo de caixa do projeto: consiste-se em entradas, saídas e capital disponível e capital de giro que não consta na DRE. Uma estrutura genérica do fluxo de caixa do projeto aparece na Tabela 2.
- Fluxo final de caixa: resumo do fluxo de caixa do projeto, com o valor de entradas e capital disponível subtraído da variação de capital e das saídas. A Tabela 3 ilustra a estrutura do fluxo final de caixa.

**Tabela 1:** Exemplo de DRE

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO				
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
<b>Receita Bruta</b>				
<b>Imposto sobre Receita Bruta</b>				
ISS/ICMS/IPI				
PIS/CONFINS				
<b>Receita Líquida</b>				
Custo do Produto/Serviço				
Lucro Operacional				
Depreciação				
Amortização				
Lucro (antes do Imposto de Renda)				
Imposto de Renda				
Lucro Líquido				

Fonte: Adaptado Gonçalves *et al* (2009, p.122)

**Tabela 2:** Exemplo de Fluxo de Caixa do Projeto.

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO				
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
<b>Entradas e Disponibilidades</b>				
<b>Lucro Líquido</b>				
Empréstimos/Depreciação				
Valor Residual do Investimento				
<b>Saídas</b>				
Investimentos				
Amortização de Empréstimos				
Capital de Giro				

Fonte: Adaptado Gonçalves *et al* (2009, p.125)

**Tabela 3:** Exemplo de Fluxo de Caixa Final.

FLUXO DE CAIXA FINAL				
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Fluxo de Caixa Pontual				
Fluxo de Caixa Acumulado				

Fonte: Adaptado Gonçalves *et al* (2009, p.125)

### 2.2.5 Payback

Segundo Brigham e Houston (1999), *payback* é o tempo necessário para que se recupere o investimento inicial, sendo o primeiro método para avaliação de orçamentos de capital.

De acordo com Mellagi Filho <sup>5</sup>(*apud* Iubel 2008) define o método *payback* pela equação 4:

<sup>5</sup> MELLAGI FILHO, Armando; ISHIKAWA, Sérgio. **Mercado financeiro e de capitais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

$$PB = \frac{I}{R_t} \quad (4)$$

Onde:

PB = *payback*;

I = investimento;

R<sub>t</sub> = receitas do período t.

Muitas vezes é necessário saber qual será o tempo de recuperação do investimento. Ou seja, quantos anos decorrerão até que o valor presente dos fluxos de caixa previstos se iguale ao investimento inicial. [...] Esse indicador é utilizado em conjunto com outros métodos, como, por exemplo, o VPL, ou o TIR. (SAMANEZ, 2007)

Evangelista (2006) destaca as principais vantagens e desvantagens do método *payback*.

Vantagens:

- Facilidade de aplicação e interpretação;
- Útil na decisão de investimentos;
- Pode ocorrer recusa na aceitação de um projeto que não recupere o valor do investimento no período da análise.

Desvantagens:

- Seu método simples não leva o valor do dinheiro no tempo;
- Não leva em consideração as entradas de capital após o tempo de recuperação do investimento;
- Difícil obtenção do tempo ideal de recuperação do investimento.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho se caracteriza com uma natureza de pesquisa aplicada; quanto a abordagem, se tem uma pesquisa quantitativa (GUNTHER, 2006).

Sobre o estudo de caso, Gil (2007, p.54) diz sobre a consistência “no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento[...]”

O trabalho se inicia a partir da revisão bibliográfica sobre o tema em questão e suas extensões, a partir da utilização de livros, artigos publicados e teses já defendidas.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas e consultas a documentação e registros. As entrevistas foram realizadas com o proprietário e o engenheiro agrônomo responsável, a fim de se conhecer os fatores da análise do plantio, estabelecer os objetivos e os caminhos para o decorrer do estudo.

Os cálculos foram realizados com a utilização de planilha eletrônica de cálculos (Microsoft Excel), por meio de duas técnicas econômicas (VPL e TIR).

Os resultados foram obtidos a partir dos cálculos, e antes da apresentação final dos resultados, foi realizada a revisão e comparação dos resultados.

Por fim, foi realizada a discussão e apresentação dos resultados.

#### **3.1 Estrutura do Trabalho**

O trabalho encontra-se estruturado em quatro capítulos. No primeiro capítulo, foi realizada a Introdução, contendo a justificativa do trabalho, a definição e delimitação do problema, os objetivos (geral e específico), a metodologia e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo é constituído da Revisão de Literatura, na qual foram tratados os principais tópicos do trabalho, como a cana de açúcar, a viabilidade econômica, o fluxo de caixa, a taxa mínima de atratividade (TMA), o método do valor presente líquido (VPL), o método da taxa interna de retorno (TIR) e o método do *payback*.

No terceiro capítulo, tem-se o Desenvolvimento do trabalho, na qual está contida a caracterização do negócio, os dados coletados (insumos e serviços) de todos os cinco plantios de cana de açúcar realizados. É ainda nesse capítulo que se encontram os cálculos realizados para o método do valor presente líquido e a taxa interna de retorno, assim como a análise dos resultados obtidos.

Por fim, no quarto tem-se a conclusão do trabalho, discorrendo sobre as contribuições, as dificuldades e limitações do trabalho, e os trabalhos futuros.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Caracterização

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Três Irmãos, localizado no Bairro Barreirinho, no Município de Santana do Itararé-PR. A propriedade tem uma área total de 85 ha, sendo 68 ha, a área de plantio. Na Tabela 4 seguem informações sobre as áreas da propriedade em estudo.

**Tabela 4: Informações sobre a propriedade em estudo.**

Fazenda Três Irmãos	
Localização	Santana do Itararé-PR
Áreas (ha)	
Área cultivável	68
Área de preservação	17
Total	85

Fonte: Primária

Na Figura 2, segue imagem da entrada da propriedade.



**Figura 2: Entrada da propriedade.**

Segue na Figura 3, uma imagem de satélite da propriedade.



**Figura 3: Visualização da propriedade via satélite.**

Fonte: Google Mapas Adaptado.

## **4.2 Dados Coletados**

Os dados coletados para esse trabalho foi feito por meio de pesquisa de mercado junto a EMATER/PR.

### **4.2.1 Custos de implantação**

#### **4.2.1.1 Roçada**

A EMATER/PR considera a execução desta atividade pois há crescimento de pragas durante o crescimento das mudas o que prejudica seu crescimento. A planta que disputa os nutrientes do

solo com outras gramíneas pode ter seu desenvolvimento prejudicado. Por esta razão durante a manutenção serão feitas roçadas, logo o custo de roçada é utilizado neste estudo. O custo da roçada fica em R\$ 140,00/ha

#### **4.2.1.2 Subsolagem, limpa-trilhos**

Subsolagem e limpa-trilhos é o processo de rompimento da compactação do solo, sendo necessário, na maioria das vezes, para a facilitação do plantio. A EMATER/PR recomenda a subsolagem e limpa-trilho na área total. Com o custo de R\$ 120,00 a hora desse serviço, tem-se o custo de R\$198,00 por 1,65h/Máq. utilizada em cada hectare.

#### **4.2.1.3 Aplicação de Fosfato**

O fosfato mantém o crescimento das raízes e da inflorescência das sementes, favorecendo o processo de lignificação, sendo importante para a atividade da microflora e microfauna do solo (AMBIENTE BRASIL, 2005). Por essa razão, a sua aplicação foi levada em consideração neste planejamento. A aplicação de 300kg de fosfato por hectare, alcançando um custo de R\$ 255,00/ha em insumos e R\$40,00/ha em serviços.

#### **4.2.1.4 Controle da formiga**

O formicida deve ser aplicado no plantio para que o crescimento não seja obstruída pelas formigas. Essa atividade necessita de 2kg/ha de formicida, segundo dados da EMATER/PR. O custo de R\$ 15,00 o pacote de 1kg de formicida. Logo, o custo de 2kg é de R\$ 30,00. A mão de obra fica em R\$40,00/ha.

#### **4.2.1.5 Aplicação do calcário**

A aplicação do calcário, necessária para reduzir a acidez do solo, a EMATER/PR defende que a incorporação deste insumo deve ser realizada se a análise de fertilidade do solo exigir. A recomendação é aplicação de 2.000kg/ha de calcário, com um custo total de R\$ 232,00/ha, sendo R\$ 192,00 de insumos e R\$ 40,00 de serviços.

Segundo a ANDA (1991), o excesso de acidez no solo não corrigido, reduz consideravelmente a produtividade. Desta forma, a aplicação de calcário foi levada em consideração conforme definido pela EMATER/PR.



#### **4.2.1.6 Plantio com alinhamento de mudas**

A EMATER/PR apresenta um custo de R\$ 703,00, correspondente a uma densidade de 1.666 [10.000 / (3 x 2)] mudas mas considerando uma taxa de replantio de 10% temos um total aproximado de 1850 mudas. Cada espécie plantada custa R\$ 0,38 por ser clonada. Logo, o plantio terá um nível de homogeneidade maior, tendo benefícios em produtividade e qualidade da madeira. Para essa empresa os serviços de plantio têm um custo de R\$ 160,00/ha por utilizar o sistema manual. Nota-se que o custo é acrescentado do replantio que tem o custo de R\$ 40,00/ha. Stjernberg (1991), conclui que com o trabalho mecanizado do solo a produtividade dos trabalhadores envolvidos aumenta. Desse modo, o custo de plantio adotado neste estudo é o manual com a implantação de mudas clonadas, conforme informado pela empresa EMATER/PR.

A EMATER/PR considera a cobertura dos sulcos com o valor de R\$ 40,00/ha.

#### **4.2.1.7 Aplicação de herbicida**

A EMATER/PR instituiu a aplicação de cinco litros de herbicida Glifosato, com um custo de R\$ 110,00/ha, sendo R\$70,00 de insumos e R\$40,00 de serviços. Este custo é considerado neste estudo, pelo fato da aplicação de herbicida retardar o crescimento de pragas e vegetais que dificultariam o desenvolvimento da muda. Capina química é a eliminação de vegetais, realizada por meio da aplicação de herbicidas que, além de matá-los, pode impedir ou retardar o seu crescimento assim acrescida do custo de aplicação de R\$40,00 em serviços

#### **4.2.1.8 Adubação de cobertura**

A adubação de cobertura, útil para reforçar o crescimento das plantas, está considerada neste estudo. A EMATER/PR recomenda a aplicação de 180 gramas de adubo para cada planta totalizando 300 kg de adubo para cada hectare, resultando em um custo de R\$ 480,00/ha de insumos. A EMATER/RS relaciona a mão-de-obra da atividade adubação de cobertura no valor de R\$ 35,00 para uma densidade de 1.666 mudas.

#### **4.2.1.9 Capinas na linha**

A EMATER/PR considera o custo de capinas manuais na linha plantada, no valor de R\$ 350,00/ha. Esta atividade foi considerada mesmo com a realização de uma capina química na linha.

#### **4.2.1.10 Transporte**

A EMATER/PR considera o custo de transporte de alguns itens na implantação. O primeiro deles é o transporte de mudas que fica em R\$20,00/ha, mas esse custo pode variar e ser reduzido pois depende da quantidade de mudas a ser transportada que por sua vez depende da quantidade de hectares a serem plantados.

A EMATER/PR destaca que é necessário uma primeira irrigação. Nesse caso há um custo de transporte de água totalizando R\$ 80,00 e mais R\$ 80,00 pela irrigação por hectare

#### **4.2.1.11 Podas e desbrota**

As podas consistem na retirada dos galhos que estão brotando no tronco, e deve ser realizada nos 1º e 2º anos, sendo que esta atividade é realizada quando a produção atender os canais de serraria e laminação. Já a desbrota é a retirada de brotos excessivos que surgem no toco quando a madeira é cortada, iniciando assim a segunda rotação. Esta atividade é considerada pela EMATER/RS.

Segundo a EMATER/PR o custo de desrama e desbrota para o que equivale a um hectare de terra é R\$ 910,00 (R\$70,00 homem/dia x 13 dias) para a densidade de 1.666 mudas. O custo de desbrota é necessário para todos os canais que tiverem mais do que um ciclo, e o custo de desrama para o a produção que se destina à serraria e a laminação.

### ***4.2.2 Resumo das informações de custos apresentadas e estrutura adotada***

As tabelas 5, 6 e 7 resumem as informações descritas anteriormente.

Na Tabela 5 são apresentadas as informações de custos de insumos por hectare.

**Tabela 5: Consumo de insumos por hectare**

<b>Atividade</b>	<b>Quantidade/ha</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Formicida	2	kg.	15,00	30,00
Herbicida	5	l.	14,00	70,00
Mudas	1850	Unidade	0,38	703,00
Super fosfato simples	300	kg.	0,85	255,00
Adubo cobertura	300	kg.	1,60	480,00
Calcário	2	ton.	96,00	192,00
<b>Total</b>				<b>1.730,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

Como apresentado na tabela, o custo de insumos por hectare fica em R\$ 1.730,00.

As informações de custos de mão de obra por hectare são apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6: Gastos com mão de obra por hectare**

<b>Atividade</b>	<b>Quantidade/ha</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Aplicação de formicidas	0,5	D/H	80,00	40,00
Aplicação de herbicidas	1	D/H	80,00	80,00
Plantio	2	D/H	80,00	160,00
Replanteio	0,5	D/H	80,00	40,00
Adubação	0,5	D/H	80,00	40,00
Calagem	0,5	D/H	80,00	40,00
Irrigação	1	D/H	80,00	80,00
<b>Total</b>				<b>480,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

Legenda: D/H = Dias homem

Os custos com Mão de obra ficam R\$ 480,00, como apresentado na tabela acima.

Os custos de mecanização por hectare são apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7: Custo da Mecanização por hectare**

<b>Atividade</b>	<b>Quantidade/ha</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Subsolagem e limpa-trilhos	1,65	H/Máq.	120,00	198,00
Capina química	1	H/Máq.	40,00	40,00
Transporte de mudas	0,25	H/Máq.	80,00	20,00
Cobertura de sulco	0,5	H/Máq.	80,00	40,00
Transporte/aplicação de água	1	H/Máq.	80,00	80,00
<b>Total</b>				<b>378,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

Legenda: H/Máq. = Horas máquina.

O custo total por hectare da mecanização ficou em R\$ 378,00.

Na Tabela 8 são apresentadas as informações da manutenção por hectare.

**Tabela 8: Manutenção**

<b>Atividade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Capinas na linha	5	D/H	70,00	350,00
Roçada	2	D/H	70,00	140,00
Aplicação de cobertura	0,5	D/H	70,00	35,00
<b>Total</b>				<b>525,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

Como é possível notar na tabela o custo de manutenção foi de R\$ 525,00 por hectare.

Os custos das podas por hectare estão na Tabela 9.

**Tabela 9: Podas**

<b>Atividade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Poda 1º ano	5	D/H	70,00	350,00
Poda 2º ano	8	D/H	70,00	560,00
<b>Total</b>				<b>910,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

O custo das podas ficou em R\$ 910,00 por hectare.

Na Tabela 10, está a soma de todos os custos apresentados acima.

**Tabela 10: Custo total de implantação**

<b>Atividade</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Insumos	1730,00
Mão de obra	480,00
Mecanização	378,00
Manutenção	525,00
Podas	910,00
<b>Total Geral</b>	<b>4023,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

O custo total de implantação ficou em R\$ 4.023,00, como mostra a tabela acima.

E na Tabela 11, está apresentado o custo total de implantação em toda área disponível para plantio na propriedade.

**Tabela 11: Total de Implantação**

<b>Implantação total</b>	
Custo por hectare (R\$)	4.023,00
Área cultivada (ha)	68
<b>Total (R\$)</b>	<b>273.564,00</b>

Fonte: Primária

O custo total de implantação na propriedade ficou em R\$ 273.564,00

### 4.3 Corte

De acordo com a EMATER/PR o corte para fins madeireiros deve ocorrer da seguinte maneira.

Tendo em que vista que o número de plantas por hectare é de 1.666.

- Após 6 anos de plantio é feita a 1ª raleação, que é o corte de 60% das plantas ou cerca de 1000 árvores. Esse primeiro corte tem destino para lenha pois as plantas não tem diâmetro suficiente para laminação e conseqüentemente não utilizada pela indústria madeireira. O restante das árvores são deixadas para o crescimento para o segundo corte. As plantas cortadas não manejadas de forma que rebrotem e produza lenha no próximo corte.

- Na 2ª raleação a qual ocorre 12 anos após o plantio, ocorre o corte de 60% das plantas deixadas no primeiro corte. Restando então 266 árvores para último corte. Neste corte há produção de madeira além de lenha.
- No 3ª corte raso onde ocorre o corte de toda a floresta após 18 anos do plantio. Nesse corte há produção de lenha e madeira como mostrado na tabela 12.

#### 4.4 Receitas e caixa

A EMATER/PR considera que a melhor destinação são as madeiras por ser o cliente que melhor paga pela produção de madeira logo torna o negócio mais rentável. Foram realizadas pesquisa de preços praticados pelo mercado junto a EMATER/PR. Foram obtidos os seguintes dados dispostos na tabela 12:

**Tabela 12: Receitado eucalipto para fins madeireiros**

<b>Operações</b>	<b>Lenha (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Madeira (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso (ton.)</b>	<b>Valor (R\$/ton.)</b>	<b>Total (R\$)</b>
1ª Raleação (6 anos)	140		105,00	95,00	9.975,00
2ª Raleação (12anos)	115		86,00	95,00	8.170,00
		150	113,00	100,00	11.300,00
3º Corte raso (18 anos)	140		105,00	95,00	9.975,00
		130	104,00	100,00	10.400,00
		140	112,00	120,00	13.440,00
		150	120,00	140,00	16.800,00
Receita bruta em 18 anos					80.060,00
Custos implantação, desrama, corte, transporte e encargos					28.041,00
<b>Receita líquida em 18 anos</b>					<b>52.019,00</b>

Fonte: EMATER/PR, 2013

Como descrito na tabela acima, toda a produção é convertida de metros cúbicos para toneladas, pois na compras são pesados os caminhões ao invés de medidos as quantidades de madeira.

Na 1ª raleação após 6 anos de plantio é produzida somente lenha.

Na 2º raleação após 12 do plantio é produzida lenha e madeira.

Na 3º corte após 18 anos do plantio, são cortadas todas as árvores. A qual é produzida lenha e madeira de diferentes larguras e por essa razão tem diferentes preços. Nos custos estão inseridos todos os custos pertinentes desde o plantio aos custos de corte e transporte. Resultando numa receita líquida de R\$ 52.019,00 por hectare.

#### 4.5 Fluxo de caixa

Considerando os dados anteriores para as receitas líquidas da silvicultura temos para 18 anos:

**Tabela 13: Receita líquida da área de plantio**

Produção/Caixa	
Receita líquida. (R\$/ha)	52019,00
Área de plantio (ha)	68
<b>Total (R\$)</b>	<b>3.537.292,00</b>

Fonte: Primária

Para o arrendamento foram feitas pesquisas também do mercado na cidade de Santana do Itararé-PR. Consultados os três maiores arrendatários interessados na propriedade, obtém-se os seguintes valores pagos anualmente pelo gozo das terras dispostos na Tabela 14.

**Tabela 14: Valores de arrendamento**

Arrendamento por hectare/ano	
Arrendatário 1 (R\$)	650,00
Arrendatário 2 (R\$)	700,00
Arrendatário 3 (R\$)	550,00

Fonte: Primária

Escolheu-se ao arrendatário 2 por oferecer a melhor proposta do mercado. Considerando que o proprietário não terá nenhum custo para implantação pois este custo estará a cargo do arrendatário calcula-se a receita para 18 anos de arrendamento (Tabela 15).

**Tabela 15: Receita arrendamento**

Receita	
Valor anual (R\$)	700,00
Área cultivada (ha)	68
Tempo (anos)	18
<b>Total (R\$)</b>	<b>856.800,00</b>

Fonte: Primária

#### 4.6 Valor Presente Líquido (VPL)

O valor presente líquido foi calculado para o ciclo, a partir da equação 1.

Na Tabela 16, encontra-se os dados para o cálculo do VPL, com o resultado obtido.

Foi estipulado uma TMA no valor de 10 % ao ano, considerado satisfatória pelo proprietário.

**Tabela 16: Valor Presente Líquido para a Silvicultura**

Valor Presente Líquido	
Investimento inicial (I)	R\$ 273.564,00
Fluxo de Caixa	R\$ 3.537.292,00
Tempo (t)	0
Taxa (k)	0,1
<b>VPL</b>	<b>R\$ 3.486.448,42</b>

Fonte: Primária

O valor do Investimento inicial foi obtido pela Tabela 11. O Fluxo de Caixa consta na Tabela 13. Como os valores já estão atualizados não necessário trazê-los para o valor presente, logo, o tempo é zero. Resultando numa VPL de R\$ 3.486.448,42.

A seguir os s informações de cálculo do VPL para o arrendamento



**Tabela 17: Valor Presente Líquido para o Arrendamento**

Valor Presente Líquido	
Investimento inicial (I)	0
Fluxo de Caixa	R\$ 856.800,00
Tempo (t)	18
Taxa (k)	0,1
VPL	R\$ 354.897,47

Fonte: Primária

Observando que os valores pagos pelo arrendamento da terra são corrigidos pela inflação. O VPL obtido pelo arrendamento ficou em R\$ 354.897,47

Analisando o VPL, a silvicultura é mais rentável apesar de o arrendamento não possuir um investimento inicial e obter lucros. A silvicultura apesar de possuir um longo período de retorno se mostra muito superior em relação ao rendimento ao final dos 18 anos.

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

A taxa interna de retorno foi calculada a partir da equação 3, em que:

- $I$  = Valor total de gastos com insumos e serviços.
- $FC_t$  = Caixa para cada etapa do ciclo, pois ao longo do de cada etapa todos os gastos são inclusos no investimento inicial. Os três valores foram estimados utilizando uma inflação média de 7% ao ano
- $t = 6; 12; 18$ , pois trata-se de períodos de 6, 12, 18 anos período de gasto e três período de entrada de caixa.

Utilizando-se da equação adaptada da TIR, como apresentado a seguir:

$$VPL = -I + \frac{FC_1}{(1+i)^6} + \frac{FC_2}{(1+i)^{12}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{18}} = 0 \quad (5)$$

Para silvicultura a TIR calculada ficou em 36,4% se mostrando bem acima dos 10% estipulado anteriormente.

A TIR para o arrendamento não aplicável visto que o investimento inicial é zero, logo, impossibilita o cálculo da Taxa Interna de Retorno.

## **5 CONCLUSÃO**

### **5.1 Contribuições**

O trabalho tem como importância, auxiliar um agricultor na tomada de decisão em relação a um novo e grande investimento, servindo de base para analisar as duas atividades agrícolas, as quais oferecem diferentes níveis de rentabilidade, e diferentes tipos de riscos.

Na análise de viabilidade econômica, a partir da coleta de dados, foi possível a mensuração de todos os processos envolvidos, dos quais, com auxílio de duas ferramentas (Método do Valor Presente Líquido e Método da Taxa Interna de Retorno), foi possível calcular resultados concretos em relação a tomada de decisão sobre o investimento realizado.

Observando que o arrendamento possui suas vantagens como baixo investimento em relação a silvicultura e baixos riscos, pois todos os riscos são assumidos pelo arrendatário. Por outro lado a silvicultura possui uma lucratividade demasiadamente superior ao arrendamento, mas possui maiores riscos como exemplo um incêndio florestal ou ainda uma praga.

Ao término do trabalho, pode se fazer a análise detalhada do investimento realizado ao longo de todas as etapas do ciclo. Dessa forma, foi possível fazer a comparação entre as atividades desencadeando resultados lucrativos (viável) para ambas atividades.

### **5.2 Dificuldades e Limitações**

Para a realização deste trabalho, foram encontradas dificuldades na estimativa dos preços de alguns componentes dos processos relacionados ao plantio de eucalipto, como os preços de insumos e serviços, assim como o preço de venda do eucalipto. Dessa forma, os dados relacionados a produção e ao preço de venda eucalipto, foram estimados a partir de informações da EMATER/PR - Empresa De Assistência Técnica e Extensão Rural.

O seguro do cultivo de eucalipto, não considerados nesse estudo, o qual traria uma segurança maior ao agricultor contra danos, como incêndio ou vendavais.

Outro fator, foi o fato de que para os cálculos, não foi considerado, o processo de destoca, o qual limpa o terreno após todo o ciclo de 18 anos do eucalipto. O custo da destoca foi desconsiderado pela falta de dados, uma vez que é dificilmente utilizado pelos agricultores por seu alto custo e pouco retorno. Visto que os agricultores continuam a plantar por entre os tocos sem qualquer problema, até que os mesmos apodreçam.

### **5.3 Trabalhos Futuros**

Como a agricultura é um negócio com altos investimentos econômicos, com grandes variações de mercado e de culturas em evidência, dever-se-ia realizar com mais frequência a análise de viabilidade econômica nestes setores, na medida em que serve como base para a estimativa dos investimentos, lucros ou prejuízos.

## REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. **Manejo de reflorestamento**. Disponível em <<http://www.ambiente-brasil.com.br/manejo.htm>> Acesso em: 21 de ago. 2013.

ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Acidez do solo e calagem**. Boletim técnico nº 1. São Paulo, 1991.

ATKINSON, A.A; BANKER, R.D, KAPLAN, R.S; YOUNG, S.M. **Contabilidade Gerencial**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000. 812 p.

BARONI, Otélio Renato. **Implicações legais ao homem do campo**. 1 ed. Curitiba: Federação da Agricultura do Estado do Paraná, 1982.442p.

BRASIL. Decreto-lei nº 59.566, de 14 de novembro de 1966. **Regulamenta as Seções I, II e III do Capítulo IV do Título III da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, Estatuto da Terra, o Capítulo III da Lei nº 4.947, de 6 de abril de 1966, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Brasília, DF, 14 nov. 1966. Capítulo 1, p. 1 art. 3º. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D59566.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D59566.htm) >. Acesso em 8 de junho de 2013.

BRIGHAM, E.F; HOUSTON, J.F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira**. 12 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999. 713 p.

BUARQUE, C. **Avaliação Econômica de Projetos**. 10. Ed. Campus, 1984.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

EDER, C. F; MENESES, G; FITERMAN, L; TINOCO, M. A. C. **Avaliação dos métodos da taxa interna de retorno modificada: uma aplicação prática**. 2004. 16f. Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

EMATER/PR - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Informações técnicas. Santana do Itararé-PR, Ago. 2013.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do Eucalipto**. Disponível em: <<http://www.http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto>>. Acesso em 05 de abril de 2013.

EVANGELISTA, M. L. S. **Estudo comparativo de análise de investimentos em projetos entre o método VPL e o de opções reais**: o caso cooperativa de crédito – Sicredi Noroeste. 2006. 163 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FERREIRA, Luiz Pinto. **A legislação do inquilinato e do arrendamento rural comentada**. 2 ed. Rio de Janeiro: ed. rio, 1979. 399 p.

GIACOMIN, J.H. **Estudo de viabilidade econômico-financeira de uma microcervejaria no estado de Santa Catarina**. 2008. 89 f. Tese (Graduação em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**, 7ª ed. São Paulo: HARBRA, 2007. 841 p.

GONÇALVES, A; DAS NEVES, C; CALÔBA, G; NAKAGAWA, M; MOTTA, R.R; DA COSTA, R.P. **Engenharia Econômica e Finanças**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2009. 312p.

GUNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?**. Psic.: Teor. e Pesq., Brasília, v. 22, n. 2, Ago. 2006 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722006000200010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722006000200010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso 29 Agosto. 2013.

HIGA, R.C.V.; Mora, A.L.; Higa, A.R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 31p (Embrapa Florestas. Documentos, 54).

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais). 2000. **Anuário Estatístico do Brasil**.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Rio de Janeiro, v. 24, p.1-45, 2009

IUBEL, F.B. **Análise das decisões de investimentos de um plano de saúde a partir da teoria das opções reais**. 2008. 130 f. Tese (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

KEELLING, Ralph; MATHIAS, Washington Franco. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2002, 293 p.

OLIVEIRA, Antônio Donizette. SCOLFORO, José Roberto Soares. SILVEIRA, Vicente de Paula. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.1, p.1-19 1;2005. Disponível em:<<http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v10n1/art1v10n1.pdf>>. Acesso em:3 de abril de 2013.

PAMPLONA, E. O; MONTEVECHI, J. A. B. **Análise de alternativas de investimentos**. In: Apostila de engenharia econômica avançada. Itajubá. 2006. Cap. 3, p. 23-44.

PUCCINI, A. L. **Matemática Financeira – Objetiva e Aplicada**. 7. Ed. Saraiva, 2005.

RODIGHERI, H. R.; PINTO, A. F. **Avaliação ambiental e socioeconômica do programa de plantio de Eucalipto no norte pioneiro do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 8p.

SAMANEZ, C.P. **Gestão de investimentos e geração de valor**. 1. ed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2007. 383 p.

SBS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. 2005 Brasil: nação mais competitiva do mundo em florestas plantadas. In: Anuário Brasileiro da Silvicultura - Gazeta São Paulo.

STJERNBERG, E. I. *Planter productivity in prepared and unprepared ground: a case study.* *Feric Technical Note*, n.162.1991.



