

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**ANA CAROLINA DANTAS MOREIRA**

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PROJETO DE  
REFLORESTAMENTO COM *Eucalyptus* sp. NO ESTADO  
DA BAHIA: UM ESTUDO DE CASO**

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA  
2014**

**ANA CAROLINA DANTAS MOREIRA**

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PROJETO DE  
REFLORESTAMENTO COM *Eucalyptus* sp. NO ESTADO  
DA BAHIA: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / Campus Vitória da Conquista – BA, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Luis Carlos de Freitas

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA  
2014**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA E FITOTECNIA  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**Campus de Vitória da Conquista – BA.**

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

**Título: Avaliação econômica de projeto de reflorestamento com *Eucalyptus* sp. na Bahia:  
um estudo de caso.**

**Autor (a): Ana Carolina Dantas Moreira**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

---

Prof.º Dr. Luis Carlos de Freitas - UESB

---

Profº Dr. Quelmo Silva de Novaes - UESB

---

Profª Danúsia Valéria Porto Cunha - UESB

**Data da realização: 22 de julho de 2014.**

UESB - Estrada do Bem Querer, km 04.  
Telefone: (77) 3424-8600  
FAX: (77) 3425-9380 CEP: 45000-000  
E-mail: [ccengflor@gmail.com](mailto:ccengflor@gmail.com)

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais queridos,  
minha filha, meus irmãos, familiares e amigos.

**Dedicatória**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o dom da vida e da batalha, pela fraqueza que Ele transformou em força, por ter colocado em meu caminho pessoas maravilhosas, e por ter me agraciado com o dom da maternidade.

À minha Filha Ana Vitória, minha fonte de vida e esperança, que me permite ensinar e aprender todos os dias. Filha te amo muito, sempre e pra sempre!

Aos meus pais, que fizeram tudo que estava ao seu alcance para esse sonho se concretizar. Sem vocês eu nada seria. Obrigada pelo amor e apoio incondicionais! Mãe, pai, meu amor por vocês também é incondicional!

Aos meus irmãos Alex e Catarina por terem me ajudado em toda trajetória do curso.

A Bruno meu companheiro, Magnólia e Elisabeth Brandão pelo apoio e confiança em mim depositados.

A Rita, Luciana, o Grupo de Oração e todos os nossos Guias Espirituais.

À minha companheira de jornada, Lorena, por todos os momentos difíceis que juntas passamos para chegar até aqui.

Às minhas amigas, Mavi e Joisa por sempre rir de mim quando relatava meus “sufocos” acadêmicos! E por acreditarem no meu trabalho!

Ao meu orientador, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela cumplicidade, ajuda e amizade.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

**(Paulo Freire)**

## RESUMO

O setor florestal tem expandido na região interiorana da Bahia. No entanto, na maioria das vezes o crescimento não é acompanhado sob a ótica da economia florestal, o que pode vir a comprometer a implantação de novos projetos. Este trabalho objetivou realizar uma análise econômica de um projeto de reflorestamentos com eucalipto para produção de madeira para carvão, utilizando os seguintes critérios de análise econômica: Valor Presente líquido (VPL), Valor Esperado da Terra (VET), Valor Periódico Equivalente (VPE), Razão Benefício Custo (B/C), Custo Médio de Produção (CMP) e, Taxa interna de Retorno (TIR), aos quais se aplicou uma análise de sensibilidade para a taxa de juros adotada na pesquisa (6%) com variação de 2% (8 e 10%). Pela análise de sensibilidade os resultados mostraram que o projeto de investimento foi viável. Analisando a taxa mínima de atratividade o projeto tornou-se viável por todos indicadores: VPL (R\$ 5.881,92/ha); VET (R\$ 7.620,92/ha); VPE (R\$ 701,58/ha); B/C (1,70); CMP (R\$ 28,19/m<sup>3</sup>) e TIR (15%).

**Palavras chave:** Economia florestal, análise econômica, análise de sensibilidade.

## ABSTRACT

The forest sector has expanded in the hinterland of Bahia. However, in most cases the growth is not accompanied from the perspective of forest economy, which may compromise the implementation of new projects. This study aimed to conduct an economic analysis of a project of reforestation of eucalyptus for later charcoal production, using the following economic analysis criteria: Net Present Value (NPV), Soil Expected Value (SEV), Periodic Equivalent Value (PEV), Benefit Cost ratio (B/C), Average Cost of Production (ACP) and internal Rate of Return (IRR), which applied a sensitivity analysis for interest rate adopted in the survey (6%) with varying 2% (8 and 10%). For the sensitivity analysis of the results, it was showed that the investment project was feasible. Analyzing the hurdle rate, the project became feasible for all indicators: NPV (R \$ 5,881.92 / ha); SEV (R \$ 7,620.92 / ha); PEV (R \$ 701.58 / ha); B/C (1.70); ACP (R \$ 28.19 / m<sup>3</sup>) and IRR (15%).

**Keywords:** Forestry economics, economic analysis, sensitivity analysis.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> –	Análise de sensibilidade para os critérios: VPL, VET, e VPE encontrados na região de Pojuca – BA .....	21
<b>Figura 2</b> –	Análise de sensibilidade para o critério B/C encontrado para a região de Pojuca – BA .....	22
<b>Figura 3</b> –	Análise de sensibilidade para o critério CMP encontrado para a região de Pojuca – BA .....	22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Itens de custo do projeto de reflorestamento com <i>Eucalyptus</i> sp. da empresa situada em Pojuca – BA.....	18
---	----

<b>BA</b>	Bahia
<b>C<sub>j</sub></b>	Custos ao final do período de tempo j
<b>CT</b>	Custo Total
<b>C<sub>wb</sub></b>	Clima Tropical de Altitude
<b>i</b>	Taxa de juros
<b>j</b>	Período de tempo
<b>R<sub>j</sub></b>	Receitas ao final do período de tempo j
<b>UESB</b>	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
<b>V<sub>0RL</sub></b>	Valor inicial da receita líquida
<b>V<sub>nCT</sub></b>	Valor final dos custos totais
<b>V<sub>nRL</sub></b>	Valor final da receita líquida
<b>V<sub>nRT</sub></b>	Valor final das receitas totais
<b>X<sub>j</sub></b>	Receita líquida de cada período j

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Área de estudo.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Coleta de dados.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Ferramentas de análise econômica.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1 Valor Presente Líquido (VPL).....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.2 Valor Esperado da Terra (VET).....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.3 Valor Periódico Equivalente (VPE).....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.4 Razão Benefício Custo (B/C).....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.5 Custo Médio de produção (CMP).....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.6 Taxa Interna de Retorno (TIR).....</b>	<b>17</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Análise Econômica de projeto florestal.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.1 Valor Presente Líquido (VPL).....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.2 Valor Esperado da Terra ( VET).....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.3 Valor Periódico Equivalente (VPE).....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.4 Razão Benefício/Custo (B/C).....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.5 Custo Médio de Produção (CMP).....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.6 Taxa Interna de Retorno ( TIR).....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 A Análise de sensibilidade.....</b>	<b>20</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O momento que se vivencia no Brasil é marcado por uma conjugação de esforços de diferentes atores sociais na busca por um modelo de desenvolvimento que propicie melhor distribuição de renda e condições dignas de sobrevivência a cada cidadão (VALVERDE et al. 2005).

Já se conhece a importância das florestas na manutenção do equilíbrio vital do planeta, bem como, que a gestão desse recurso necessita de ações que favoreçam a produção consciente do mesmo. Neste contexto, surge a Economia Florestal, que trata exatamente da utilização racional dos recursos, com vistas à produção, à distribuição, e ao consumo de bens e serviços florestais (SILVA et al., 2005).

A atividade de base florestal divide-se em vários segmentos, como celulose e papel, papelão ondulado, siderurgia a carvão vegetal e madeira processada mecanicamente, que engloba a produção de madeira serrada, painéis reconstituídos, compensados e laminados e produtos de maior valor agregado, além de vários produtos não madeireiros (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2008).

Segundo Silva et al. (2005), até o final dos anos 60, o setor florestal era incipiente, pois não havia fontes seguras de abastecimento. Nas décadas de 70 e 80, com os incentivos fiscais atrelados ao desejo de redução do desmatamento, houve um crescimento significativo. Desde então, vem se verificando o aumento anual da produção dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus*, entre outros, totalizando no ano 2006 uma área de 3.7 milhões de hectares, chegando a 7,2 milhões de hectares no ano de 2013 (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2014).

Observando os dados referentes ao estado da Bahia, verifica-se que este possui 617 mil hectares de plantios florestais dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, representando 9% da área total de plantios do país. Segundo a ABAF (2013), o parque industrial de base florestal da Bahia é formado por aproximadamente 93 empresas, de acordo com levantamentos, sendo que o ramo de serrados concentra 81% do número total de empresas e o de papel e celulose 8%.

O mercado internacional se consolida como o primeiro destino da celulose, celulose solúvel e dos serrados produzidos no estado da Bahia. As produções de papel e de ferro-ligas apesar de serem majoritariamente voltadas ao mercado interno, também implicam em exportações significativas. A produção de carvão vegetal é totalmente consumida no mercado brasileiro. A Bahia destaca-se como principal produtor nacional de celulose solúvel (91%) e de ferro ligas (29%) (ABAF, 2013).

A produção de florestas possui a característica de ser um investimento de longo prazo que exige consciência e diligência na política e planejamento, mas, sobretudo, nas práticas de gestão, a fim de evitar impactos negativos (ABRAF, 2013). Dessa forma, Silva et al. (2005) afirmam que, a economia florestal, juntamente com outras áreas da ciência florestal, permite ao administrador tomar decisões mais seguras e lucrativas, garantindo o sucesso do empreendimento. Os mesmos ressaltam que, a cada dia esses estudos se tornam mais importantes, já que o mundo está cada vez mais competitivo e, só as empresas que possuem um planejamento rigoroso deverão sobreviver.

A avaliação da produção florestal é regida pelo mesmo princípio de qualquer atividade econômica, qual seja comparar os custos decorrentes do processo produtivo com as receitas obtidas com a venda do produto final (BERGER e GARLIPP, 1982). Diversos métodos ou critérios de avaliação foram desenvolvidos, visando identificar a efetividade econômica de empreendimentos florestais, dentre os quais podem ser citados: a) Valor Líquido Presente; b) Taxa Interna de Retorno; c) Razão Benefício/Custo e d) Valor Esperado da Terra Segundo (BERGER e GARLIPP, 1982). Para Silva et al. (2005), cada um dos métodos se baseia em determinadas premissas e não há consenso de qual método é mais indicado.

Berger e Galipp (1982) ressaltam que cada um dos critérios de análise tem sua particularidade e é empregado para responder perguntas do tipo: a) Os retornos proporcionados serão maiores do que os custos? ; b) qual o retorno financeiro por unidade de capital investido? ; c) A que custo será produzida uma unidade de produto?

Na atividade florestal, qualquer análise financeira requer que, primeiramente os custos sejam apurados e depois dessa contabilização, sejam devidamente descontados para uma mesma base, podendo ser para o presente, através do valor presente, ou para o futuro, através do valor futuro (GRAÇA et al. 2000). Paralelamente, é necessário descontar as receitas para uma mesma base.

A avaliação econômica de um projeto baseia-se em seu fluxo de caixa, que consiste nos custos e nas receitas distribuídos ao longo da vida útil do empreendimento. Normalmente, o fluxo de caixa é considerado uma seqüência de números reais ( $x_j$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ) em que  $X_j$  representa a receita líquida de cada período  $j$ , obtida pela diferença entre receitas e custos associados ao projeto, durante o  $j$ -ésimo período de tempo (SILVA et al. 2005).

Como exemplo, Soares et al. (2003), procederam com a avaliação econômica da utilização de multiprodutos em um povoamento de *Eucalyptus grandis* através dos critérios de avaliação: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), valor periódico equivalente (VPE), razão benefício-custo (B/C), e valor esperado da terra (VET). Dentre suas

conclusões, os autores perceberam que aumentos na taxa de desconto afetam significativamente o VPL, indicando que quanto maior a taxa de desconto utilizada menor será a lucratividade do projeto; e que aumentos no custo da terra afeta negativamente a rentabilidade dos projetos.

Silva e Fontes (2005), em estudo e discussão sobre os critérios de avaliação econômica VAE, VPL e VET, realizaram a aplicação de cada um dos critérios mencionados para avaliar um projeto de investimento em reflorestamento com eucalipto, sendo posteriormente comparados entre si, a partir dos quais concluíram que: O VET pode ser utilizado para comparar alternativas de investimento, porém se deve ressaltar que, para um projeto ser viável por esse critério, o seu valor deve ser maior que o de mercado da terra e não maior que zero. Caso o VET seja menor que o valor da terra, o empreendimento é economicamente inviável. Avaliar economicamente um projeto de reflorestamento auxilia o produtor nas tomadas de decisão, assim como, podem estabelecer limites seguros de investimento.

Diante do crescimento que o setor florestal tem alcançado no estado da Bahia, e da ausência de trabalhos que avaliem economicamente projetos de reflorestamento no estado, o presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade econômica e a sensibilidade à variação da taxa de juros de um projeto de reflorestamento de eucalipto no estado da Bahia, utilizando os seguintes critérios: VPL, VET, VPE, B/C, CMP (custo médio de produção) e TIR.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no município de Pojuca, pertencente à região metropolitana de Salvador.

Segundo a classificação de Köppen (1948 apud Silva 2005), o clima é do tipo Af. Este clima é quente e úmido e, chuvoso, com precipitações durante todo o ano entre 1300 a 2300 mm, sendo assim, sem estação seca (SILVA, 2005). A temperatura observada por estudos realizados por mais de 30 anos, indicam uma média anual máxima de 26,3°C e a média anual mínima de 23°C, tendo a amplitude térmica diária durante esse período variando de, aproximadamente, 4°C (ANDRADE, 2011). Os dados foram coletados numa empresa produtora de ferro ligas no estado da Bahia.

### 2.2 Coleta de dados

Foram realizadas entrevistas (ANEXO 1), concomitantemente com o preenchimento de questionários, para o levantamento de custos e receitas do empreendimento florestal avaliado. Os dados coletados foram referentes às etapas de implantação e condução de povoamentos florestais de um centro produtivo. A empresa não comercializa a madeira produzida, sendo esta destinada à produção de carvão vegetal para consumo próprio.

### 2.3 Ferramentas de análise econômica

Para avaliação econômica em questão, adotaram-se os seguintes critérios de análise econômica:

#### 2.3.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Para encontrar o valor presente da receita líquida do projeto de investimento foi aplicado o VPL, que segundo Rezende e Oliveira (2013) é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos e dado pela seguinte fórmula:

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



Onde:  $R_j$  = valor atual das receitas;  $C_j$  = valor atual dos custos;  $j$  = período em que a receita ou custo ocorrem. Para a aplicação do VPL foi necessário ordenar os custos e receitas e distribuí-los ao longo do horizonte de planejamento. Em seguida os valores foram descapitalizados para o presente. De posse desses valores, subtraiu-se o valor inicial das receitas menos os valores iniciais dos custos.

### 2.3.2 Valor Esperado da Terra (VET)

Para verificar o preço máximo que se pode pagar pelo hectare de terra nua, foi empregado o critério do VET, que segundo Silva e Fontes (2005), é dado pela seguinte expressão:

$$VET = \frac{VORL(1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

Onde:  $VORL$  = valor inicial da receita líquida;  $t$  = número de períodos de capitalização;  $i$  = taxa de juros.

Para calcular o VET fez-se necessário colocar todos os dados na mesma base de tempo. Para tanto, todos os dados foram trazidos para o presente. Cabe ressaltar que os custos utilizados por esse critério não incluem o preço atual de terra nua.

### 2.3.3 Valor Periódico Equivalente (VPE)

Corresponde à parcela de distribuição do VPL ao longo de sua vida útil. Segundo Silva et al. (2005) é dado pela seguinte fórmula:

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

Onde:  $VPL$ : valor presente líquido;  $n$  = duração do projeto em anos;  $t$  = número de períodos de capitalização. O projeto será viável sob esse critério se apresentar VPE positivo, indicando que os benefícios periódicos são maiores que os custos periódicos.

### 2.3.4 Razão Benefício Custo (B/C)

A razão benefício-custo (B/C) é obtida pela razão entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos para uma dada taxa de desconto. A viabilidade do projeto é verificada quando o resultado é maior que um (1) (REZENDE e OLIVEIRA, 2013), dada pela seguinte fórmula:

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

Onde:  $R_j$  = valor atual das receitas;  $C_j$  = valor atual dos custos;  $j$  = período em que a receita ou custo ocorrem;  $i$  = taxa de juros

### 2.3.5 Custo Médio de produção (CMP)

O custo médio de produção é o custo referente à produção de uma (1) unidade do produto. O CMP resulta da relação entre o Custo Total Atualizado (CT<sub>j</sub>) e da Produção Total Equivalente (QT<sub>j</sub>), convertidos para um mesmo período de tempo (REZENDE e OLIVEIRA, 2013). Segundo os mesmo autores, pode-se calcular o CMP pela seguinte fórmula:

$$CMP = \frac{\sum_{j=0}^n CT_j}{\sum_{j=0}^n QT_j}$$

Onde:  $C_j$  = valor atual dos custos;  $QT_j$  = produção total equivalente. O projeto é considerado economicamente viável se apresentar CMP abaixo do preço médio da madeira no mercado.

### 2.3.6 Taxa Interna de Retorno (TIR)

O critério da TIR está associado a estudos de viabilidade econômica em que se busca verificar se a rentabilidade do empreendimento é superior, inferior ou igual ao custo do capital

que será utilizado para financiar o projeto (REZENDE e OLIVEIRA, 2013). A TIR também é taxa que torna o valor presente líquido do fluxo de caixa igual a zero, e segundo Silva et. al (2005), é dada pela seguinte fórmula:

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

Onde: TIR = taxa interna de retorno; R<sub>j</sub> = valor atual das receitas; C<sub>j</sub> = valor atual dos custos; j = período em que a receita ou custo ocorrem. As análises foram realizadas com o auxílio do programa EXCEL da Microsoft ©.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise Econômica de projeto florestal:

Os custos inerentes às ao projeto bem como a produtividade do povoamento no primeiro e segundo ciclo de corte estão apresentados na tabela 1, e foram utilizados para a aplicação dos critérios de viabilidade econômica.

**Tabela 1** - Itens de custo do projeto de reflorestamento com *Eucalyptus* sp. da empresa situada em Pojuca – BA

Itens de custo	Ano de ocorrência	Valores
Custos de implantação	0	3.738,47 R\$/ha
Custos de tratos culturais	1	837,64 R\$/ha
Custos de tratos culturais	2	217,31 R\$/ha
Custos de tratos culturais	3	499,27 R\$/ha
Custos de tratos culturais	4 – 6	77,09 R\$/ha
Custos com condução	6	1.267,52 R\$/ha
Custos de tratos culturais	7	195,19 R\$/ha
Custos de tratos culturais	8	195,19 R\$/ha
Custos de tratos culturais	9	147,95 R\$/ha
Custos de tratos culturais	10 - 11	77,09 R\$/ha
Volume 1º corte	6	252,00 m <sup>3</sup> /ha
Volume 2º corte	12	240,60 m <sup>3</sup> /há
Custo de arrendamento da terra	-	1.739,00 R\$/ha
Taxa de juros adotada		6%

#### 3.1.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente líquido encontrado foi de R\$ 5.881,92/ha mostra que o projeto de reflorestamento é viável, pois as receitas superam os custos, sendo assim, quanto maior for o resultado do VPL, maior será a viabilidade econômica do projeto. Em caso de comparação entre alternativas de investimento, o projeto que será considerado como melhor opção é aquele que apresentar maior VPL. De acordo com Silva et al. (2005) embora o método não seja adequado para comparar projetos com horizontes diferentes, é um dos métodos que apresenta menos falha, na maioria das situações conduzindo ao resultado correto.

### **3.1.2 Valor Esperado da Terra (VET)**

O Valor Esperado da Terra encontrado foi de R\$ 7.620,92/ha, representa o valor presente da receita líquida ( R\$7.620,92/ha ) que a terra proporciona em perpetuidade a cada 12 anos. Assim, representa o preço máximo que a empresa pode pagar por um hectare de terra nua para que o reflorestamento seja viável. Considerando que o valor de mercado da terra na região varia de R\$ 2.000,00/ha a R\$ 3.500,00, o projeto de reflorestamento segundo o VET é viável, indicando que a empresa poderia pagar até R\$7.620,92/ha sem afetar a viabilidade econômica.

### **3.1.3 Valor Periódico Equivalente (VPE)**

De acordo com a análise, o empreendimento é viável também por este critério, visto que o VPE de R\$ 701,58/ha/ano, é maior que zero (0). A relevância da aplicação do critério do VPE encontra-se, entretanto, na seleção de projetos que apresentam vida útil diferentes, visto que os valores equivalentes obtidos corrigem, implicitamente, as diferenças de horizonte (REZENDE e OLIVEIRA, 2013).

### **3.1.4 Razão Benefício/Custo (B/C)**

Segundo o critério B/C o empreendimento florestal é viável, pois o resultado (1,70) foi maior que um (1). De acordo com Rezende e Oliveira (2013), este método é muito utilizado pelo governo na avaliação e seleção de projetos públicos. Os autores ressaltam que em se tratando da avaliação de opções individuais, o critério B/C é equivalente ao VPL, uma vez que esses critérios conduzem à mesma decisão de aceitação ou rejeição.

### 3.1.5 Custo Médio de Produção (CMP)

O Custo Médio de Produção encontrado foi de R\$ 28,19/m<sup>3</sup>. O projeto é economicamente viável, uma vez que o preço de mercado da madeira é de R\$48,00. Na comparação de projetos diferentes, o empreendimento que apresentar o menor custo de produção de uma unidade (m<sup>3</sup> de madeira), será classificado como a melhor opção de investimento.

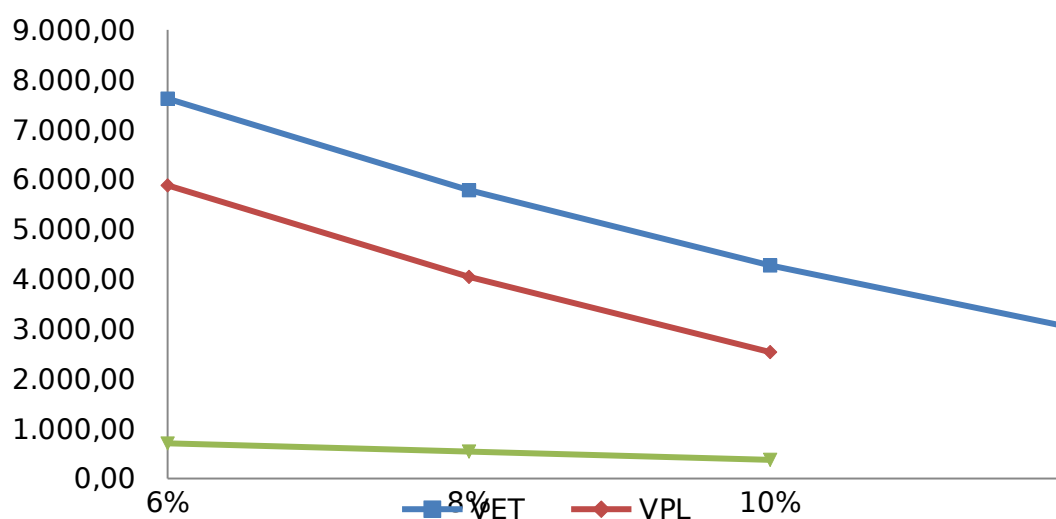
### 3.1.6 3.1.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR foi determinada através do método matemático, que segundo Silva et al. (2005), é realizado por programas de computadores que fazem os cálculos até encontrar a taxa que anula o VPL. O valor encontrado para a TIR foi de 15%, o que faz com que o projeto de reflorestamento avaliado seja viável também por esse método, uma vez que a TIR foi maior que a taxa mínima de atratividade (6%).

## 3.2 A Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade consistiu em aplicar diferentes taxas de desconto nos critérios de análise econômica, identificando os cenários em que o empreendimento apresenta maior ou menor viabilidade econômica, bem como aqueles em que o projeto se torna inviável.

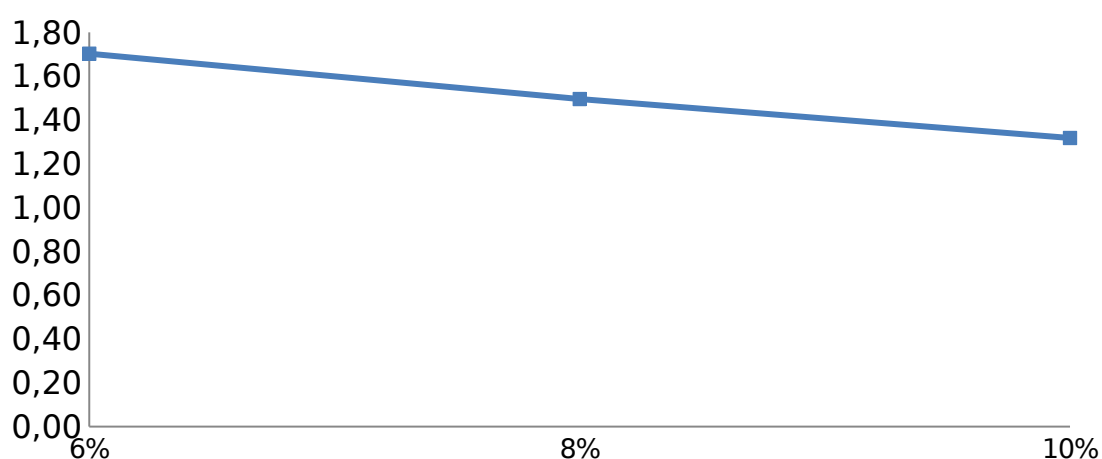
A análise foi baseada nas taxas de desconto, verificando a sensibilidade dos critérios às variações sob as taxas de juros diferenciadas de 8 e 10%. Os resultados da referida análise encontram-se na figura 1.



**Figura 1** – Análise de sensibilidade para os critérios: VPL, VET, e VPE encontrados na região de Pojuca – BA

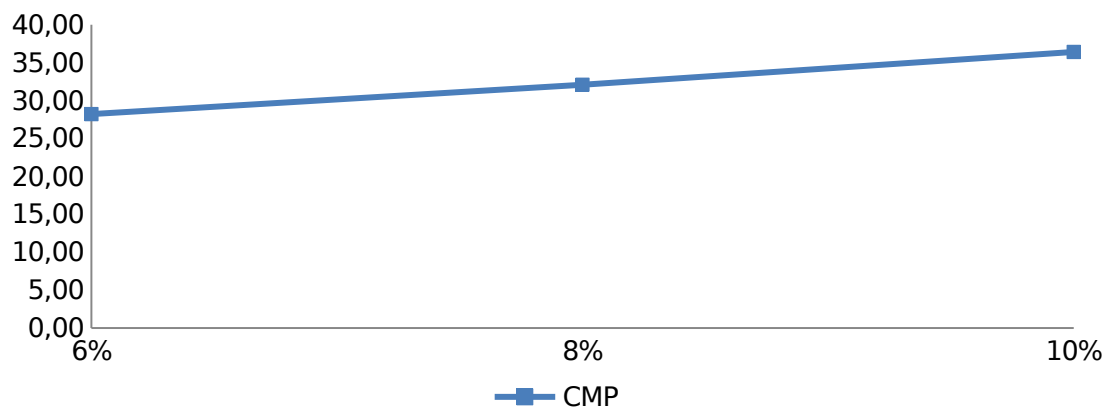
Os resultados encontrados mostram que a tendência da viabilidade segundo os critérios, é inversamente proporcional ao aumento na taxa de juros. Considerando que o preço de venda de um hectare de terra nua na região, é de R\$2.000,00 a R\$3.500,00, o projeto de reflorestamento mostrou-se viável economicamente quanto ao VET, sob as taxas de 6, 8 e 10%. O VPL e o VPE apresentaram a mesma tendência do VET, o que possibilita verificar que esses critérios são bastante sensíveis à variações na taxa de desconto.

A análise Benefício/Custo possibilita verificar também por esse critério, que o aumento da taxa de desconto, diminui a viabilidade econômica do projeto. Esse critério, porém, não se mostrou muito sensível à variações na taxa de desconto. O resultado da análise de sensibilidade para a B/C pode ser visualizado na figura 2.



**Figura 2** – Análise de sensibilidade para o critério B/C encontrado para a região de Pojuca – BA

O custo médio de produção teve comportamento inverso aos outros critérios, uma vez que o aumento nas taxas de desconto aumentou também o custo para produzir uma unidade de produto. Segundo o critério o empreendimento se manteve viável sob todas as taxas de desconto aplicadas, entretanto a viabilidade do empreendimento também diminui com o aumento das taxas de desconto, como pode ser observado na figura 3.



**Figura 3** – Análise de sensibilidade para o critério CMP encontrado para a região de Pojuca – BA

#### **4 CONCLUSÃO**

O projeto de investimento mostrou cenário de viabilidade econômica para todos os critérios aplicados.

A análise de sensibilidade serviu como ferramenta de planejamento, evidenciando riscos com uma possível flexibilização da taxa de juros, que pode ocorrer em virtude de instabilidade econômica ou mudanças de políticas voltadas ao setor. Dessa forma é possível reduzir riscos e direcionar o produtor à um projeto de investimento relativamente seguro.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. L. N.; **Biogeoquímica do ambiente estuarino do Rio Passa Vaca em área urbana de Salvador, Bahia**. 2011. 117 p. Dissertação (Mestrado Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente) Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: [http://www.pospetro.geo.ufba.br/dissertacoes/DISSERTA\\_%20C%20L%20N%20ANDRADE.pdf](http://www.pospetro.geo.ufba.br/dissertacoes/DISSERTA_%20C%20L%20N%20ANDRADE.pdf); Acesso: 21/04/2014

ASSOCIAÇÃO BAIANA DAS EMPRESAS DE BASE FLORESTAL. **Anuário estatístico ABAF 2013, ano base 2012/ ABAF**. – Salvador / Bahia, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico ABRAF 2013, ano base 2012 / ABRAF**. – Brasília, 2013.

BERGER, R.; GARLIPP, R. C. D.; Custo-preço: uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Circular Técnica n.141 Janeiro/1982. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/download.php?tabela=documentos&id=211&leitura=s;> Acesso: 15/02/2014

GRAÇA, L. R.; RODIGHIERI, H. R.; CONTO, A. J.; Custos florestais de produção: conceituação e aplicação. Colombo: **Embrapa Florestas**, 2000. 32p. (Embrapa Florestas. Documentos, 50). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc50.pdf>; Acesso: 18/04/2014

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **O setor em números**, 2014. 21p. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/shared/2014.07.02.booklet-pt.pdf>; Acesso: 20/04/2014

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A.D.; **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3 ed. Ver. Ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 385p.

SILVA, C.N; **Diagnóstico ambiental de áreas de pedreiras abandonadas na cidade de Salvador – Bahia com ênfase na estabilidade de taludes**. 2005. 128p. Dissertação ( Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <http://www.meau.ufba.br/site/node/351>; Acesso: 20/05/2014

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

SILVA, M. L.; FONTES, A. A.; Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra

(VET). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6,p.931-936, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622005000600012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622005000600012&script=sci_arttext); Acesso: 12/03/2014

SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A.; VALE A.B; Avaliação econômica de um povoamento de *Eucalyptus grandis* destinado a multiprodutos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.689-694, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622003000500011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622003000500011); Acesso: 10/03/2014

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e números do Brasil florestal**, Dezembro de 2008. 93p.

VALVERDE, S, R,. OLIVEIRA, G, G,; SOARES, T, S,; CARVALHO, R, M, A, M,; Participação do setor florestal nos indicadores socioeconômicos do Estado do Espírito Santo. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.105-113, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n1/24240.pdf>; Acesso: 10/05/2014