



ANÁLISE ECONÔMICA E DE SENSIBILIDADE EM PROJETOS DE REFLORESTAMENTOS NO ESTADO DA BAHIA

Aline Pereira das Virgens¹ Dr. Luis Carlos de Freitas² Danusia Silva Luz¹ Ana Carolina Dantas Moreira¹

¹Graduanda do curso de Engenharia Florestal na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, apereira.aline@hotmail.com

²Prof. do Depto de Fitotecnia e Zootecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

Em virtude de apresentar um longo ciclo de produção, os projetos florestais devem ser analisados criteriosamente sob o ponto de vista econômico, principalmente nas condições do Brasil onde as taxas de juros são relativamente altas. Objetivou-se nesse trabalho, avaliar economicamente bem como realizar uma análise de sensibilidade de um projeto de reflorestamento com clones de eucalipto situado no litoral norte do estado da Bahia. A análise econômica foi projetada para os seguintes critérios: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Periódico Equivalente (VPE), Valor Esperado da Terra (VET), Custo Médio de Produção (CMP) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Todos os critérios avaliados mostraram-se viáveis economicamente. Quando da análise de sensibilidade, o aumento na taxa de juros proporcionou uma redução na atratividade do projeto avaliado. A aplicação da sensibilidade no incremento médio anual (IMA) ou no preço da madeira mostrou que redução de 10 % nos respectivos índices proporcionou uma retração de 770,60 reais no valor do VPL e VET. Apesar da característica de longo prazo, a atividade florestal consolidou como boa alternativa de investimento, o que pode ser constatado não apenas pela análise dos critérios avaliados mas também pela projeção dos cenários na sensibilidade.

PALAVRAS- CHAVE: Custos, Implantação, Povoamentos de Eucalipto, Receitas.

ECONOMIC ANALYSIS AND SENSITIVITY AFFORESTATION PROJECTS IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT

In to present a long production cycle, forest projects must be carefully analyzed from an economic point of view, especially in conditions in Brasil where interest rates are relatively high. The objective was to this work, economic evaluation and to perform a sensitivity analysis of a reforestation project with eucalyptus located on the north coast of Bahia. The economic analysis was designed to the following criteria: Net Present Value (NPV), Periodic Equivalent Value (PEV), Land Expected Value (LEV), Average Cost Production (ACP) and Internal Rate of Return (IRR). All five criteria proved to be economically viable. When the sensitivity analysis, the increase in interest rates led to a reduction in the attractiveness of the evaluated project. The application of sensitivity in the mean annual increment (MAI) or wood prices showed that 10% reduction in their rates provided a decrease of 770, 60 reais in the value of

NPV and LEV. Despite the long-term characteristic, the forestry activity is consolidated as a good alternative for small producers, since the analysis indicated economic viability of the analyzed project for all five criteria.

KEYWORDS: Costs, Implementation, Plantations of Eucalyptus, Proceeds.

INTRODUÇÃO

O setor florestal desempenha uma função importante na economia brasileira, contribuindo com uma parcela significativa na geração de produtos, tributos, empregos e renda, o setor é estratégico no fornecimento de matéria prima para o desenvolvimento da indústria de base florestal nacional. A receita bruta do segmento totalizou R\$ 56 bilhões, o que representa 5,5% do Produto Interno Bruto (PIB) Industrial; as exportações somaram cerca de US\$ 8 bilhões, o equivalente a 3% das exportações brasileiras; o setor de árvores plantadas também é responsável por cerca de 5 milhões de empregos diretos, indiretos, e resultantes do efeito-renda, representando aproximadamente 5% da população brasileira economicamente ativa. (INDUSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBA, 2014).

Entre as espécies florestais destaca-se o cultivo de espécies do gênero *Eucalyptus*. Em 2012, a área ocupada por plantios florestais de *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil totalizou 6.664.812 ha, sendo 76,6% correspondente à área de plantios de *Eucalyptus*. O principal fator responsável por este crescimento foi o estabelecimento de novos plantios frente à demanda futura de projetos industriais do segmento de Papel e Celulose (ABRAF, 2013). Segundo ALVES (2011), o aumento na produtividade dos povoamentos no Brasil só foi possível através de melhoramento genético, com a seleção de genótipos adaptados a diferentes localidades e com uso eficiente dos recursos de crescimento.

O aumento do incremento médio anual (IMA) e no preço da madeira (estimulado pela demanda) reflete melhorias em termos de receitas, favorecendo, portanto a viabilidade dos projetos florestais. Em contrapartida, aumento nas taxas de juros tende a inviabilidade dos projetos. A taxa de juros afeta diretamente os projetos, possibilitando diferentes cenários que possam identificar viabilidade ou inviabilidade dos mesmos, conforme sua projeção em relação à TIR (VITALE & MIRANDA 2010).

Para REZENDE & OLIVEIRA (2013), a análise econômica de um investimento envolve o uso de técnicas e critérios de análise que comparam os custos e receitas inerentes ao projeto, visando verificar se este deve, ou não, ser implementado. Diante do exposto, objetivou-se nesse trabalho, avaliar economicamente e realizar uma análise de sensibilidade de um reflorestamento com clones de eucalipto localizados no litoral norte do estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do plantio

Foi avaliado um projeto de reflorestamento de eucalipto com área total de 120,9 hectares, localizado no litoral norte do estado da Bahia, pertencendo a uma empresa do segmento florestal. O solo da região é classificado como PAdx2 (podisolo, argiloso, distrófico), sendo a precipitação média anual de 1500 mm. O espaçamento adotado no plantio clonal avaliado foi de 9,00 metros quadrados, sendo os ciclos de corte de sete anos.

Determinação de custos e receitas

Itens de custos

Foram considerados os seguintes custos referentes a implantação: construção de aceiros, controle de plantas daninhas, controle de formigas, fertilização, irrigação, limpeza da área, subsolagem, plantio, replantio e sistema de precisão. Na condução foram considerados os custos de manutenção de aceiros, controle de plantas daninhas, controle de formigas e pragas, fertilização até o terceiro ano e monitoramento de precisão até o segundo ano (Tabelas 1 e 2).

Itens de receita

As receitas foram obtidas pelo produto dos seguintes parâmetros: Incremento Médio Anual (IMA), ciclo de corte (sete anos) e preço da madeira. O IMA foi igual a 33,08 m³/ha/ano, sendo o preço de mercado da madeira, 50,00 reais por metro cúbico (R\$/m³), valor médio atual, conforme produtores da região.

Análises econômicas

De posse dos custos e receitas do reflorestamento avaliado, procedeu-se uma análise econômica utilizando os seguintes critérios: o Valor Presente Líquido – VPL, a Taxa Interna de Retorno – TIR, a Razão Benefício Custo RB/C, o Valor Periódico Equivalente – VPE, Valor Esperado da Terra – VET e Custo Médio de Produção – CMP (Tabela 4).

Valor Presente Líquido – VPL

A análise do VPL resulta-se no valor das receitas menos os custos descontados para o ano zero. O VPL positivo indicará a viabilidade do projeto, sendo mais atrativo quanto maior for seu valor. Valores negativos para o VPL indicará, portanto projeto inviável (SILVA et al., 2005).

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 a zero (REZENDE & OLIVEIRA, 2013)

Razão Benefício Custo - RB/C

Consiste em um critério estabelece a relação entre o valor atual das receitas e o valor atual dos custos. De acordo com REZENDE & OLIVEIRA (2013), pode-se dizer que, de forma geral, quando a razão B/C > 1, o VPL é maior que zero e a TIR é maior que a taxa do projeto.

Valor Periódico Equivalente – VPE

Utiliza como critério transformar 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 (SILVA et al., 2005).

Valor Esperado da Terra – VET

O cálculo do VET baseia-se na receita líquida perpétua (RT - CT), excluindo-se o custo da terra, a ser obtido de uma cultura (reflorestamento). (SILVA & FONTES, 2005).

Custo Médio de Produção – CMP

Consiste em dividir o valor atual do custo pela produção total equivalente (SILVA et al., 2005). No que tange o CMP, o projeto será viável se esse este valor for inferior ao valor de mercado da madeira.

Análise de Sensibilidade

Procedeu-se uma análise de sensibilidade de forma a projetar possíveis cenários que possam contextualizar uma situação real. Considerou-se uma variação de -10%

a +10% na produção total e no preço da madeira. Para a taxa de juros utilizou-se índices de 6,0, 6,5, e 7,0% ao ano. A análise de sensibilidade foi projetada para os seguintes indicadores: VPL; RB/C; VPE; CMP e VET.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos de implantação e manutenção foram obtidos de uma empresa do segmento florestal. Foram consideradas 10 atividades geradoras de custo no processo de implantação e sete na manutenção, conforme tabelas 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1 – Custos de implantação do povoamento florestal avaliado.

Atividades de implantação	Custos R\$/ha
Arrendamento de terra	100,00
Aceiros	138,93
Controle de plantas daninhas	423,15
Controle de formigas	126,72
Fertilização	1138,47
Irrigação	123,69
Limpeza da área	315,78
Plantio	672,35
Subsolagem	728,93
Replanteio	28,19
Sistema de precisão	43,8
Total	3.840,01

TABELA 2 – Atividades de condução florestal e seus respectivos anos de ocorrência.

Condução e Manutenção	
Grupos	Ano de Ocorrência
Arrendamento da terra	1 ... 7
Manutenção de Aceiros	1 ... 7
Controle de ervas daninhas	1 ... 5
Controle de formigas	1 ... 6
Controle de pragas	1 ... 6
Fertilização	1 ... 3
Sistema de produção	1, 2

Análise econômica:

O fluxo de caixa representa as estimativas de receitas e custos monetários em um determinado projeto com o decorrer do tempo. O resultado líquido desse fluxo pode ser calculado subtraindo-se das receitas os custos inerentes ao projeto. Utilizou-se como referência, um único momento no tempo para o qual todos os valores foram atualizados por meio de fórmulas financeiras de acumulação ou desconto de juros (SANTOS & PAIVA, 2002) (Tabela 3 e 4).

TABELA 3 – Distribuição dos custos nos seus respectivos anos de ocorrência.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
Custos	3840,01	992,35	821,43	432,97	200,73	170,96	154,96	232,83
Receita								11578,903
Fluxo de	-3840	-992,35	-821,43	-432,97	-200,73	-170,96	-154,96	11346,073

TABELA 4 - Análise Econômica dos critérios avaliados

Análise Econômica	
VPL (R\$)	1279,01
TIR	9,2%
VPE (R\$)	152,56
CMP (R\$)	44,45
RB/C	1,20
VET (R\$)	1937,2

De acordo com as análises realizadas, todos os critérios se mostraram viáveis economicamente. O VPL resultou em R\$1.279,01, sendo o mesmo equacionado no horizonte de planejamento de sete anos, proporcionando assim um VPE ou parcelas anuais de R\$ 152,56 / hectare/ ano.

SILVA et al. (2005), afirmam que o VPL é um dos métodos mais utilizados e que apresenta menos falhas, na maioria das situações conduz o resultado correto, porém não considera o horizonte de planejamento. Para isso a associação do VPL e VPE configura uma boa alternativa, por trazer os custos por unidades de tempo, eliminando a necessidade de equalização dos horizontes.

A relevância da aplicação do critério do Valor Periódico Equivalente encontra-se, entretanto na seleção de projetos que apresentam durações ou vidas úteis diferentes, visto que valores equivalentes obtidos por períodos corrigem, implicitamente, as diferenças de horizontes (RESENDE & OLIVEIRA 2013).

Ao analisar a viabilidade técnica econômica em dois cenários de taxa de juros, em povoamentos de eucaliptos submetidos a regime de desbastes, BARBOSA (2014), obteve um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 446,32/ha, onde foi atribuída uma taxa de juros de 6% a.a., caracterizando o projeto como viável, contudo este valor foi inferior do encontrado no presente trabalho. Para a taxa de juros de 8% a.a. o mesmo autor encontrou um cenário de inviabilidade, com um VPL igual a R\$ -134,76/ha. BAENA (2005), avaliando um projeto de reflorestamento com eucalipto, encontrou um VPL de R\$1.085,94, sinalizando, portanto um cenário similar ao observado na presente pesquisa.

Ao avaliar o retorno econômico de plantios de *Eucalyptus grandis* em sítios com produtividade elevada e uma taxa de juros de 6% a.a., OLIVEIRA et al. (2008) encontraram um VPL médio de R\$ 2.493,31/ha para o alto fuste no espaçamento 3mx3m. Embora com mesma taxa de juros e espaçamento, o VPL encontrado no presente trabalho foi quase 50 % inferior ao relatado na pesquisa em questão. Fatores como índice de sítio e boa adaptação da espécie ao local de plantio podem ter favorecido o IMA, com reflexo na receita e, conseqüentemente, no valor do VPL.

BEZERRA et al. (2011), avaliando reflorestamento com *Tectona grandis*, encontraram um VPL de R\$ 1.452,09, utilizando taxa anual de juros de 10%. Embora tenham sido encontrados resultados similares ao presente trabalho, o ciclo de corte foi distinto, portanto deve-se considerar uma análise do Valor Periódico Equivalente – VPE, de forma a equacionar o lucro do projeto de acordo com o horizonte de planejamento, conforme relatado por SILVA et al., (2005) na associação do VPL e VPE.

GADELHA (2014) salienta que o retorno financeiro pode ser mais atrativo caso sejam introduzidos materiais genéticos mais adaptados às condições climáticas da região, sugerindo desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao aumento da produtividade em função da aplicação de técnicas de manejo do povoamento e do solo.

O CMP mostrou-se inferior ao preço da madeira, consolidando, portanto, viabilidade do projeto avaliado. Para taxa de 6% a.a ocorreu um ganho de 5,55 reais para cada metro de madeira produzido (considerando 50,00 reais o preço de venda do metro cúbico da madeira).

Análises de sensibilidade

TABELA 5 – Análise de sensibilidade dos critérios avaliados considerando taxa de juros, incremento médio anual (IMA) e preço da madeira.

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE						
Taxa de Juros	VPL (R\$)	RB/C	VPE (R\$)	VET	TIR	CMP
6,00%	1279,01	1,20	152,56	1937,25	-	44,45
6,50%	1059,81	1,17	129,90	1708,26	-	45,94
7,00%	849,14	1,13	106,91	1488,07	-	47,47
IMA (m³/há)	VPL (R\$)	RB/C	VPE (R\$)	VET	TIR	CMP
33,08	1279,01	1,20	152,56	1937,25	9%	44,45
36,39	2048,41	1,32	244,33	1167,18	11%	40,41
29,77	508,41	1,08	60,64	2707,31	7%	49,40
Preço da Madeira (R\$)	VPL (R\$)	RB/C	VPE (R\$)	VET	TIR	CMP
50,00	1279,01	1,20	152,56	1937,25	9%	-
45,00	508,95	1,08	60,71	1167,18	7%	-
55,00	2049,07	1,32	244,41	2707,31	11%	-

Quando da análise de sensibilidade, o aumento na taxa de juros proporcionou uma redução na atratividade do projeto avaliado. A aplicação da sensibilidade no incremento médio anual (IMA) ou no preço da madeira mostrou que redução de 10 % nos respectivos índices proporcionou uma retração de R\$ 770,60 no valor do VPL e VET (Tabela 5). Como a receita é constituída do produto do IMA, ciclo de corte e preço da madeira, redução ou aumento de valores na mesma escala em relação ao IMA ou preço da madeira resultará o mesmo efeito na análise de sensibilidade, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Considerando ainda a análise de sensibilidade no IMA e no Preço da madeira, observou-se uma variação de até 60% no VET e VPL, já para RB/C e CMP, a

diferença foi de 11%. Como pode ser observado, o CMP não apresenta relação com o preço da madeira, portanto, a análise de sensibilidade torna-se sem efeito neste caso. Da mesma forma a TIR também não apresenta relação de sensibilidade quando da variação da taxa de juros (Tabela 5).

Analisando a sensibilidade, todos indicadores mostraram viáveis, ou seja, $RB/C > 1$, $VPL > 0$ e $TIR > \text{Taxa Mínima de Atratividade}$ (considerada de 6 % a.a.). A TIR pode ser utilizada na comparação entre dois ou mais projetos de investimentos, quando estes forem mutuamente excludentes. Neste caso, o projeto que apresentar o maior valor da TIR será o projeto economicamente mais atraente (PEREIRA & ALMEIDA, 2008).

CONCLUSÃO

Apesar da característica de longo prazo, a atividade florestal consolidou-se como boa alternativa de investimento, uma vez que as análises indicaram viabilidade econômica do projeto analisado para todos os critérios avaliados e para a análise de sensibilidade. Torna-se necessário, relatar que a pesquisa constitui em um estudo de caso, podendo, portanto, haver variação dos coeficientes de custos e receitas e conseqüentemente alterações nos critérios de viabilidade econômica avaliados, o que pode ocorrer em função de diversidades climáticas, edáficas, tipo do material genético empregado (plantio clonal ou seminal), níveis tecnológicos empregados no processo de preparo do solo, bem como os tratamentos culturais durante a condução do povoamento.

REFERÊNCIAS

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2013, ano base 2012** / ABRAF. – Brasília: 2013.

ALVES F.F. Seca de ponteiros e crescimento de clones de eucalipto em diferentes doses de adubação. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 48f. 2011.

BAENA, E.S. A Rentabilidade Econômica da Cultura de Eucalipto e sua contribuição ao Agronegócio Brasileiro. **Conhecimento Interativo**. São José dos Pinhais. PR, v. 1, n. 1, p. 3-9, jul./dez. 2005

BARBOSA, R.H. Análise Técnica e Econômica em um Plantio de Eucalipto Submetido a Regime de Desbaste. **Monografia** (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro-ES. 26f. 2014.

BEZERRA, A.F.; MILAGRES, F.R.; SILVA, M.L.; LEITE, H.G. Análise da viabilidade econômica de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbastes no Mato Grosso. **CERNE** (UFLA), v. 17, p. 583-592, 2011.

GADELHA, F.H.L. Desempenho silvicultural e avaliação econômica de clones híbridos de eucaliptos plantados em diferentes regimes de manejo para fins energéticos. **Tese** (Programa de Pós Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, p. 147, 2014.

IBÁ 2014, Anuário. **Indústria Brasileira de Árvores**, Brasília, 100p. 2014.

PEREIRA, W. A. ALMEIDA, L.S. Método Manual para Cálculo da Taxa Interna de Retorno. **Revista Objetiva**. Rio Verde – Goiás.p. 38 - 50. 2008.

OLIVEIRA, A.D. FERREIRA, T.C. SCOLFORO, J.R.S. MELLO, J.M. REZENDE, J. L. P. Avaliação econômica de plantios de *Eucalyptus grandis* para a produção de celulose. **CERNE** (UFL), v. 4, p. 82-91, 2008.

REZENDE, J.L.P. OLIVEIRA, A.D. Análise Econômica e Social de Projetos Florestais. **Editora UFV**. Terceira Edição. Viçosa-MG. p. 385. 2013.

SANTOS, M.J.C. PAIVA, S.N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.12, n. 1, p. 135-141, jun. 2002.

SILVA, M. L. JACOVINE, L. A. G. VALVERDE, S. R.Economia Florestal.**Editora UFV**.Segunda Edição. Viçosa-MG. 2005.

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.

VITALE, V.;MIRANDA, G. de M. Análise Comparativa da Viabilidade Econômica de Plantios de *Pinus Taeda* e *Eucalyptus dunnii*na Região Centro Sul do Paraná, **Floresta**, Curitiba-PR. v. 40, n. 3, p. 469-476. 2010.