

VIABILIDADE DE PROJETOS FLORESTAIS EM TRÊS REGIMES DE MANEJO NA MESORREGIÃO CENTRO-ORIENTAL DO PARANÁ

William Tomaz Folmann¹, Gabriel de Magalhães Miranda², Andrea Nogueira Dias³,
Fernando de Camargo Moro⁴, Maria Laura Quevedo Fernandez⁵

¹Eng. Florestal, Doutorando em Economia Florestal, UFPR, Curitiba, PR, Brasil - wfolmann@gmail.com

²Eng. Florestal, Dr., Depto. de Engenharia Florestal, UNICENTRO, Irati, PR, Brasil - gmiranda75@yahoo.com.br

³Eng^a Florestal, Dr^a, Depto. de Engenharia Florestal, UNICENTRO, Irati, PR, Brasil - andias@irati.unicentro.br

⁴Eng. Florestal, Curitiba, PR, Brasil - fernando.grilo@gmail.com

⁵Eng^a Florestal, M.Sc., Depto. de Engenharia Florestal, UNA, San Lorenzo, Paraguai - lauraqbp@gmail.com

Recebido para publicação: 04/12/2012 – Aceito para publicação: 16/10/2013

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi analisar a viabilidade econômica de projetos florestais de *Pinus taeda* L. com base em dados de uma empresa florestal localizada no estado do Paraná. A análise de rentabilidade foi feita contemplando oito projetos, subdivididos em três diferentes regimes de manejo, localizados na mesorregião centro-oriental do Paraná. A viabilidade econômica foi avaliada por meio de Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Periódico Equivalente (VPE) e Valor Esperado da Terra (VET), calculados com base no fluxo de caixa de cada projeto, utilizando-se a taxa de juros real de 6,75% ao ano. Os volumes utilizados foram obtidos de acordo com os sortimentos adotados para a espécie no Paraná, e os custos foram obtidos junto ao setor de planejamento da empresa. Os preços de venda da madeira em pé utilizados na análise foram oriundos do preço médio de mercado no estado, de acordo com o sortimento. O regime de manejo que apresentou melhores resultados foi o *multiple use*, com VPL de R\$ 2.606,32; TIR de 10,2%; VPE de R\$ 241,26 e VET de R\$ 4.193,39.

Palavras-chave: Rentabilidade; economia florestal; indicadores de viabilidade econômica.

Abstract

Viability of forest projects in three management regime in the center-oriental region of Parana State. The objective of this research was to analyze the economic viability of the forest projects of *Pinus taeda* based on data from a forest enterprise located on the Parana State. The profit analyze was developed contemplating eight projects, subdivided in three different management regime, located in the Center-Oriental region of the Parana State. The economic viability was evaluated based on the Net Present Value (NPV), Internal Return Rate (IRR), Periodic Equivalent Value (PEV) and the Soil Expected Value (SEV), determined by cash flow, with a real interest rate of 6.75% per year. The volumes used were described based on assortment used for the species in Paraná, and the costs were from the planning department of the enterprise. The selling price of the stand-up wood used in the analyze was obtained by the average market price in the state, according to the assortment. The management regime that presented the best results was the *multiple use*, with NPV of R\$2,606.32; IRR of 10.2%; PEV of R\$241.26 and SEV of R\$4,193.39.

Keywords: Profit; forest economy; economic viability indicators.

INTRODUÇÃO

As empresas do setor florestal, para garantirem o suprimento de suas demandas com matéria-prima de qualidade e de forma sustentável, necessitam realizar fortes investimentos em plantios florestais. Além disso, esse tipo de atividade tem um importante papel ambiental, que é a redução da pressão sobre os remanescentes de florestas nativas.

Os povoamentos florestais comerciais no Brasil têm como característica o amplo uso de espécies exóticas. As mais cultivadas são do gênero *Eucalyptus*, o qual é característico das regiões Sudeste e Centro-Oeste, e em segundo lugar estão as espécies do gênero *Pinus*, cultivadas principalmente na região

do Sul. No ano de 2011, a soma dessas áreas representou 6,51 milhões de hectares (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF), 2012).

Higa *et al.* (2008) comentam que, na região Sul do Brasil, a espécie do *Pinus taeda* L. desenvolve-se em amplas condições climáticas e com poucas restrições, apresentando desenvolvimento comercialmente atrativo mesmo com a presença de geadas.

Juntamente com a produção para suprir suas demandas, as empresas florestais buscam retorno econômico. Por isso, antes de serem implantados, os plantios devem ser submetidos a uma análise prévia de sua viabilidade econômica, para verificar se proporcionarão retornos econômicos satisfatórios. Essa pré-análise dos projetos é de suma importância, pois permite estimar o potencial de retorno econômico dos empreendimentos florestais antes de sua implementação. O conhecimento desse potencial é de grande importância para o empreendedor florestal, uma vez que permite identificar com antecedência os projetos mais vantajosos e aqueles de maior risco.

A análise econômica, quando aplicada ao setor florestal, é uma grande ferramenta para um melhor entendimento do comportamento dos plantios florestais e identificação de situações em que o uso de técnicas silviculturais possam contribuir para a melhoria dos índices econômicos, além de possibilitar a seleção dos projetos mais vantajosos para a empresa.

Rezende e Oliveira (2008), Silva *et al.* (2005) e Rodigheri (2000) comentam em suas obras que, quando se realiza análise de projetos florestais, podem ser utilizados vários métodos de análise de viabilidade econômica que contemplam a variação do capital ao longo do tempo, os quais podem ser utilizados individualmente ou em conjunto, para se ter melhor ciência dos investimentos em questão.

O uso dos métodos de análise adotados pelas ciências econômicas associado ao uso das ferramentas computacionais disponíveis permite a análise da viabilidade econômica dos empreendimentos florestais de forma menos trabalhosa e com maior confiabilidade, além de permitir uma maior interação entre os resultados da análise e outras ferramentas usadas no planejamento florestal.

A hipótese considerada neste trabalho é que os empreendimentos florestais apresentam retorno econômico satisfatório, o que indicaria a viabilidade de sua implantação.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade econômica dos projetos florestais com *Pinus taeda* L. sob três regimes de manejo, na mesorregião centro-oriental do estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estado do Paraná ocupa 2,34% do território brasileiro e é subdividido em dez mesorregiões geográficas, delimitadas e descritas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) juntamente com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), sendo considerada como área deste estudo a mesorregião centro-oriental, em destaque na figura 1 (IPARDES, 2010).

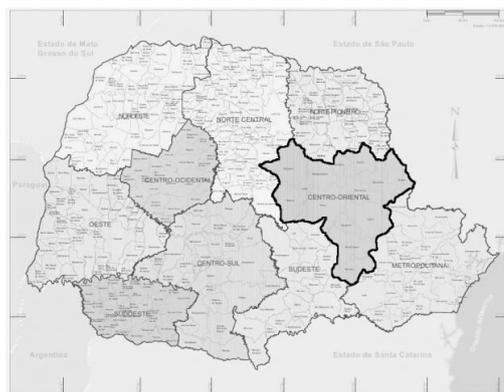


Figura 1. Mapa das mesorregiões do Paraná.

Figure 1. Map of region of Paraná.

Fonte: IPARDES (2010).

Higa *et al.* (2008), em seu trabalho sobre o zoneamento climático de *Pinus taeda* na região Sul do Brasil, classifica essa mesorregião como recomendada para o cultivo dessa espécie.

Caracterização dos projetos florestais

Diante de todos os possíveis cenários que representam o setor florestal da empresa, foram selecionados para este estudo somente projetos que tomaram como base a homogeneidade nos fatores de produção (regime de manejo adotado, espécie e densidade inicial de plantio), buscando realizar uma análise acurada e coerente.

Os projetos avaliados neste trabalho são caracterizados por um sistema de plantio padronizado de *Pinus taeda*, em espaçamento 3,0 x 2,0 metros, o que implica uma densidade inicial de 1.667 árvores por hectare. Foi adotado para todos os projetos um índice de sobrevivência de 95%.

Os cenários atuais empregados no estudo consistem em três regimes de manejo, a saber:

- *Pulpwood*: é realizado apenas o corte raso aos 14 anos;
- *Utility*: é realizado um desbaste sistemático aos sete anos, com a retirada da 7ª linha de plantio, seguido de um desbaste seletivo direcionado a manter um número fixo de 800 árvores por hectare e um corte raso aos 16 anos;
- *Multiple use*: é realizado um primeiro desbaste sistemático seguido do seletivo, aos oito anos, com a retirada da 7ª linha de plantio e mantendo um número de 800 árvores por hectare; um 2º desbaste seletivo entre 12 e 13 anos, retirando 50% do remanescente e mantendo um número mínimo de 400 árvores por hectare; e corte raso entre 19 e 20 anos.

Após a seleção dos projetos homogêneos, totalizando um número de oito, foi elaborada a tabela 1, com informações para a identificação dos projetos estudados, como os códigos de identificação, sítio e os períodos em que ocorrem as intervenções.

Tabela 1. Informações sobre os projetos analisados.

Table 1. Information about analyzed projects.

Regime	Código	Sítio (m)	Intervenções / Idades (anos)		
			1º desbaste	2º desbaste	Corte raso
<i>Pulpwood</i>	2	18	-	-	14
	4	17	-	-	14
	15	18	-	-	14
<i>Utility</i>	69	21	7	-	16
<i>Multiple use</i>	5	20	8	12	20
	8	21	8	12	20
	16	21	8	13	19
	17	21	8	12	20

Sortimentos

Com base nos dados de inventários florestais da empresa juntamente com as prognoses realizadas pela mesma, os volumes foram transformados em percentuais para cada sortimento em relação ao volume total de cada projeto, dentro do seu regime de manejo, conforme observado na tabela 2.

A tabela 2 contém os percentuais esperados em cada intervenção e regime de manejo, sendo que o regime *pulpwood* apresenta quase toda sua produção voltada para o sortimento Celulose e uma pequena quantidade de S3.

No regime *utility*, no primeiro desbaste, toda a produção será destinada ao sortimento Celulose e no corte raso a maior parte dos sortimentos se encontra no S3. Nesse regime, além do sortimento Celulose, é esperado também o sortimento S2.

O regime *multiple use*, em alguns projetos, apresentou uma pequena quantidade de sortimento S3 no primeiro desbaste e o restante ficando no sortimento Celulose, assim como no segundo desbaste. Contudo, houve uma maior quantidade de sortimento S3, quando comparada ao primeiro desbaste. No corte raso, é esperada uma maior concentração dos volumes no sortimento S2 e uma pequena quantidade no sortimento S1, seguido dos sortimentos Celulose e S3.

Tabela 2. Percentual dos sortimentos esperados para cada projeto e intervenção.
 Table 2. Percentage of assortments expected to each project and intervention.

Regime	Código	1° desbaste		2° desbaste		Corte raso			
		S3	Cel.	S3	Cel.	S1	S2	S3	Cel.
<i>Pulpwood</i>	2	-	-	-	-	-	-	25,0%	75,0%
	4	-	-	-	-	-	-	20,0%	80,0%
	15	-	-	-	-	-	-	25,0%	75,0%
<i>Utility</i>	69	-	100,0%	-	-	-	23,4%	47,1%	29,5%
<i>Multiple use</i>	5	-	100,0%	23,0%	77,0%	2,7%	47,9%	35,1%	14,3%
	8	-	100,0%	30,7%	69,3%	4,6%	51,8%	29,3%	14,3%
	16	-	100,0%	39,9%	60,1%	2,1%	49,6%	32,4%	15,9%
	17	-	100,0%	30,7%	69,3%	4,6%	51,8%	29,3%	14,3%

Em que: S1: diâmetro > 35cm; S2: diâmetro entre 25 e 35 cm; S3: diâmetro entre 18 e 25 cm; Celulose: diâmetro entre 8 e 18cm.

Dados econômicos

A análise econômica dos projetos objetos deste estudo tomou como base informações referentes aos projetos fornecidas pela empresa e dados de mercado de produtos florestais, além de informações de cunho econômico, conforme descrito nos itens a seguir:

Formação dos custos

Para a avaliação econômica dos projetos florestais, foram analisados os custos por hectare do período de implantação (ano zero), os custos dos primeiros anos (1° ao 3° ano) e os custos do período de manutenção (inicia-se no 4° ano, estendendo-se até o final do horizonte de planejamento).

Para determinação dos custos anuais, foram utilizadas informações originadas pelo Sistema de Informações Gerenciais da empresa, contemplando atividades executadas desde a implantação de cada projeto até dezembro 2010.

Dentre as possíveis metodologias para considerar o custo da terra na análise, foi utilizado o custo de oportunidade do capital investido na aquisição das terras utilizadas em cada projeto. Essa metodologia consiste no adicionamento dos custos dos juros sobre o valor da terra dentro do fluxo de caixa, ao longo do horizonte de planejamento do projeto (SILVA *et al.*, 2008). O valor pago pela terra de cada projeto foi obtido junto ao setor financeiro da empresa.

Formação das receitas

Essa etapa da análise tomou como base o percentual de sortimento esperado (Tabela 2) e o preço médio de cada sortimento de madeira em pé, os quais foram obtidos junto à consultoria SILVICONCONSULT, por meio do boletim informativo “Radar Silviconsult” (SILVICONCONSULT, 2010), sendo:

- Celulose (Cel): R\$ 31,40/m³;
- Sortimento 3 (S3): R\$ 51,30/m³;
- Sortimento 2 (S2): R\$ 73,10/m³; e
- Sortimento 1 (S1): R\$ 101,20/m³.

O boletim utilizado representa o cenário da demanda da maioria das empresas do estado do Paraná no mês de setembro de 2010, seguindo a mesma classificação dos sortimentos e os preços médios do mercado.

Indicadores de viabilidade econômica

Os indicadores selecionados são aqueles que contemplam a variação do capital ao longo do tempo: Valor Presente Líquido (VPL) (R\$/ha), Valor Periódico Equivalente (VPE) (R\$/ha/ano), Taxa Interna de Retorno (TIR) (%) e Valor Esperado da Terra (VET) (R\$/ha), os quais serão descritos a seguir:

Valor Presente Líquido

Consiste na diferença entre o valor presente das receitas e o valor presente dos custos. O projeto é considerado economicamente viável quando o resultado obtido é maior que zero, e na comparação com

os demais projetos é considerado mais vantajoso aquele que apresentar maior VPL. O VPL é obtido por meio da equação 1 (SILVA *et al.*, 2005):

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

Em que: R_j = receitas no período j;
 C_j = custos no período j;
 i = taxa de juros;
 j = período em que a receita e/ou custo ocorre (j = 0... n); e
 n = número de períodos do horizonte de planejamento.

Valor Periódico Equivalente

Esse indicador representa a transformação do VPL em um fluxo de valores periódicos e constantes ao longo do horizonte de planejamento. Segundo Silva *et al.* (2005), o VPE (Equação 2) tem como grande vantagem a apresentação do resultado em valores periódicos, permitindo assim comparar projetos com diferentes durações. O projeto é considerado economicamente viável se o VPE for maior que zero (SILVA *et al.*, 2005).

$$VPE = \frac{VPL * [(1+i)^t - 1]}{1 - (1+i)^{-nt}} \quad (2)$$

Em que: t = número de períodos de capitalização compreendidos entre a ocorrência de duas parcelas.

Taxa Interna de Retorno

Segundo Rezende e Oliveira (2008), a TIR é interpretada como uma medida de risco da decisão. Ela representa o retorno percentual do investimento e indica a margem de risco, pois é a distância existente entre ela e o Taxa Mínima de Atratividade ou a taxa do projeto que mostra a maior ou menor viabilidade de empreendimento. Sua forma expressa pode ser observada na equação 3 (SILVA *et al.*, 2005).

$$\sum_{j=0}^n R_j(1 + TIR)^{-j} = \sum_{j=0}^n C_j(1 + TIR)^{-j} \quad (3)$$

Valor Esperado da Terra

Silva *et al.* (2005) comentam que o VET é um termo de uso florestal que representa o VPL de uma área nua, a ser utilizada para a produção florestal, calculado com base em uma série infinita de rotações. No cálculo do VET, considera-se como valor da parcela a receita líquida obtida ao final de cada rotação, excluindo-se o custo da terra do fluxo de caixa. O projeto é considerado economicamente viável se o VET for maior que o valor de mercado da terra. O VET é obtido por meio da equação 4 (REZENDE; OLIVEIRA, 2008):

$$VET = \frac{RL}{(1+i)^t - 1} \quad (4)$$

Em que: RL = valor das receitas líquidas observadas ao final da rotação;
 t = duração da rotação.

Taxa Mínima de Atratividade

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA), no setor privado, é conhecida também como taxa de mercado, definida pelo ponto de equilíbrio das curvas de oferta e demanda de capital (REZENDE; OLIVEIRA, 2008). Para o presente trabalho, a TMA utilizada foi de 6,75% ao ano, que é a taxa utilizada pelo Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (PROPFLORA), para empréstimos da

área florestal com vigência até 30 de junho de 2011 (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES), 2010).

Custo de oportunidade da terra

Silva *et al.* (2008) definem o custo de oportunidade da terra como um custo alternativo ou retorno no caso em que a terra tivesse outra finalidade. No caso de empresas florestais, esse custo é relativamente alto e acaba se tornando importante na avaliação econômica. O método utilizado neste trabalho para a inclusão do custo de oportunidade da terra foi a de considerar os juros sobre o capital investido, obtido por meio da expressão 5:

$$CT = VT * i \quad (5)$$

Em que: CT = custo de oportunidade da terra (anual);
VT = valor de mercado da terra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise realizada nos oito projetos em questão, contemplando os três regimes de manejo, conduziu aos resultados de indicadores como mostrados na tabela 3 e na figura 2.

Tabela 3. Resultados dos indicadores econômicos.

Table 3. Results of economic indicators.

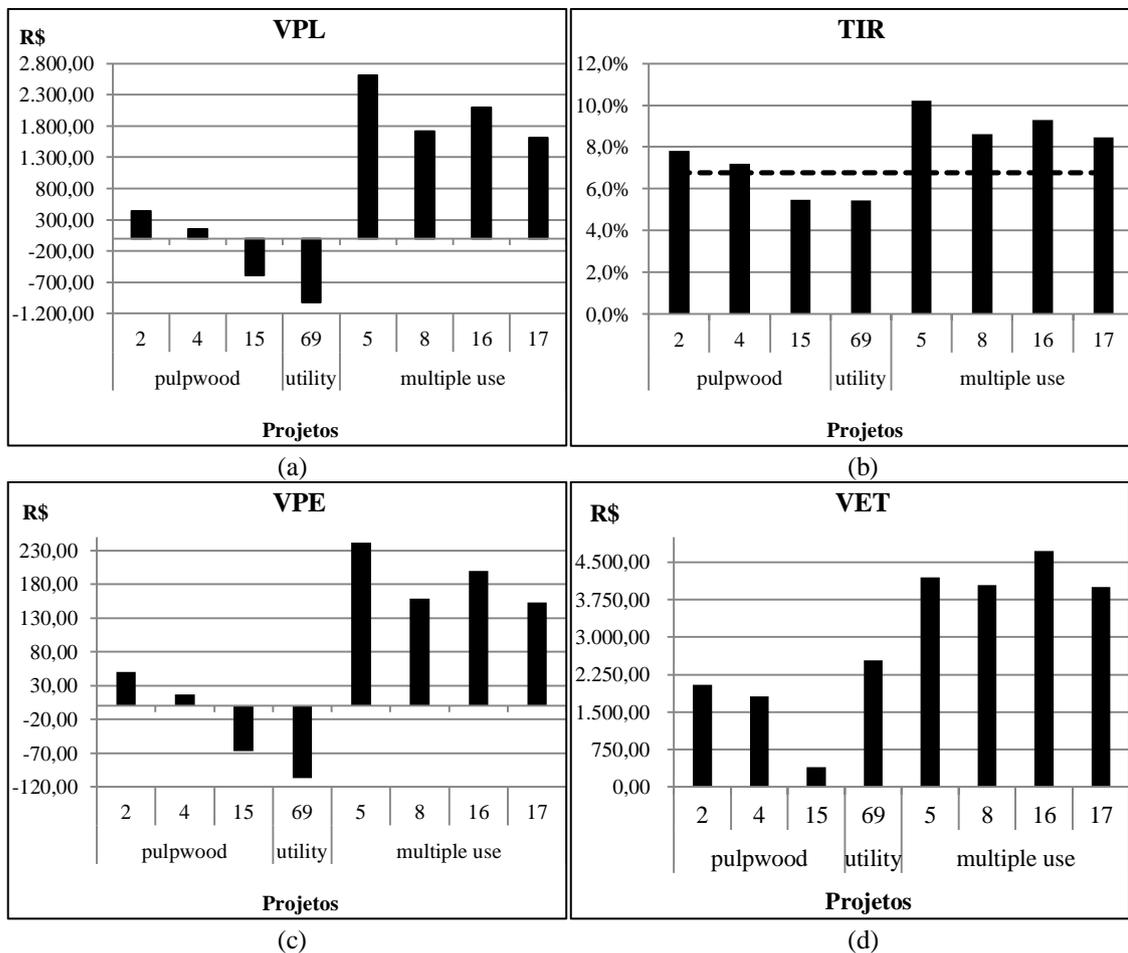
Regime	Código	VPL (R\$)	TIR (%)	VPE (R\$)	VET (R\$)
<i>Pulpwood</i>	2	444,48	7,8	50,06	2.039,73
	4	148,54	7,2	16,73	1.811,35
	15	-592,31	5,5	-66,72	399,54
<i>Utility</i>	69	-1.023,39	5,4	-106,55	2.538,94
<i>Multiple use</i>	5	2.606,32	10,2	241,26	4.193,39
	8	1.712,62	8,6	158,44	4.037,82
	16	2.102,73	9,3	199,55	4.715,86
	17	1.611,46	8,5	153,00	3.996,02

É possível observar que no regime *pulpwood*, em que os projetos possuem horizontes de planejamento iguais, os melhores resultados para os indicadores foram observados no Projeto 2, com VPL de R\$ 444,48, TIR de 7,8%, VPE de R\$ 50,06 e VET de R\$ 2.039,73. Os piores resultados foram observados para o Projeto 15, com VPL de -R\$ 592,31, TIR de 5,5%, VPE de -R\$ 66,72 e VET de R\$ 399,54, indicando que o mesmo é um projeto economicamente inviável.

O regime *utility*, representado somente pelo Projeto 69, apresentou VPL de -R\$ 1.023,39, TIR de 5,4%, VPE de -R\$ 106,55 e VET de R\$ 2.538,94, indicando também sua inviabilidade econômica.

No regime *multiple use*, os Projetos 5, 8 e 17, com o mesmo horizonte de planejamento, foram analisados em todos os indicadores econômicos, sendo observado que o Projeto 5 apresentou os melhores resultados para todos os indicadores, com VPL de R\$ 2.606,32, TIR de 10,2%, VPE de R\$ 241,26 e VET de R\$ 4.193,39. Entre os três, o Projeto 17 apresentou os mais baixos índices, com VPL de R\$ 1.611,46, TIR de 8,5%, VPE de R\$ 153,00 e VET de R\$ 3.996,02. Comparando todos os projetos sob esse regime de manejo, pelo indicador VPE, o Projeto 15 continuou sendo o mais atrativo, quando comparado aos demais.

Acerbi *et al.* (1999) analisaram a cultura de *Pinus taeda*, buscando a obtenção de múltiplos sortimentos nessa mesma mesorregião. Em um dos cenários estudados, o regime de manejo era composto por três desbastes e um corte raso. Os indicadores encontrados foram VPLMáx. de R\$ 4.061,00/ha a uma TMA de 6%, no sítio 28,5 metros, e VPLMín. de R\$ 1.858,14/ha para o sítio 25,5 metros. Os autores complementam ainda que plantios de *Pinus taeda* implantados em locais com índice de sítio abaixo de 25,5 metros, a uma TMA de 10%, mostraram-se inviáveis, e projetos implantados em locais com índice inferior a 22,5 metros não indicaram lucro mesmo a uma TMA de 6%.



*Na figura (b), a linha tracejada representa a TMA.

Figura 2. Indicadores econômicos dos três regimes de manejo.

Figure 2. Economics indicators of the three management regime.

Inversamente aos resultados expressados por Acerbi *et al.* (1999), com os valores encontrados nesta análise é possível, sim, obter índices econômicos atrativos em plantios comerciais de pinus com índice de sítio inferior a 22,5 metros e com uma taxa ainda superior, 6,75% a.a.

Toral *et al.* (2005) avaliaram a espécie de *Pinus radiata* D. Don., no Chile, utilizando um regime de manejo com o primeiro desbaste aos oito anos, segundo desbaste aos 13 anos e corte raso aos 21 anos, e encontraram TIR de 8,53% e VPL de US\$ 122,81 a uma TMA de 8% a.a.

CONCLUSÃO

- A viabilidade econômica teve influência direta do sítio, uma vez que a qualidade deste tem relação direta com a produção de madeira, o que pode ser verificado quando se compararam projetos com o mesmo horizonte de planejamento, localizados em sítios distintos, sendo que nos sítios de melhor qualidade foram observados maiores volumes por sortimento.
- O regime *pulpwood* apresentou inviabilidade em um de seus projetos, e os demais, apesar de matematicamente terem se mostrado viáveis, não podem descartar o risco de investimento, pelo fato de seus indicadores terem ficado próximos ao limite de viabilidade. O regime *utility* apresentou inviabilidade em seu único projeto.

- Para projetos que apresentaram risco de inviabilidade, deve-se ter em mente que qualquer situação que implique acréscimo de custo ou redução de receitas pode levar o projeto a uma situação de inviabilidade.
- O regime *multiple use* mostrou viabilidade econômica em todos os projetos, com destaque para o Projeto 5, e isso mostra que, apesar de os investimentos de menor duração serem favorecidos por retornarem o capital em menor intervalo de tempo, no caso de empreendimentos florestais o que se notou foi o inverso, pelo fato de que é nos investimentos com horizontes de planejamento mais longos que normalmente se obtém sortimentos com maiores diâmetros, que se enquadram em outros segmentos do setor e, conseqüentemente, têm maior valor quando comparados aos demais.

REFERÊNCIAS

ACERBI, F. W.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; MAESTRI, R. Simulação e avaliação econômica de regimes de desbastes para *Pinus taeda* para obtenção de múltiplos produtos da madeira. **Revista Cerne**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 81 - 102. 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário Estatístico 2012**. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/>>. Acesso em: 03/08/2012.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Programa de plantio comercial e recuperação de florestas - PROPFLORA**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Insitucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/propflora.html>. Acesso em: 25 jun. 2010.

HIGA, R. C. V.; WREGGE, M. S.; RADIN, B.; BRAGA, H.; CAVIGLIONE, J. H.; BOGNOLA, I.; ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZU, M. C.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, Y. M. M. **Zonamento climático: Pinus taeda no Sul do Brasil**. Embrapa Florestas, Colombo, n. 175, dez. 2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Mapa das Mesorregiões do Paraná. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_fisica/mesorregioes_geograficas_parana.pdf>. Acesso em: 17/05/2010.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2008. 2 ed. 386 p.

RODIGHERI, H. R. Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais, sistemas agroflorestais e cultivos agrícolas. In: GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2000. p. 323 - 332.

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

SILVA, M. L.; REZENDE, J. L. P.; LIMA JÚNIOR, V. B.; CORDEIRO, S. A.; COELHO JÚNIOR, L. M. Método de cálculo do custo da terra na atividade florestal. **Revista Cerne**. Lavras, v. 14, n. 1, p. 75 - 81, 2008.

SILVICONSLT. Preço de madeira de *Pinus* em pé. Radar Silviconsult: Curitiba, Paraná, ano 2, 6. ed., p. 25 - 26, set 2010.

TORAL, M. I.; FRATTI, A. B.; GONZALEZ, R. Crecimiento estacional y rentabilidad de plantaciones forestales comerciales de pino radiata en suelo trumao según método de establecimiento. **Bosque**, Valdivia, Chile, v. 26, n. 1, p. 43 - 54, 2005.