

Avaliação econômica de um povoamento de eucalipto
desbastado e destinado a multiprodutos da madeiraEconomic evaluations of a thinned eucalyptus
stand to be used for multiple wood productsRenato Vinícius Oliveira Castro¹, Helio Garcia Leite¹, Gilciano Saraiva Nogueira²,
Carlos Pedro Boechat Soares¹, Carlos Alberto Araújo Júnior¹,
Ana Flávia Neves Mendes Castro¹, Jovane Pereira da Cruz³,
Fabiano Lourenço dos Santos⁴ e Cibele Chaves Souza¹

Resumo

Este artigo teve como objetivo realizar análise econômica de um povoamento de eucalipto, submetido a três tratamentos de desbaste, destinado a multiprodutos da madeira. Os tratamentos corresponderam a diferentes porcentagens de área basal removida (20, 35 e 50%) em duas ocasiões. As dimensões das árvores colhidas nos cortes parciais e final serviram como *input* em um sistema de otimização. Esse sistema permitiu estabelecer a alternativa de corte que proporcionasse o maior retorno econômico ao converter toras de madeira em multiprodutos. Os regimes de desbaste foram avaliados por meio dos seguintes critérios econômicos: valor presente líquido (VPL) e valor anual equivalente (VAE). Foram analisadas taxas de desconto de 5 a 21% ao ano. Pôde-se concluir que manejar florestas de eucalipto com desbaste, visando à produção de multiprodutos da madeira é economicamente viável. Além disso, para os cenários avaliados, a alternativa que considera a redução de 35% da área basal, aos 58 e 142 meses, foi mais viável economicamente.

Palavras-chave: Desbaste, critérios de avaliação econômica, produtos da madeira.

Abstract

In this study an economic analysis of a eucalyptus stand was performed, after three thinning treatments, for use in multiple wood products. Treatments were different basal area percentages removed (20, 35 and 50%) on two occasions. The dimensions of harvested trees in partial and final cuts served as inputs for system optimization. The system identified the harvest alternative that would provide the largest economic gain when turning wood logs into different products. The thinning regimes were evaluated using the following economic criteria: net present value (VPL) and equivalent annual value (VAE). Rates from 5 to 21% per year were analyzed. It is concluded that managing eucalyptus forests for multiple wood products through thinning is economically viable. Moreover, for the evaluated scenarios, the alternative which considers a 35% basal area reduction at 58 and 142 months was the most viable economically.

Keywords: Thinning, economic evaluation criteria, wood products.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pelo profissional que administra povoamentos florestais é definir quais as técnicas de manejo empregar, em função dos objetivos de produção.

A aplicação de critérios de análise econômica torna-se fundamental para subsidiar as decisões, nas escolhas dos melhores projetos e, ou, alternativas de manejo a serem adotados. Segundo

Rezende e Oliveira (2008), isso envolve o uso de técnicas e critérios de análise que comparam os custos e receitas inerentes ao projeto, visando verificar se esse deve, ou não, ser implementado.

Para os projetos florestais, independentemente da produção, recomenda-se utilizar critérios de avaliação econômica que consideram a variação do capital no tempo, como: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Razão Benefício/Custo (B/C), Valor Anual Equi-

¹Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal. Av. Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil - E-mail: castrorvo@gmail.com, hgleite@gmail.com, csoares@ufv.br, mendesafn@hotmail.com, carlosmuc@hotmail.com, belecs18@hotmail.com

²Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal, Rodovia MGT 367, Km 583, nº 5000, Alto da Jacuba, 39100-000, Diamantina, MG, Brasil - E-mail: nogueirags@gmail.com

³Bahia Pulp - E-mail: jovane_cruz@bahiapulp.com

⁴Votorantim Siderurgia - E-mail: fabyano82@hotmail.com

valente (VAE) (DAVIS; JONHSON, 1987). Cada critério fornecerá informações específicas, sendo recomendado o uso de mais de um critério (SILVA *et al.*, 2005).

Uma possibilidade interessante para as empresas florestais é destinar sua produção a multiprodutos da madeira que, segundo Soares (2003a), gera um maior retorno econômico quando comparado a apenas um uso, possibilitando maior flexibilidade e menores riscos na comercialização (FERREIRA, 1999).

Nos últimos anos, foram realizados alguns estudos no Brasil envolvendo avaliação econômica de povoamentos desbastados de eucalipto (SOARES, 2003b; DIAS *et al.*, 2005). Porém, as informações acerca do crescimento das árvores, geralmente, são obtidas por técnicas de projeção e simulação e, muitas vezes, não diferenciam os preços da madeira conforme as dimensões e qualidade dos produtos.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo realizar uma análise econômica de um povoamento de eucalipto submetido a três tratamentos de desbaste e destinado a multiprodutos da madeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Os dados utilizados foram provenientes de um experimento sobre desbaste instalado em um povoamento do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, localizados na região Nordeste do Estado da Bahia. Foram estabelecidos quatro blocos em duas instalações (locais diferentes), sendo dois blocos em cada instalação. Cada bloco continha quatro repetições, conforme já detalhado por Nogueira (2003). Três tratamentos de desbaste foram avaliados, correspondentes a diferentes porcentagens de área basal removidas: T.20: redução de 20% da área basal; T.35: redução de 35% da área basal e T.50: redução de 50% da área basal, todos eles eliminando os piores indivíduos (desbaste seletivo), com oito parcelas por tratamento, totalizando 24, cada uma com área útil de aproximadamente 2.580 m².

O espaçamento inicial entre as árvores foi de aproximadamente 3 x 2,5 m. Os dados dendrométricos foram coletados anualmente, dos 27 aos 165 meses. O primeiro desbaste foi realizado aos 58 meses, idade determinada pelo método dos ingressos percentuais (NOGUEIRA *et al.*, 2001), gerando-se, assim, os tratamentos mencionados, e

o segundo desbaste aos 142 meses. A mesma redução em área basal aplicada no primeiro desbaste foi realizada no segundo desbaste e o corte final ocorreu após a última medição, aos 165 meses.

Para gerar equações volumétricas e de taper, foram abatidas e cubadas 397 árvores-amostra, pela fórmula de Smalian, antes do primeiro desbaste (277 árvores-amostra) e após o segundo desbaste (120 árvores-amostra).

Sistema de otimização de multiprodutos

Neste estudo buscou-se estabelecer, para cada árvore, a alternativa de corte que proporcionasse maior retorno econômico ao converter as toras em multiprodutos. Os dados de cada árvore foram processados no software SigmaE¹ utilizando programação recursiva (LEITE *et al.*, 1995). O aplicativo permite avaliar o melhor uso (incluindo serraria) de cada parte da árvore.

Para descrever o afilamento dos fustes coletados foi utilizado o modelo de taper Demaerschalk modificado, ajustado a esses dados, apresentado a seguir:

$$(d / dap)^2 = 10^{2(0,16424)} dap^{(2(0,92453)-2)} H^{2(-0,86064)} (H-h)^{2(0,83450)} e^{((-1,73729)Tx)/dap}$$

$$(r_{jy}) = 0,9404$$

em que: h = altura num ponto qualquer do fuste, em m; H = altura total, em m; d = diâmetro na altura h , em cm; dap = diâmetro a 1,30 m de altura, em cm; e $Tx = 0$ para d com casca e 1 para d sem casca.

Estrutura de custos, multiprodutos e receitas

Os custos das operações consideradas neste estudo estão descritos na Tabela 1. Estas informações foram fornecidas pelos técnicos da empresa, responsáveis pela implantação e condução do experimento. O custo do fator terra foi considerado pelo método dos juros sobre o valor da terra, pois, conforme Silva *et al.* (2008) fornece resultados mais coerentes com os valores de mercado.

Foram selecionados dois sortimentos de uso da madeira: produção de energia e peças sólidas para serraria. O software permite definir os produtos, suas dimensões, custos de transformação e seus respectivos valores de mercado, que neste caso são apresentados nas Tabelas 2 e 3, obtidas por análise de mercado na região de estudo. A totalização das receitas foi realizada com base na quantidade e preço dos produtos.

¹Software gratuito, podendo ser obtido por e-mail: <hglete@gmail.com>.

Tabela 1. Custos de produção da atividade florestal.**Table 1.** Production costs of forestry activity.

Ano	Atividade	Valor	Unidade
0	Preparo do terreno	117,59	R\$/ha
0	Implantação	1081,64	R\$/ha
Subtotal Ano 0		1199,23	R\$/ha
1	Tratos silviculturais 1	456,37	R\$/ha
1	Infra-estrutura	32,00	R\$/ha
Subtotal Ano 1		488,37	R\$/ha
2	Tratos silviculturais 2	378,40	R\$/ha
2	Infra-estrutura	96,00	R\$/ha
Subtotal Ano 2		474,4	R\$/ha
3	Tratos silviculturais 3	110,59	R\$/ha
3	Infra-estrutura	96,00	R\$/ha
Subtotal Ano 3		206,59	R\$/ha
4	Tratos silviculturais 4	21,99	R\$/ha
4	Infra-estrutura	96,00	R\$/ha
Subtotal Ano 4		117,99	R\$/ha
5	Tratos silviculturais 5	21,99	R\$/ha
5	Infra-estrutura	96,00	R\$/ha
Subtotal Ano 5		117,99	R\$/ha
6	Tratos silviculturais 6	21,99	R\$/ha
6	Infra-estrutura	96,00	R\$/ha
Subtotal Ano 6		117,99	R\$/ha
1 a n*	Administração	90,00	R\$/ha
1 a n	Despesas gerais	30,00	R\$/ha
1 a n	Custo da terra	190,00	R\$/ha
Subtotal Ano 1 a n		118,32	R\$/ha
n	Combate às formigas pré-corte	36,32	R\$/ha
n	Roçada mista pré-corte	82,00	R\$/ha
Subtotal Ano n		118,32	R\$/ha
	Colheita	27,72	R\$/m ³

n* = ano final do projeto (14 anos).

Tabela 2. Especificações dos sortimentos e suas dimensões utilizadas neste estudo.**Table 2.** Specifications of assortments and their dimensions used in this study.

Sortimento	Comprimento (cm)	Diâmetro mínimo (cm)	Diâmetro Máximo (cm)	Valor* (R\$/mdc)
Energia	250	4	25	124,00
Serraria	300	20	50	-Tabela 3-

*Valor do metro de carvão (mdc), descontando-se o custo de transformação.

Tabela 3. Produtos e suas dimensões, definidos para o sortimento serraria.**Table 3.** Products and their dimensions defined for sawmill assortment.

Produto	Descrição	Dimensões (mm x mm x mm)	Valor (R\$/m)
1	Ripa	10 x 50 x 3000	0,39
2	Sarrafo	25 x 50 x 3000	0,61
3	Caibro	50 x 60 x 3000	2,28
4	Viga	60 x 120 x 3000	5,64
5	Viga	60 x 160 x 3000	7,52
6	Sarrafo	25 x 100 x 3000	1,60
7	Tábua	25 x 150 x 3000	3,02
8	Tábua	25 x 200 x 3000	4,25
9	Tábua	25 x 250 x 3000	6,06
10	Tábua	25 x 300 x 3000	7,67

Análise Econômica

Cada opção de desbaste foi considerada, para fins de análise, como sendo um tratamento. Para avaliar a viabilidade e compará-los utilizou-se de dois métodos: valor presente líquido (VPL) e valor anual equivalente (VAE), definidos conforme Rezende e Oliveira (2008):

• VPL: soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado, ou seja, é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos. A característica essencial do método do VPL é o desconto, para o presente, de todos os fluxos de caixa esperados como resultado de uma decisão de investimento. Sua fórmula é dada por:

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

em que R_j = receitas; C_j = custos; i = taxa de juros; j = período em que as receitas ou os custos ocorrem; e n = número de períodos ou duração do projeto.

• VAE: parcela periódica anual e constante necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise, ao longo de seu horizonte de planejamento. Este critério consiste em determinar a renda, ou benefício, se for positivo, ou o custo, se for negativo, equivalente por período de vida útil do projeto. Projetos com horizontes de planejamento de diferentes durações podem ser comparados por este critério. O cálculo é dado por:

$$VAE = \frac{VPL ((1+i)^t - 1)}{1 - (1+i)^{-n}}$$

em que t = número de períodos de capitalização; e os demais termos conforme definidos anteriormente.

Um projeto é considerado viável economicamente se os valores de VPL e VAE forem positivos, indicando que as receitas são maiores do que os custos. Por outro lado, ao comparar dois ou mais projetos, será o mais viável economicamente aquele que apresentar os maiores valores pelo critério adotado.

Para realizar análise de sensibilidade em relação às taxas de desconto, foram aplicadas taxas de 5 a 21% a.a., mantendo-se as demais variáveis fixas. Destacamos que as taxas mais usuais no setor florestal brasileiro variam entre 8 e 12%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características dos povoamentos e otimização de multiprodutos

Na Tabela 4 são apresentadas, para os três tratamentos de desbaste, as médias das variáveis do povoamento: diâmetro médio (q), densidade do povoamento (N/ha), número de árvores desbastadas (n), volume colhido (m^3/ha) (nos desbastes e no corte final). Também é apresentado o rendimento das operações de corte na destinação dos multiprodutos e a porcentagem de volume para cada sortimento. A produção líquida (m^3/ha) na idade de 165 meses foi obtida ao somar o volume remanescente nesta idade aos volumes colhidos no primeiro e segundo desbaste.

A realização de desbastes não influenciou significativamente a produção volumétrica líquida na idade de 165 meses. O tratamento T.20 apresentou maior produção, seguido pelos T.35 e T.50, com diferenças de apenas 1,2% e 5,8%, respectivamente.

Estes resultados estão de acordo com Glufke *et al.* (1997), que afirmaram que por meio de desbastes, até certo ponto, pode-se aumentar a área basal individual, devido ao espaço vital e a maior disponibilidade de luz e nutrientes, compensando-se a retirada de árvores menores e mantendo o volume total do povoamento quase inalterada, mas obtendo no final, árvores de maiores diâmetros.

Pode-se observar que no primeiro desbaste (58 meses), quando ainda não havia efeito dos tratamentos, toda a madeira foi destinada à energia. No segundo desbaste, em todos os tra-

Tabela 4. Médias das características de povoamento referentes a três tratamentos de desbaste e respectivos rendimentos das operações de corte ao destinar a madeira para os sortimentos de energia e serraria, nos dois desbastes e no corte final.

Table 4. Means of stand characteristics relating to three thinning treatments and the cutting yield operations to allocate the wood to assortments for energy and sawmilling in two thinnings and final cut.

Tratamento	Idade (meses)	q (cm)	N (ha)	n (ha)	Volume Colhido (m^3/ha)	Rendimento	Uso	
							Energia	Serraria
T.20	58	13,67	1348	452	24,64	82%	100%	-
	142	17,88	896	271	47,66	74%	77%	23%
	165	20,82	625	-	258,60	65%	29%	71%
	Produção Líquida (m^3/ha)					330,90		
T.35	58	13,71	1340	647	46,36	82%	100%	-
	142	19,43	693	302	79,59	68%	55%	45%
	165	23,13	390	-	200,84	65%	22%	78%
	Produção Líquida (m^3/ha)					326,79		
T.50	58	13,60	1368	835	69,44	82%	100%	-
	142	20,73	534	308	101,84	66%	39%	61%
	165	25,40	226	-	140,41	64%	20%	80%
	Produção Líquida (m^3/ha)					311,69		

tamentos, parte da madeira colhida foi classificada para utilização em serraria, predominando peças de menores dimensões. No corte final, a maior parte da madeira de todos os tratamentos foi destinada para serraria.

O aumento na porcentagem de madeira destinada a serraria está intimamente ligado às dimensões das toras colhidas. Isso pode ser comprovado contrastando tais valores com os valores de diâmetro médio (q), uma vez que os diâmetros maiores indicam árvores de maior porte, ou maior possibilidade de aproveitamento para serraria.

Para ilustrar a otimização de multiprodutos, é apresentado um caso de estrutura ótima de corte correspondente a uma árvore remanescente do corte final (aos 165 meses, após dois desbastes) do tratamento T.50 (Tabela 5). A estrutura é representativa de uma árvore de dap igual 23,0 cm e H igual a 27,7 m, onde se obteve um aproveitamento de 23,8 m da árvore.

Análise Econômica

Os resultados apresentados na Figura 1 são indicativos de viabilidade para todos os tratamentos, sob todas as taxas de juros avaliadas (5 a 21%). Conforme as condições estabelecidas, todos os tratamentos apresentam margem de segurança alta. O T.35 mostrou-se o mais viável, apresentando maior e maior para taxas de juros inferiores a 12%. Taxas superiores a 12% tornam o T.50 mais interessantes do ponto de vista econômico.

Pela análise da Figura 1, juntamente com os valores de lucro pontual para cada tratamento no horizonte de planejamento (Tabela 6), observa-se claramente que, ao elevar as taxas de juros, tratamentos que auferem receitas em menor prazo, tornam-se mais viáveis do ponto de vista econômico.

O aspecto que prejudicou a viabilidade econômica do tratamento T.20 em relação aos demais foi, obviamente, a menor dimensão das toras na idade final, consequentemente destinadas para produção de energia ou peças de menores dimen-

Tabela 5. Estrutura ótima de corte de uma árvore de 23,0 cm de dap e altura de 27,7 m, do tratamento T.50.
Table 5. Optimal cutting structure of a tree with 23.0 cm dbh and 27.7 m height, in treatment T.50.

Posição (m)	Maior Diâmetro (cm)	Menor Diâmetro (cm)	Volume da Tora (m ³)	Rendimento %	Uso	Estrutura do corte (espessura x largura x comprimento – mm)
22,0 - 23,8	7,8	5,8	0,0074	82,0	Energia	
20,0 - 22,0	9,7	7,8	0,0121	82,0	Energia	
18,0 - 20,0	11,4	9,7	0,0175	82,0	Energia	
16,0 - 18,0	13,0	11,4	0,0234	82,0	Energia	
14,0 - 16,0	14,5	13,0	0,0297	82,0	Energia	
12,0 - 14,0	16,0	14,5	0,0365	82,0	Energia	
9,0 - 12,0	18,0	16,0	0,0684	52,7	Serraria	10x50x3000 25x100x3000 25x100x3000 50x60x3000(x2) 10x50x3000
6,0 - 9,0	20,0	18,0	0,0857	59,5	Serraria	10x50x3000 25x100x3000 25x150x3000 25x150x3000 50x60x3000(x2) 10x 50x3000
3,0 - 6,0	21,9	20,0	0,1040	63,3	Serraria	10x50x3000 10x50x3000(x2) 25x150x3000 50x 60x3000(x3) 60x120x3000 10x 50x3000
0,0 - 3,0	23,8	21,9	0,1234	62,6	Serraria	10x50x3000 10x50x3000(x2) 25x150x3000 50x60x3000(x3) 25x200x3000 50x60x3000(x2) 10x50x3000

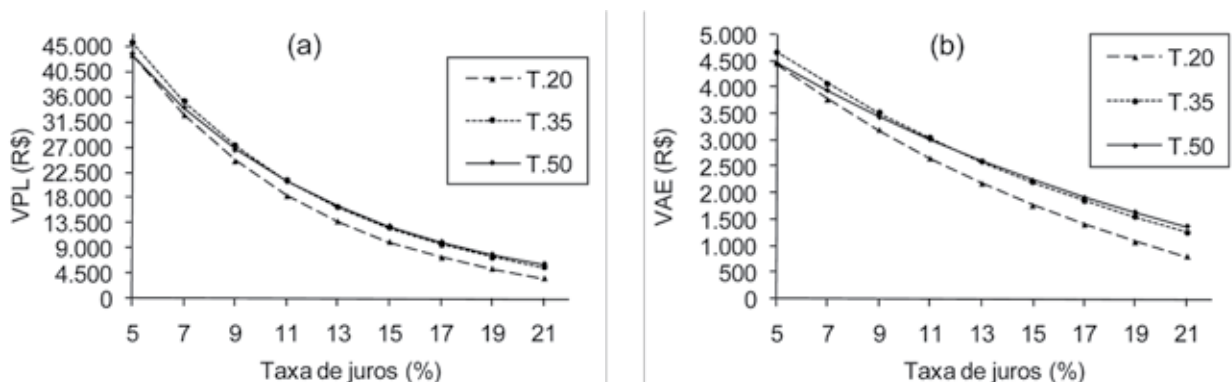


Figura 1. Representação gráfica do VPL (a) e VAE (b) dos tratamentos T.20, T.35 e T.50, com base nas taxas de juros.
Figure 1. Graphical representation of VPL (a) e VAE (b) of treatments T.20, T.35 and T.50, based on interest rates.

Tabela 6. Lucro pontual por hectare obtido em cada idade de corte.

Table 6. Gain per hectare obtained at each cutting age.

Tratamento	Idade (meses)		
	58	142	165
T.20	R\$ 1.010,11	R\$ 7.427,52	R\$ 84.772,62
T.35	R\$ 2.468,02	R\$ 20.224,79	R\$ 69.760,34
T.50	R\$ 3.815,11	R\$ 28.751,51	R\$ 53.857,43

sões para serraria, ambas com menor preço de mercado. Conforme apresentado por Silva *et al.* (1999), quando se utiliza a madeira para fins mais nobres viabiliza-se muito um projeto florestal.

A produção final do tratamento T.50 foi convertida em produtos de maior valor, porém em menores quantidades, devido à baixa densidade de plantio no corte final.

Projetos que contemplarem outras intensidades de desbaste podem resultar em ganhos ainda maiores, levando-se em consideração que a resposta econômica dos povoamentos às diferentes intensidades de desbastes é diferente, e podem culminar em valores superiores para outros cenários. Santos (2008) realizou algumas simulações, variando as intensidades de desbaste para 30, 50 ou 100% em intervalos de três ou quatro anos para este mesmo experimento, obtendo como resultado ótimo estimado, 30% de remoção em área basal em dois desbastes consecutivos, aos 60 e 108 meses, seguido de corte final aos 156 meses, por meio de um modelo de projeção de distribuição de diâmetro.

A alternativa ótima que considera a redução de 35% da área basal, aos 58 e 142 meses vêm como validação da metodologia utilizada Santos (2008), que encontrou resultados próximos aos dados reais aqui utilizados.

CONCLUSÕES

Com base nos cenários de desbaste avaliados neste estudo, pôde-se concluir que:

- Manejar florestas de eucalipto com desbaste, visando a produção de multiprodutos da madeira, é economicamente viável, de acordo com a estrutura de custos e receitas consideradas.
- Para os cenários avaliados, a alternativa que considera a redução de 35% da área basal, aos 58 e 142 meses, e o corte final aos 165 meses, foi mais viável economicamente para taxas de juros inferiores a 12%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAVIS, L.S.; JOHNSON, K.N. *Forest management*. 3ed. New York: McGraw-Hill, 1987. 789p.
- DIAS, A.N.; LEITE, H.G.; SILVA, M.L.; CARVALHO, A.F. Avaliação financeira de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. *Revista Árvore*, Viçosa, v.29, n.3, p.419-429, 2005.
- FERREIRA, S.O. *Estudo da forma do fuste de Eucalyptus grandis e Eucalyptus cloeziana*. 1999. 132p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- GLUFKE, C.; FINGER, C.A.G.; SHENEIDER, P.R. Crescimento de *Pinus elliotti* sob diferentes intensidades de desbaste. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.7, n.1, p.11-26, 1997.
- LEITE, H.G.; CAMPOS, J.C.C.; PAULA JUNIOR, G.G.P. Emprego de um modelo de programação dinâmica para conversão de troncos em multiprodutos da madeira. *Revista Árvore*, Viçosa, v.19, n.4, p.447-465, 1995.
- NOGUEIRA, G.S. *Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de Eucalyptus sp. e de Tectona grandis submetidos a desbaste*. 2003. 145p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

- NOGUEIRA, G.S.; LEITE, H.G.; CAMPOS, J.C.C.; SOUZA, A.L.; COUTO, L. Determinação da idade técnica de desbaste em plantações de eucalipto utilizando o método dos ingressos percentuais. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.59, p.51-59, 2001.
- REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2ed. Viçosa: UFV, 2008. 386p.
- SANTOS, F.L. **Regulação da produção de floresta de eucalipto submetida a desbaste e destinada a multiprodutos**. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- 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, v.29, n.6, p.931-936, 2005.
- SILVA, M.L.; FONTES, A.A.; LEITE, H.G. Rotação econômica em plantações de eucalipto não desbastadas e destinadas a multiprodutos. *Revista Árvore*, Viçosa, v.23, n.4, p.403-412, 1999.
- SILVA, M. L.; RESENDE, J.L.P.; LIMA JUNIOR, V.B.; CORDEIRO, S.A.; COELHO JUNIOR, L.M. Métodos do cálculo de custo da terra na atividade florestal. *Cerne*, Lavras, v.14, n.1, p.75-81, 2008.
- SOARES, T.S.; SILVA, M.L.; GAMA, J.R.V.; CARVALHO, R.M.M.A.; VALE, R.S. Avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n.4, p.481-486, 2003a.
- SOARES, T.S.; VALE, A.B.; LEITE, H.G.; MACHADO, C.C. Otimização de multiprodutos em povoamentos florestais. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n.6, p.811-820, 2003b.

Recebido em 17/04/2011

Aceito para publicação em 18/08/2011

