

Análise Econômica de Dois Sistemas de Produção de Mudanças de Eucalipto

Bruna Anair Souto Dias¹, Gláucio Marcelino Marques¹,
Márcio Lopes da Silva², Julia Melo Franco Neves Costa¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Departamento de Engenharia Florestal – DEF, Universidade Federal de Viçosa – UFV

²Departamento de Engenharia Florestal – DEF, Universidade Federal de Viçosa – UFV

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar a análise econômica de dois sistemas de produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* com *Eucalyptus urophylla*. Os dados foram obtidos em um viveiro localizado no Estado de Minas Gerais e pertencente a uma Empresa Florestal. Foram quantificados os custos de produção de mudas produzidas através do sistema de miniestaquia (SM) e do sistema utilizando sementes (SS). Os dois sistemas apresentam resultados economicamente viáveis, porém, a lucratividade variou entre eles, sendo maior no SS. A análise econômica é importante para o planejamento e implantação da atividade.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, miniestaquia, sementes.

Economic Analysis of Two *Eucalyptus* Seedling Production Systems

ABSTRACT

The objective of this study was to carry through the economic analysis of two production systems of *Eucalyptus grandis* / *Eucalyptus urophylla* hybrid seedling. The data was collected in a forest nursery, which belonged to a Forest Company, located in the State of Minas Gerais. Production costs were quantified for the seedling obtained through the mini-cutting technique (SM), as well as for those produced through the system using seeds (SS). The two systems presented economically viable results; however, profitability varied between them, favoring the (SS) system. The economic analysis is important for the planning and implantation of this activity.

Keywords: *Eucalyptus*, mini-cutting technique, seeds.

1. INTRODUÇÃO

As plantações de eucalipto no Brasil ocupam cerca de 4,5 milhões de hectares, o que representa aproximadamente 0,7% da superfície terrestre do País (Associação..., 2010). E para o sucesso na implantação florestal, a qualidade das mudas é fator decisivo, visto que mudas de boa qualidade

apresentam crescimento satisfatório e elevada taxa de sobrevivência pós-plantio. Porém, a diversidade de regimes de crescimento das mudas em viveiro pode resultar em mudas com diferentes qualidades (Campo et al., 2010).

O sistema utilizado para a formação das mudas de eucalipto pode variar de acordo com o capital disponível para o investimento, a preferência e experiência do viveirista, as condições inerentes à região, seja em relação ao clima ou às possibilidades de abastecimento de matéria-prima destinada a essa finalidade. O processo de produção de mudas pode envolver o método sexuado, por meio de sementes, ou assexuado, por meio de propagação vegetativa, através do enraizamento de miniestacas; em ambos com o uso de recipientes (Moura & Guimarães, 2003).

Pesquisa realizada em 2005 em 15 Empresas Florestais constatou que 85% das mudas de eucalipto produzidas eram por propagação vegetativa com o uso de miniestacas, sendo a principal fonte destas o minijardim clonal e os 15% restantes via sementes (Silva et al., 2008). Portanto, na produção comercial de mudas de eucalipto, quase sua totalidade é realizada através da propagação vegetativa (Xavier & Comério, 1996).

O sistema de produção adotado no viveiro influencia a qualidade das mudas, custos de produção e lucro. Sendo assim, é importante realizar além da análise técnica, a análise econômica dos sistemas de produção de mudas, a fim de produzir mudas de qualidade com o menor custo possível.

A avaliação econômica de um projeto envolve o uso de técnicas e critérios de análise que comparam os custos e as receitas inerentes ao projeto, a fim de decidir se este é viável ou não de ser implementado (Rezende & Oliveira, 2008). Essa avaliação é importante para a dinamização do processo de produção de mudas em Empresas Florestais que objetivam produzir grandes quantidades de mudas no padrão de qualidade exigido e com um custo competitivo (Ataíde et al., 2010).

O objetivo deste estudo foi realizar a análise econômica e a comparação de dois sistemas de produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* com *Eucalyptus urophylla*, em um viveiro localizado no Estado de Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

Os dados utilizados para a análise econômica foram obtidos dos processos de produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* com o *Eucalyptus*

urophylla em um viveiro localizado em Curvelo, MG, pertencente a uma Empresa Florestal. As mudas produzidas neste viveiro são destinadas à venda e a plantios próprios da respectiva Empresa. Os módulos do viveiro analisado possuem capacidade produtiva para 1 milhão de mudas ao ano, considerado assim um empreendimento de médio porte.

Os dados foram coletados no ano 2008-2009, em dois sistemas de produção de mudas adotados no viveiro. Sendo um denominado de SM, ou seja, produção de mudas via propagação vegetativa por meio da técnica de miniestacaquia e o outro sistema denominado SS, ou seja, produção de mudas via sementes. Nos dois sistemas foram utilizados tubetes como recipientes para produção das mudas, sendo estes de polietileno com 53 cm³ de capacidade volumétrica.

2.2. Custos

Foram considerados os custos de implantação do viveiro e de operação durante a produção das mudas nos dois sistemas (SM e SS) (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Foi calculado o custo por muda produzida em cada sistema, considerando os valores do investimento (Tabelas 1 e 3) acrescidos dos valores dos custos calculados de depreciação, juros e manutenção. A taxa de desconto considerada foi de 10% ao ano.

Para a análise de sensibilidade, foram propostos dois cenários, considerando o valor de venda das mudas de R\$ 0,30 e R\$ 0,35 a unidade. A partir desses dois cenários, foram calculados o lucro por muda, a receita anual, o custo anual, lucro anual, relação Benefício-Custo (B/C), retorno líquido (%) e o ponto de nivelamento.

A relação B/C relaciona o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos, a uma determinada taxa de juros ou descontos (Equação 1) (Silva et al., 2005).

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

Em que: R_j = receita no final do ano j; C_i = custo no final do ano j; i = taxa de desconto; j = período de ocorrência de R_j e C_j; e n = duração do projeto, em anos, ou em número de períodos de tempo.

Tabela 1. Custos de implantação do viveiro para produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* através da técnica de miniestaquia (SM), Curvelo, MG.

Table 1. Establishment costs of the nursery to produce seedlings of the hybrid *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* via minicutting technique (SM), Curvelo, MG.

Descrição	Total	Valor unitário (R\$)	Investimento (R\$)	Depreciação (anos)	Manutenção (%/ano)
Estrutura					
Casa de vegetação (m ²)	182,6	109,60	20.012,96	25	3
Casa de sombra (m ²)	139,36	30,01	4.182,19	25	3
Irrigação					
Casa de vegetação (m ²)	183	30,00	5.490,00	10	6
Sombreamento (m ²)	140	9,99	1.398,60	10	6
Crescimento (m ²)	1.200	10,00	12.000,00	10	6
Expedição (m ²)	760	9,93	7.546,80	10	6
Drenagem (m ²)	2.283	14,96	34.153,68	10	6
Abastecimento de água	1	666,67	666,67	10	6
Construção civil					
Casa de bombas (m ²)	16	250,00	4.000,00	25	3
Galpão geral (m ²)	50	480,00	24.000,00	25	3
Banheiros e refeitórios (m ²)	30	448,00	13.400,00	25	3
Escritório (m ²)	16	90,00	1.440,00	25	3
Pedra brita (m ³)	2.500	25,00	62.500,00	25	3
Drenagem (m ²)	1	666,67	666,67	25	3
Outros					
Bandejas (unidade)	6.071	4,89	29.687,19	10	1
Tubeletes (unidade)	426.407	0,04	17.056,28	10	3
Energia elétrica	1	6.666,67	6.666,67	10	8
Automação	1	12.000,00	12.000,00	10	10
Imprevistos (% do investimento)	10	-	25.690,77	15	10
Jardim clonal					
Cobertura (m ²)	311	109,98	34.203,78	15	3
Irrigação (m ²)	311	19,98	6.213,78	10	8
Canalhão (m)	102	23,28	2.374,56	25	8
Areia (m ³)	40	47,98	1.919,20	25	8
Suportes (unidade)	84	65,00	5.460,00	15	8
Corredores (unidade)	9	20,02	180,18	25	3
Pedra brita (m ³)	300	25,00	7.500,00	25	5
Imprevistos (% do investimento)	10	-	5.785,15	15	5

Tabela 2. Custos de operação do viveiro para produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* através da técnica de miniestaquia (SM), Curvelo, MG.

Table 2. Operating costs of the nursery to produce seedlings of the hybrid *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* via minicutting technique (SM), Curvelo, MG.

Descrição	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Mão de obra + encargos	168,00	800,00	134.400,00
Substrato (m ³)	58,80	32,00	1.881,60
Energia (kwh)	9.960,00	0,40	3.984,00
Água (m ³)	4.560,00	4,23	19.288,80
EPIs e ferramentas	-	-	1.599,36
Fertilizantes	-	-	752,64
Defensivos e agroquímicos	-	-	379,79
Total			R\$ 162.286,19

Tabela 3. Custos de implantação do viveiro para produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* através de sementes (SS), Curvelo, MG.**Table 3.** Establishment costs of the forest nursery to produce seedlings of the hybrid *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* across seeds (SS), Curvelo, MG.

Descrição	Total	Valor unitário (R\$)	Investimento (R\$)	Depreciação (anos)	Manutenção (%/ano)
Irrigação					
Crescimento (m ²)	1.200	10,00	12.000,00	10	6
Expedição (m ²)	760	9,93	7.546,80	10	6
Drenagem (m ²)	2.283	14,96	34.153,68	10	6
Abastecimento de água	1	666,67	666,67	10	6
Construção civil					
Casa de bombas	16	250,00	4.000,00	25	3
Galpão geral	50	480,00	24.000,00	25	3
Banheiros e refeitórios	30	448,00	13.440,00	25	3
Escritório	16	90,00	1.440,00	25	3
Pedra brita	2.500	25,00	62.500,00	25	3
Drenagem (m ²)	1	666,67	666,67	25	3
Outros					
Bandejas	6.071	4,89	29.687,19	10	1
Tubetes	426.407	0,04	17.056,28	10	3
Energia elétrica	1	6.666,67	6.666,67	10	8
Automação	1	12.000,00	12.000,00	10	10
Imprevistos (% do investimento)	10	-	22.582,40	15	10

Tabela 4. Custos de operação anual do viveiro para produção de mudas do híbrido de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* através de sementes (SS), Curvelo, MG.**Table 4.** Annual operation costs of the forest nursery to produce seedlings of the hybrid *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* across seeds (SS), Curvelo, MG.

Descrição	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Mão de obra + encargos	120,00	800,00	96.000,00
Substrato (m ³)	58,80	32,00	1.881,60
Energia (kwh)	9.000,00	0,40	3.600,00
Água (m ³)	4.320,00	4,23	18.273,60
EPIs e ferramentas	-	-	960,00
Fertilizantes	-	-	376,32
Defensivos e agroquímicos	-	-	188,16
Sementes (kg)	0,14	500,00	845,80
Total			R\$ 122.125,48

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois sistemas (SM e SS) avaliados de produção de mudas de eucalipto, a distribuição dos custos totais (Tabela 5; Figura 1a, b) foi similar. Em ambos, os custos de operação foram superiores aos custos de implantação. Porém, ao comparar estes custos nos dois sistemas, nota-se que o SM apresenta um custo de implantação superior ao do SS, isso por

que no SS não há a necessidade de construção de minijardim clonal, logo, não há todos os custos de manutenção e de mão de obra envolvidos nessa etapa de produção das mudas.

O valor estimado do custo de produção por mudas, no SM (R\$ 0,219) é 25% superior ao custo unitário das mudas produzidas no SS (R\$ 0,164). Essa mesma tendência foi observada por Silva et al. (2008) para mudas de eucalipto, em que o custo

Tabela 5. Estimativa dos custos de implantação e operação de dois sistemas de produção de mudas de eucalipto, Curvelo, MG.

Table 5. Estimated cost of implementation and operation of two systems for production of eucalyptus, Curvelo, MG.

Especificação dos custos	Sistemas de produção de mudas	
	Miniestaquia (SM)	Sementes (SS)
Implantação (R\$)	0,057	0,041
Operação (R\$)	0,162	0,122
Total/muda (R\$)	0,219	0,164

médio das mudas oriundas da propagação vegetativa (miniestaquia) (R\$ 0,19 por muda) foi aproximadamente o dobro do custo das mudas produzidas através de sementes (R\$ 0,10 por muda).

No entanto, é importante destacar que o custo de produção de mudas pode variar entre Empresas, considerando um mesmo sistema de produção (sementes ou propagação vegetativa). Este fato decorre de diferenças regionais e estratégicas de cada Empresa. Simões & Silva (2010) realizaram a análise econômica das etapas de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* por meio de propagação vegetativa em um viveiro no Estado de São Paulo, pertencente a uma Empresa Florestal e chegaram a um custo de US\$ 0.13 equivalente a R\$ 0,248 por muda de eucalipto produzida. Já no presente estudo, que foi realizado em um viveiro no Estado de Minas Gerais, este custo para mudas de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* também por propagação vegetativa, foi de R\$ 0,219.

Ao analisar a relação B/C (Tabela 6) para o SM de produção de mudas, considerando os dois preços de vendas das mudas (R\$ 0,30 e 0,35), foram obtidos valores para B/C de 1,37 e 1,60, respectivamente, indicando que as receitas descontadas foram, respectivamente, 37 e 60% superiores aos custos descontados. Esses resultados indicam que o SM é lucrativo, porém, quando comparado aos valores de B/C obtidos para o SS (Tabela 7), nota-se que o SS apresenta-se mais lucrativo, indicando que as receitas descontadas foram, respectivamente, 83 e 114% superiores aos custos descontados. Quando se compara dois ou mais projetos, o mais viável economicamente é aquele que apresenta o maior valor de B/C, desde que este seja maior do que 1 (Silva et al., 2005).

Para a produção de mudas de eucalipto utilizando o SM, necessita-se de domínio da tecnologia de

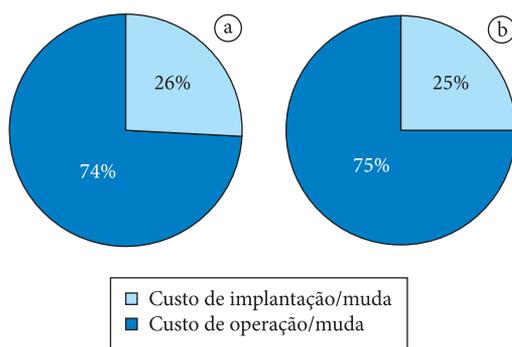


Figura 1. Distribuição da porcentagem do custo total de produção de mudas de eucalipto em custos de implantação e custos de operação. a) Sistema de produção através da técnica de miniestaquia (SM); b) Sistema de produção através de sementes (SS), Curvelo, MG.

Figure 1. Distribution of percentage of total production cost of seedling of eucalyptus in deployment costs and operating costs. a) Production System across minicutting technique (SM); b) Production system across seeds (SS), Curvelo, MG.

produção. Esta tecnologia engloba a clonagem, a formação e condução de minijardim clonal e ainda, envolve o conhecimento dos fatores que afetam o enraizamento das miniestacas. Essa tecnologia empregada na produção de mudas clonais, via miniestaquia (SM), aumenta consideravelmente o custo de produção das mudas (Tabela 5). Contudo, no SM, geralmente, são utilizados como propágulos materiais genéticos superiores, selecionados para determinada região. Tal fato pode promover maior uniformidade, produtividade e qualidade das florestas oriundas do plantio dessas mudas (Alfenas et al., 2004). Em contrapartida, produzindo mudas pelo SS, o custo de produção é inferior ao do SM, o lucro anual é maior (Tabelas 6 e 7), logo, o retorno líquido é maior, e a quantidade de mudas que são necessárias para que o empreendimento não gere prejuízos (ponto de nivelamento) também é

Tabela 6. Análise de sensibilidade de dois cenários de preços para vendas de mudas de eucalipto produzidas por miniestacas, Curvelo, MG.

Table 6. Sensitivity analysis of two sets of prices, for sales of eucalyptus seedlings produced by minicuttings, Curvelo, MG.

Descrição	Preço de venda da muda (R\$)	
	0,30	0,35
Lucro/muda (R\$)	0,08	0,13
Receita anual (R\$)	300.000,00	350.000,00
Custo anual (R\$)	218.983,94	218.983,94
Lucro/anual (R\$)	81.016,06	131.016,06
Relação benefício-custo	1,37	1,60
Retorno líquido (%)	37,00	59,83
Ponto de nivelamento (mudas)	729.946	625.668

Tabela 7. Análise de sensibilidade de dois cenários de preços de venda de mudas de eucalipto produzidas através de sementes, Curvelo, MG.

Table 7. Sensitivity analysis of two sets of prices, for sales of eucalyptus seedlings produced across seeds, Curvelo, MG.

Descrição	Preço de venda da muda (R\$)	
	0,30	0,35
Lucro/muda (R\$)	0,14	0,19
Receita anual (R\$)	300.000,00	350.000,00
Custo anual (R\$)	163.514,45	163.514,45
Lucro/anual (R\$)	136.485,55	186.485,55
Relação benefício-custo	1,83	2,14
Retorno líquido (%)	83,47	114,05
Ponto de nivelamento (mudas)	545.048	467.184

inferior, quando comparada a do SM. Porém, mudas produzidas por sementes apresentam variabilidade genética, o que pode propiciar povoamentos florestais heterogêneos em termos de crescimento, produção e qualidade da madeira.

Vale ressaltar que, caso não haja material genético (clone) selecionado para uma região específica, o risco de prejuízos ao se plantar mudas oriundas de sementes é inferior ao plantio de mudas clonais. Sendo a escolha por mudas clonais ou via seminal, não apenas uma decisão econômica.

4. CONCLUSÕES

A análise econômica é importante e decisiva para o planejamento, organização e definição da atividade de produção de mudas.

A lucratividade do viveiro florestal depende do sistema de produção de mudas. E ambos os sistemas

(SM e SS) avaliados para produção de mudas de eucalipto apresentam resultados economicamente viáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa e à Empresa Florestal pelo fornecimento dos dados.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 22/10/2010

Aceito: 13/04/2011

Resumo publicado online: 20/05/2011

Artigo completo publicado: 30/06/2011

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

Bruna Anair Souto Dias

Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil
e-mail: brunapropri@yahoo.com.br

Márcio Lopes da Silva

Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil
e-mail: marlosil@ufv.br

REFERÊNCIAS

- Alfenas AC, Zauza EAV, Mafia RG, Assis TF. *Clonagem e doenças do eucalipto*. Viçosa: UFV; 2004.
- Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF. *Anuário Estatístico da ABRAF 2010 ano base 2009*. Brasília: ABRAF; 2010. p. 140.
- Ataíde GM, Castro RVO, Santana RC, Dias BAS, Correia ACG, Mendes AFN. Efeito da densidade na bandeja sobre o crescimento de mudas de eucalipto. *Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas* 2010; 4(2):21-26.
- Campo ADD, Navarro RM, Ceacero CJ. Seedling quality and field performance of commercial stocklots of containerized holm oak (*Quercus ilex*) in Mediterranean Spain: an approach for establishing a quality standard. *New Forests* 2010; 39(1):19-37. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-009-9152-9>
- Moura VPG, Guimarães DP. *Produção de mudas de Eucalyptus para o estabelecimento de plantios florestais*. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN; 2003. (Comunicado Técnico, n. 85).
- Rezende JLP, Oliveira AD. *Avaliação Econômica e Social de Projetos Florestais*. 2nd ed. Viçosa: UFV; 2008.
- Simões D, Silva MR. Análise Técnica e econômica das etapas de produção de mudas de eucalipto. *Revista Cerne* 2010; 16(3):359-366.
- Silva ML, Jacovine LAG, Valverde SR. *Economia Florestal*. 2nd ed. Viçosa:UFV; 2005.
- Silva PHM, Wichert MCP, Gonçalves JLM. *Indicadores estatísticos sobre viveiros florestais no Brasil*. Piracicaba: IPEF; 2008. [cited 24 jun. 2010]. Available from: <http://www.ipef.br/silvicultura/indicadores.asp>.
- Xavier A, Comério J. Microestaquia: uma maximização da micropropagação de *Eucalyptus*. *Revista Árvore* 1996; 20(1):9-16.