

Crescimento de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial

Carlos Augusto Rodrigues Matrangolo⁽¹⁾, Renato Vinícius Oliveira Castro⁽²⁾,
Terezinha Maria Castro Della Lucia⁽¹⁾, Ricardo Marius Della Lucia⁽²⁾, Ana Flávia Neves Mendes⁽²⁾,
Júlia Melo Franco Neves Costa⁽²⁾ e Helio Garcia Leite⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Entomologia, Avenida PH Rolfs, s/nº, CEP 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: carlos.matrangolo@gmail.com, tdlucia@ufv.br ⁽²⁾(UFV), Departamento de Engenharia Florestal. E-mail: castrorvo@ymail.com, rdlucia@ufv.br, mendesafn@hotmail.com, ju.melofranco@gmail.com, hgleite@gmail.com.

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do desfolhamento total, realizado após o plantio e ao longo do primeiro ano de cultivo, sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis*, desde a implantação até ao corte do povoamento. Foram avaliados cinco tratamentos: sem desfolhamento; um desfolhamento aos 56 dias após o plantio (DAP); dois desfolhamentos, aos 56 e 143 DAP; dois desfolhamentos, aos 56 e 267 DAP; e três desfolhamentos, aos 56, 143 e 278 DAP. Foram mensurados os diâmetros do tronco a 1,3 m e a altura total de 60 árvores por tratamento, em oito avaliações, do 21º ao 92º mês de cultivo. O crescimento médio em cada tratamento foi descrito por modelos de regressão não lineares e comparados por testes de identidade para comparar as tendências entre a testemunha e os demais tratamentos. O desfolhamento causou reduções significativas nas taxas de crescimento em diâmetro e altura das plantas, e diminuição expressiva no faturamento ao final da rotação, mesmo quando realizado uma única vez, no início do plantio. Maiores danos, no entanto, foram verificados após consecutivos desfolhamentos ao longo do primeiro ano de cultivo. A manutenção de áreas que tenham sofrido desfolhamento total na fase inicial de plantio pode tornar-se uma medida economicamente inviável.

Termos para indexação: *Eucalyptus grandis*, modelos de crescimento, perdas econômicas, produtividade florestal.

Eucalyptus growth under the effect of artificial defoliation

Abstract – The objective of this work was to evaluate the effects of total defoliation at planting initial stages, and along the first year of cultivation, on *Eucalyptus grandis* growth, from planting to plantation cut. Five treatments were tested: without defoliation; one defoliation, at 56th day after planting (DAP); two defoliations, at 56th and 143th DAP; two defoliations, at 56th and 267th DAP; and three defoliations, at 56th, 143th and 278th DAP. Trunk diameter at 1.30-m height and the total height of 60 trees were measured from the 21st to the 92th cultivation months. The average growth of each treatment was described by nonlinear models and compared by identity tests in order to estimate the tendencies between control and the other treatments in each variable. Defoliation significantly reduces diameter of the trunk and height growth rates, and expressively decreases the income at the plantation cut. However, greater losses were verified after consecutive defoliation, along the first cultivation year. Maintaining areas that suffered severe defoliations at initial planting stages can become economically unfeasible.

Index terms: *Eucalyptus grandis*, growth models, economic losses, forest productivity.

Introdução

Os plantios de eucalipto estão sujeitos ao ataque de lepidópteros, coleópteros e himenópteros (Lanfranco & Dungey, 2001; Sossai et al., 2005; Zanuncio et al., 2006), que podem alcançar o status de praga, e causarem redução na produção. Entre as espécies que danificam o eucalipto, as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* são consideradas as principais pragas,

em reflorestamentos no Brasil, por atacarem as plantas, de forma intensa em todas as épocas do ano, e em qualquer fase de seu desenvolvimento (Cruz et al., 2000; Marsaro Júnior et al., 2007; Souza-Souto et al., 2007).

Vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de relacionar os desfolhamentos de árvores por diferentes espécies de formigas, ou de acordo com

a distribuição e densidade de formigueiros, com perdas em volume de madeira (Freitas et al., 1994; Zanetti et al., 2000, 2003; Floyd et al., 2002; Zanuncio et al., 2002, 2004). Entretanto, esses trabalhos não acompanharam o desenvolvimento do povoamento desde a implantação até ao corte final. Para a adequada quantificação das perdas, deve-se realizar o acompanhamento do crescimento das árvores por um período longo, a fim de que seja possível obter resultados mais consistentes e de maior precisão (Cantarelli et al., 2008). Para isso, pelo menos uma rotação completa deveria ser monitorada.

A redução da área fotossinteticamente ativa pelo desfolhamento promove desarranjo fisiológico nas árvores e interfere em seu crescimento, com alocação de fotoassimilados para a emissão de novas folhas, em detrimento do crescimento (Freitas & Berti Filho, 1994). Quando o grau de desfolhamento é drástico, com desfolha total, a redução do incremento volumétrico pode ser elevada, já que o crescimento depende primariamente da fotossíntese corrente (Kozłowski, 1963).

A quantificação das perdas e do prejuízo econômico pode incentivar o silvicultor a melhorar as práticas de manejo e reduzir os danos causados pelos insetos. Contudo, a simulação exata do desfolhamento provocado por insetos é extremamente difícil, do ponto de vista prático. Portanto, é mais frequente que sejam encontradas na literatura pesquisas realizadas com desfolhamentos artificiais (Costa et al., 2003; Bertulio, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do desfolhamento total, realizado após o plantio e ao longo do primeiro ano de cultivo, sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, desde a implantação até ao corte do povoamento, por meio do monitoramento do diâmetro, altura e volume das plantas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Município de Viçosa, MG, no setor de Silvicultura do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, localizado a 20°46'16"S, 42°52'41"W e altitude de 650 m.

Foram plantadas mudas de *Eucalyptus grandis* de origem seminal, com espaçamento de 3,0 por 2,0 m,

em uma área de 2.500 m². O plantio foi feito com mudas de aproximadamente 150 dias de idade.

Instalou-se o experimento em delineamento inteiramente casualizado, com 60 repetições de uma árvore, para cada um dos cinco tratamentos: ausência de desfolhamento; um desfolhamento aos 56 dias após o plantio; dois desfolhamentos, aos 56 e 143 dias após o plantio; dois desfolhamentos, aos 56 e 267 dias após o plantio; e três desfolhamentos, aos 56, 143 e 278 dias após o plantio. O método de desfolhamento adotado foi manual, com o auxílio de tesoura, e com realização de desfolha total em todas as ocasiões.

Os dados foram mensurados aos 21, 23, 24, 26, 28, 48, 62 e 92 meses após o plantio, entre os anos de 1997 e 2003, com registro das medidas de diâmetro (cm) a 1,3 m de altura (dap) e altura total em metros (Ht). O volume total das árvores em cada idade foi estimado de acordo com a seguinte fórmula: $Vt = \pi dap^2 \times Ht \times ff \times 40.000^{-1}$; em que Vt é o volume total da árvore (m³); e ff, o fator de forma (0,40).

Ajustou-se o modelo proposto por Piennar & Shiver (1981) para estudar o comportamento das variáveis dap, Ht ou Vt em cada tratamento, definido por:

$$Y_2 = Y_1 \cdot e^{-\beta_0(I_2^{-\beta_1} - I_1^{-\beta_1})} + \varepsilon,$$

em que: Y₂ é a variável sob análise (dap, Ht ou Vt), em uma idade futura; Y₁, a variável sob análise, na idade atual; I₁, a idade atual, em meses; I₂, a idade futura, em meses; β₀ e β₁, os parâmetros do modelo; e ε o erro aleatório. As equações estimadas foram comparadas por teste de identidade de modelos, a partir do procedimento estatístico proposto por Leite & Oliveira (2002), para avaliar a igualdade das tendências de crescimento entre a testemunha e os tratamentos, dois a dois, de cada variável (dap, Ht ou Vt), a 5% de probabilidade.

Na idade de 92 meses, realizou-se a análise de variância das variáveis dap, Ht e Vt, e aplicou-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade. Foram mensuradas, também, as perdas por mortalidade de cada tratamento nessa mesma idade.

O dano econômico causado pelos tratamentos foi estimado conforme Bonetti Filho (1998). O prejuízo (Pr) foi calculado pela fórmula $Pr = P \times Vp$, em que P é a perda de madeira (m³ ha⁻¹) em relação ao tratamento sem desfolhamento e Vp o valor da madeira (R\$ 30,00 m⁻³), estimado de acordo com o preço médio de mercado da madeira em pé, na região de

estudo. A perda de madeira em relação ao tratamento sem desfolha foi estimada por $P = V_0 - V_i$, em que V_0 é o volume de madeira ($m^3 ha^{-1}$) obtido no tratamento sem desfolhamento e V_i o volume de madeira ($m^3 ha^{-1}$) obtido no tratamento i .

Resultados e Discussão

A seguir são apresentadas as estimativas dos modelos ajustados para as variáveis dap , Ht e Vt , e seus respectivos coeficientes de correlação entre valores observados e estimados da variável dependente (Tabela 1). Todos os parâmetros foram significativos a 1% de probabilidade. As curvas de crescimento em dap , Ht e Vt , para os cinco tratamentos, estão representadas na Figura 1. O teste de identidade de modelos indicou diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha, para as três variáveis analisadas.

Foi possível observar que a remoção total das folhas das árvores de eucalipto, ainda que uma única vez na fase inicial de desenvolvimento, resulta em diferenças no crescimento das árvores, por consequência das interferências nas taxas e no equilíbrio dos processos fisiológicos internos, especialmente no metabolismo de nutrientes, hormônios e água (Kozłowski, 1969). O desfolhamento acelera uma sequência de distúrbios metabólicos, que são muito mais que uma simples mudança em processos fisiológicos como a fotossíntese. Isso explica a estreita relação entre os danos causados pelo inseto e o crescimento das plantas, em todos os tratamentos.

As condições simuladas neste experimento se aproximam às de um ataque severo e persistente por insetos desfolhadores, de ocorrência provável em povoamentos implantados em locais altamente infestados por formigueiros, quando não ocorre um controle eficiente.

Ao submeter os dados observados na idade final de 92 meses à análise de variância, verificaram-se significativas influências dos tratamentos, comprovadas pelas aplicações do teste Tukey, a 5% de probabilidade (Figura 2). Verifica-se que o desfolhamento afeta mais o dap do que a altura, principalmente quando são comparados os tratamentos que sofreram menor número de desfolhamentos. Quando foi realizado apenas um desfolhamento, houve uma redução de 18,9% no crescimento em diâmetro e de 12,0% no crescimento em altura, em relação ao tratamento sem desfolha. A maior sensibilidade do diâmetro em relação à altura pode ser explicada pelo fato de o crescimento do primeiro ser mais dependente da fotossíntese corrente do que das reservas acumuladas na árvore; enquanto o crescimento em altura é mais dependente das reservas da árvore do que da produção corrente (Kramer & Kozłowski, 1972).

Resultados semelhantes foram estimados por Freitas & Berti Filho (1994) e por Bertulio (2008), que avaliaram o efeito de diferentes graus de desfolha e concluíram que somente o desfolhamento severo provoca perdas significativas no crescimento de

Tabela 1. Modelos, estimativas dos parâmetros (β) e coeficientes de correlação entre valores observados e estimados ($r\hat{y}y$) para as variáveis dap , Ht e Vt por tratamento de desfolhamento em razão da idade para árvores de *Eucalyptus grandis*.

Modelo	Parâmetro	Tratamento ⁽¹⁾				
		1	2	3	4	5
$dap_2 = dap_1 \times e^{\left(-\beta_0 \left(\left(\frac{1}{I_2} \right)^{\beta_1} - \left(\frac{1}{I_1} \right)^{\beta_1} \right) \right)} + \varepsilon$	β_0	6,3535	5,9468	10,8845	15,0652	6,7623
	β_1	0,5374	0,5307	0,7820	0,9044	0,5244
	$r\hat{y}y$	0,9841	0,9562	0,9778	0,9873	0,9791
$Ht_2 = Ht_1 \times e^{\left(-\beta_0 \left(\left(\frac{1}{I_2} \right)^{\beta_1} - \left(\frac{1}{I_1} \right)^{\beta_1} \right) \right)} + \varepsilon$	β_0	25,6401	29,1438	22,2234	31,5061	8,5712
	β_1	0,9915	1,0599	0,9700	1,1135	0,6097
	$r\hat{y}y$	0,9653	0,9553	0,9656	0,9598	0,9646
$Vt_2 = Vt_1 \times e^{\left(-\beta_0 \left(\left(\frac{1}{I_2} \right)^{\beta_1} - \left(\frac{1}{I_1} \right)^{\beta_1} \right) \right)} + \varepsilon$	β_0	30,7862	23,4698	22,9373	33,7231	20,1268
	β_1	0,6713	0,5667	0,5366	0,7185	0,4610
	$r\hat{y}y$	0,9751	0,9662	0,9744	0,9685	0,9797

⁽¹⁾Tratamento 1, ausência de desfolhamento; tratamentos 2 a 5, desfolhamentos aos 56, 56 e 143, 56 e 267, e aos 56, 143 e 278 dias após o plantio, respectivamente. dap , diâmetro a 1,3 m; Ht , altura total; Vt , volume total; e I , idade das plantas. Os índices 1 e 2, usados nos modelos, referem-se a medidas atuais e futuras das variáveis, respectivamente.

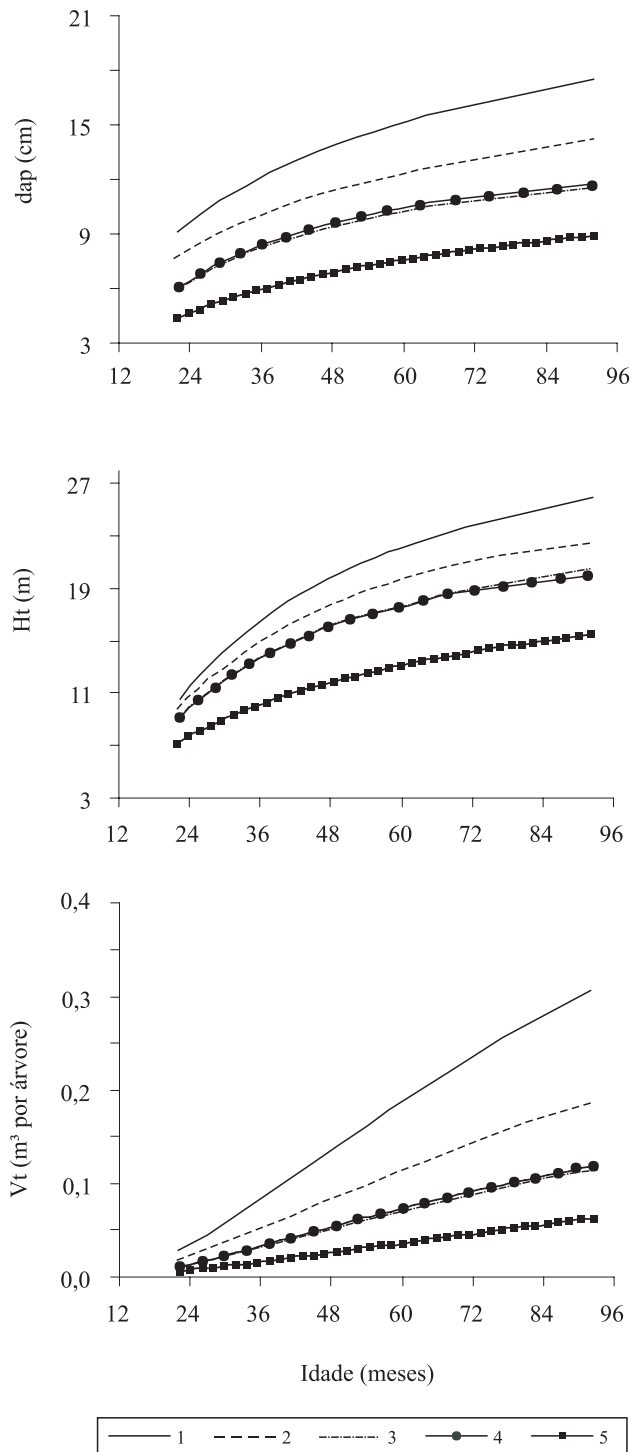


Figura 1. Crescimento em diâmetro a 1,3 m (dap), altura total (Ht) e volume total (Vt) por árvore, em função da idade, em *Eucalyptus grandis* submetidos a tratamentos com desfolhamento total em diferentes idades e frequências. Tratamento 1, ausência de desfolhamento; tratamentos 2 a 5, desfolhamentos aos 56, 56 e 143, 56 e 267, e aos 56, 143 e 278 dias após o plantio, respectivamente.

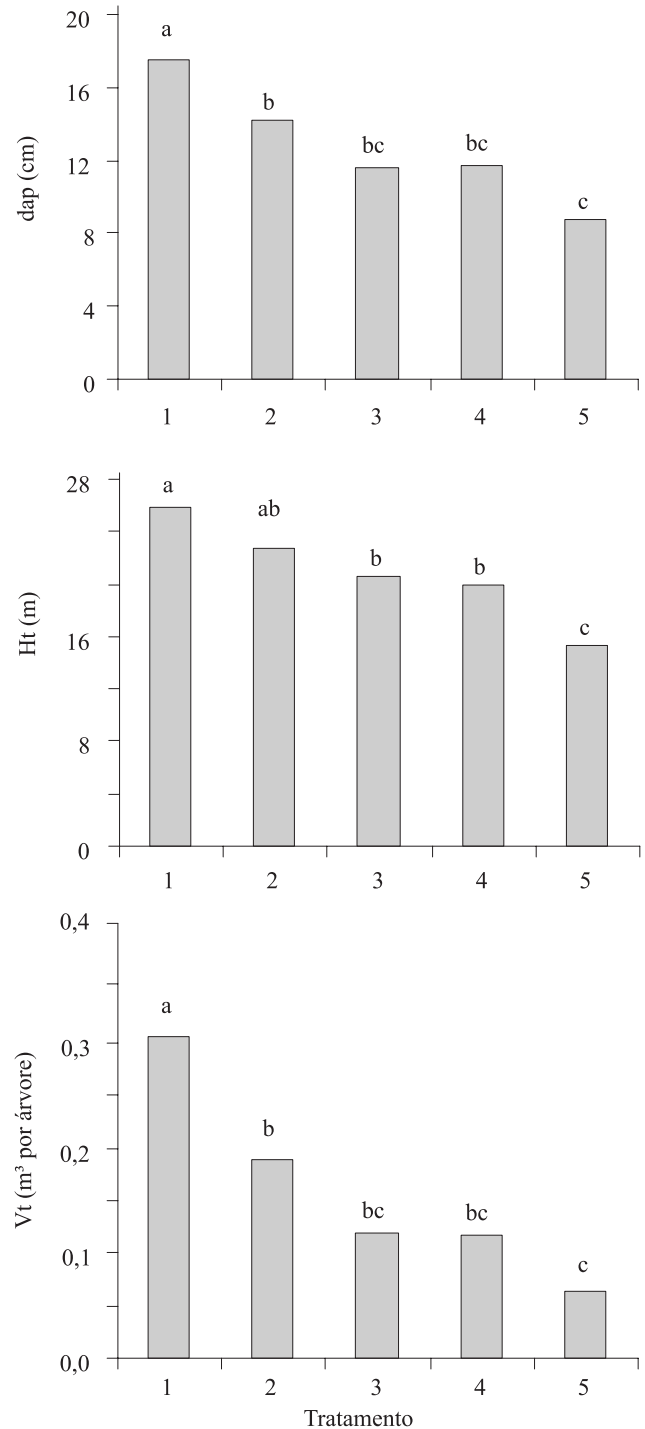


Figura 2. Comparação entre as médias de diâmetro a 1,3 m (dap), altura total (Ht) e volume total (Vt) individual, na idade de 92 meses, em plantio de *Eucalyptus grandis*, sob diferentes tratamentos com desfolhamentos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Tratamento 1, ausência de desfolhamento; tratamentos 2 a 5, desfolhamentos aos 56, 56 e 143, 56 e 267, e aos 56, 143 e 278 dias após o plantio, respectivamente.

eucalipto. Freitas & Berti Filho (1994) concluíram que eucaliptos com 100 e 75% de desfolha, realizada durante o inverno, tiveram acentuada redução no incremento do dap (78,9 e 37,8%, respectivamente) e altura (60,7 e 35,65%, respectivamente) após um ano.

Os desfolhamentos causaram perdas significativas em Vt, com redução de 37,9% na produção média por árvore no tratamento com uma desfolha, em comparação ao sem desfolha. As reduções em Vt chegaram a 79,7% no tratamento com três desfolhamentos. Speight & Wylie (2001) já haviam demonstrado que a ocorrência de desfolhamentos em anos consecutivos é mais prejudicial que uma única desfolha severa, e podem paralisar o crescimento das árvores e até mesmo causar sua morte.

Em todos os tratamentos, foram observados os mesmos níveis de mortalidade. Segundo Schneider et al. (2005), agentes secundários como local, idade da árvore, espaçamento e condições climáticas influenciam a sobrevivência das árvores. A perda substancial em volume por árvore, na idade final, foi o que resultou em elevadas perdas na produção aos 92 meses.

As estimativas de dano econômico demonstram a importância de se realizar um controle efetivo de formigas cortadeiras, ainda que ele seja um processo oneroso. Ao extrapolar a perda de produtividade para um hectare, verificou-se que o prejuízo causado pelo desfolhamento foi expressivo, mesmo quando ele ocorreu apenas uma vez, no início do plantio (Tabela 2). Maiores danos, no entanto, foram verificados após consecutivos ataques ao longo do primeiro ano de

Tabela 2. Variáveis do povoamento – mortalidade (Mort.), número de árvores por hectare (N) e diâmetro médio, produção média por árvore e por hectare (Vt) –, e estimativas de perda na produção de madeira e de prejuízos financeiros aos 92 meses de idade de um povoamento de *Eucalyptus grandis* submetido a cinco tratamentos com desfolhas totais, na fase inicial de plantio.

Tratamento ⁽¹⁾	Mort. (%)	N	Diâmetro (cm)	Produção (m ³ por árvore)	Vt (m ³ ha ⁻¹)	Perda (m ³ ha ⁻¹)	Prejuízo (R\$ ha ⁻¹)
1	8,0	1.533	18,4	0,30595	469,1	-	-
2	6,9	1.552	15,1	0,18778	291,4	177,8	5.334,00
3	8,3	1.528	12,3	0,11700	178,8	290,4	8.712,00
4	8,7	1.521	12,6	0,11831	180,0	289,2	8.676,00
5	8,8	1.520	9,7	0,06273	95,4	373,7	11.211,00

⁽¹⁾ Tratamento 1, ausência de desfolhamento; tratamentos 2 a 5, desfolhamentos aos 56, 56 e 143, 56 e 267, e aos 56, 143 e 278 dias após o plantio, respectivamente.

cultivo. No entanto, os danos provocados devem ser estimados de forma proporcional à área atacada, já que um ataque por cortadeiras não atinge 100% das árvores de um povoamento.

Conclusões

1. O desfolhamento total reduz o crescimento de *Eucalyptus grandis* em diâmetro e altura, e o faturamento ao final de uma rotação, mesmo quando ocorre uma única vez, no início do plantio.

2. A queda na produção e no faturamento é acentuada de acordo com a frequência do desfolhamento, o que pode tornar inviável economicamente a manutenção de áreas com desfolha total.

3. O diâmetro das árvores é mais afetado pelo desfolhamento do que a altura.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro; e ao Sr. Manuel Freitas, pelo apoio de campo.

Referências

- BERTULIO, V.G. **Efeitos da desfolha artificial no crescimento de plantas de *Eucalyptus* spp. em reflorestamento, município de Campo Verde, estado de Mato Grosso.** 2008. 30p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- BONETTI FILHO, R.Z. **Estimativa do nível de dano econômico causado por formigas cortadeiras em eucaliptais.** 1998. 85p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- CANTARELLI, E.B.; COSTA, E.C.; PEZZUTTI, R.; OLIVEIRA, L. da S. Quantificação das perdas no desenvolvimento de *Pinus taeda* após o ataque de formigas cortadeiras. **Ciência Florestal**, v.18, p.39-45, 2008.
- COSTA, M.A.G.; BALARDIN, R.S.; COSTA, E.C.; GRÜTZMACHER, A.D.; SILVA, M.T.B. da. Níveis de desfolha na fase reprodutiva da soja, cv. Ocepar 14, sobre dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, v.33, p.813-819, 2003.
- CRUZ, A.P.; ZANUNCIO, J.C.; ZANETTI, R.E. Eficiência de cebos granulados a base de sulfiramida o de clorpirifós en el control de *Acromyrmex octospinosus* (Hymenoptera: Formicidae) en el trópico húmedo. **Revista Colombiana de Entomología**, v.26, p.67-69, 2000.
- FLOYD, R.B.; FARROW, R.A.; MATSUKI, M. Variation in insect damage and growth in *Eucalyptus globules*. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, p.109-115, 2002.

- FREITAS, S. de; BERTI FILHO, E. Efeito do desfolhamento no crescimento de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (Myrtaceae). **IPEF**, n.47, p.36-43, 1994.
- KOZLOWSKI, T.T. Growth characteristics of forest trees. **Journal of Forestry**, v.61, p.655-662, 1963.
- KOZLOWSKI, T.T. Tree physiology and forest pests. **Journal of Forestry**, v.67, p.118-123, 1969.
- KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T.T. **Physiology of trees**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian-Lisboa, 1972. 742p.
- LANFRANCO, D.; DUNGEY, H.S. Insect damage in Eucalyptus: a review of plantations in Chile. **Austral Ecology**, v.26, p.477-481, 2001.
- LEITE, H.G.; OLIVEIRA, F.H.T. de. Statistical procedure to test identity of analytical methods. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.33, p.1105-1118, 2002.
- MARSARO JÚNIOR, A.L.; MOLINA-RUGAMA, A.J.; LIMA, C.A.; DELLA LUCIA, T.M.C. Preferência de corte de *Eucalyptus* spp. por *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) em condições de laboratório. **Ciência Florestal**, v.17, p.171-174, 2007.
- PIENAAR, L.V.; SHIVER, B.D. Survival functions for site-prepared slash pine plantations in the flatwoods of Georgia and Northern Florida. **Southern Journal of Applied Forestry**, v.5, p.59-62, 1981.
- SCHNEIDER, P.R.; FORTES, F. de O.; SOUZA, L.H. da S.; LÚCIO, A.D.; FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.S.P. Análise da mortalidade de *Acacia mearnsii* de Wild. **Ciência Florestal**, v.15, p.137-143, 2005.
- SOSSAI, M.F.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, H.G.; ZANETTI, R.; SERRÃO, J.E. Transects to estimate the number of leaf-cutting ant nests (Hymenoptera: Formicidae) in *Eucalyptus urophylla* plantations. **Sociobiology**, v.46, p.667-676, 2005.
- SOUZA-SOUTO, L.; GUERRA, M.B.B.; SCHOEREDER, J.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; SILVA, W.L. da. Determinação do fator de conversão em colônias de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) e sua relação com a qualidade do material vegetal cortado. **Revista Árvore**, v.31, p.163-166, 2007.
- SPEIGHT, M.R.; WYLIE, F.R. **Insect pests in tropical forestry**. New York: CABI Publishing, 2001. 306p.
- ZANETTI, R.; JAFFÉ, K.; VILELA, E.F.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, H.G. Efeito da densidade e do tamanho de saúveiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.105-112, 2000.
- ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.C.; MAYHÉ-NUNES, A.J.; MEDEIROS, A.G.B.; SOUZA-SILVA, A. Combate sistemático de formigas-cortadeiras com iscas granuladas, em eucaliptais com cultivo mínimo. **Revista Árvore**, v.27, p.387-392, 2003.
- ZANUNCIO, J.C.; LOPES, E.T.; LEITE, H.G.; ZANETTI, R.; SEDIYAMA, C.S.; FIALHO, M. do C.Q. Sampling methods for monitoring the number and area of colonies of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Eucalyptus plantations in Brazil. **Sociobiology**, v.44, p.337-344, 2004.
- ZANUNCIO, J.C.; LOPES, E.T.; ZANETTI, R.; PRATISSOLI, D.; COUTO, L. Spatial distribution of nests of the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) in plantations of *Eucalyptus urophylla* in Brazil. **Sociobiology**, v.39, p.231-242, 2002.
- ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; FREITAS, F.A. de; PRATISSOLI, D.; SEDIYAMA, C.A.Z.; MAFFIA, V.P. Main lepidopteran pest species from an eucalyptus plantation in Minas Gerais, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v.54, p.553-560, 2006.

Recebido em 17 de junho de 2010 e aprovado em 17 de agosto de 2010