

QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS NO DESENVOLVIMENTO DE *Pinus taeda* APÓS O ATAQUE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

LOSSES QUANTIFICATION IN *Pinus taeda* DEVELOPMENT AFTER LEAF CUTTING ANTS ATTACK

Edison Bisognin Cantarelli¹ Ervandil Corrêa Costa² Raul Pezzutti³ Leonardo da Silva Oliveira⁴

RESUMO

Neste trabalho, o objetivo foi quantificar as perdas no desenvolvimento inicial em diâmetro, altura e índice de produtividade de mudas de *Pinus taeda* em plantios na Argentina, após o ataque de formigas cortadeiras. Os tratamentos foram: T1 = testemunha sem ataque; T2 = atacada por formigas; e T3 = desaciculamento artificial sequencial. Avaliaram-se ainda três estágios de desenvolvimento das plantas em dois tipos de relevos distintos. Os resultados obtidos permitem concluir que existe redução significativa no desenvolvimento das plantas de *Pinus taeda* quando atacadas por formigas cortadeiras durante os primeiros 24 meses de idade. Nas plantas desaciculadas artificialmente, houve uma redução mais significativa em relação às desaciculadas por formigas, para todas as variáveis analisadas.

Palavras-chave: Hymenoptera; florestamento; desaciculamento artificial.

ABSTRACT

In this study, the main purpose was to quantify the diameter, height and productivity index losses in initial development in *Pinus taeda* seedlings in stands in Argentine, after leaf cutting ants attack. The treatments were: T1 = control without attack; T2 = attacked by ants; and T3 = sequential artificial deneedling. The three development stages of the plants in two distinct slopes were also evaluated. The results allow concluding that there is a significant reduction in *Pinus taeda* development when attacked by leaf cutting ants during the first 24 months. In the artificially deneedled plants, there was a significant reduction related to the ones deneedled by the ants, for all the analyzed variables.

Keywords: Hymenoptera; forestation; artificial deneedling.

INTRODUÇÃO

Na maioria dos casos, os insetos fitófagos nada mais fazem do que reduzir a área foliar, comprometendo, assim, a capacidade fotossintética da planta. Em condições de infestação de maior magnitude, o substancial desfolhamento torna-se fator limitante ao pleno crescimento da planta.

Os efeitos oriundos do ataque de insetos desfolhadores sobre as plantas podem ser muito mais complexos do que apenas a redução da área foliar e, conseqüentemente, da capacidade fotossintética. Por exemplo, os afídeos que, ao alimentarem-se, injetam saliva contendo aminoácidos e enzimas, podendo algumas dessas substâncias alterar consideravelmente o metabolismo do hospedeiro (MARSCHALEK, 2000).

As folhas aciculares de coníferas atacadas por afídeos apresentam taxa respiratória aumentada e atividade fotossintética permanentemente diminuída (EDWARDS e WRATTEN, 1981). Embora tenha sido argumentado que as conseqüências ecológicas da herbivoria pelos insetos não são necessariamente prejudiciais, e que os insetos podem agir como reguladores do crescimento da planta (HERNANDEZ e JAFFE, 1995; ZANETTI *et al.*, 2003).

Por outro lado, Vilela (1986) observou que as formigas cortadeiras representam 75% dos custos e do

1. Eng. Florestal, Dr., Professor Adjunto do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul (CESNORS), Universidade Federal de Santa Maria, Linha Sete de Setembro s/n, BR386 Km 40, CEP 98400-000, Frederico Westphalen (RS). ecantarelli@smail.ufsm.br
2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Titular do Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97119-900, Santa Maria (RS). eccosta@smail.ufsm.br
3. Engenheiro Florestal, MSc., Técnico da Empresa Bosques del Plata S.A., Grupo CMPC, Posadas, Misiones, Argentina. rpezzutti@cmpe.com.ar
4. Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, CEP 96010-900, Capão do Leão (RS). leonardo76rs@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 6/12/2005 e aceito em 8/12/2007.

tempo gasto no controle de pragas. Alípio (1989) relatou que as formigas representam 30% dos gastos com a floresta até o terceiro ciclo, o que, segundo Rezende *et al.* (1983), corresponde a 7,41% do preço da madeira em pé.

Alguns estudos têm sido realizados na tentativa de relacionar níveis de desfolhamento das árvores ou densidades de formigueiros com perdas em volume de madeira (NACCARATA, 1983; HERNANDEZ e JAFFE, 1995; SILVA *et al.*, 1995; ZANETTI *et al.*, 2003).

O grande interesse das empresas de base florestal reside em estimar as perdas inerentes ao produto final da floresta, ou seja, a perda na produção de madeira no final da rotação causada pelo ataque de formigas cortadeiras. Porém, a quantificação dessas perdas necessita de um acompanhamento do crescimento das plantas por um período efetivamente mais longo, com resultados mais consistentes e de maior precisão quanto às reais perdas na produção de madeira.

A maior dificuldade dos silvicultores é definir a perda de mudas após o ataque de formigas cortadeiras, pois inúmeras variáveis podem influenciar, dentre elas a espécie de formiga, número e tamanho de formigueiros, disponibilidade de outros materiais vegetais, entre outros. O conhecimento dessas variáveis se torna fundamental para que se estabeleçam procedimentos de monitoramento e combate.

Estimativas de danos provocados por formigas cortadeiras são relativamente complexas em virtude de poucos estudos terem um direcionamento específico à bioecologia das espécies desses gêneros, os quais fornecem subsídios para a quantificação desses prejuízos (ANTUNES e DELLA LUCIA, 1999).

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo: avaliar perdas no crescimento em altura, diâmetro e índice de produtividade nas plantas de *Pinus taeda* nos estágios iniciais de desenvolvimento. As hipóteses testadas foram:

a) H0: O ataque de formigas cortadeiras causa perdas em diferentes intensidades de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta;

b) H1: O incremento da planta em diâmetro do colo, altura e índice de produtividade são influenciados pelo ataque de formigas cortadeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em plantações da empresa Bosques del Plata, província de Corrientes, Argentina onde foram localizados povoamentos de *Pinus taeda* que haviam sido recentemente atacadas por formigas cortadeiras. Posteriormente, à etapa de georreferenciamento das plantas com GPS Garmin (Global Position System), procedeu-se a medição do diâmetro do colo (DC em cm) e altura (H em cm). Aproximadamente a trinta metros distantes de cada planta atacada, foi realizada o mesmo procedimento de marcação e medição, porém com plantas sem ataque, sendo consideradas assim testemunha. Aplicou-se ainda um terceiro tratamento, o desaciculamento artificial seqüencial com tesoura, das acículas jovens a cada semestre, durante 18 meses, conforme características dos danos observados a campo do ataque de formigas.

Assim têm-se três tratamentos: testemunha sem ataque (T1), atacada por formigas cortadeiras (T2) e desaciculada artificialmente (T3) conforme descrito na Tabela 1.

O estudo foi repetido em dois tipos distintos de solo: solos bem-drenados, com pequenas declividades e bastante argiloso (Loma) e solos mal-drenados, menos argilosos e muito planos, locais característicos de várzeas e que necessita da construção de taipas para realizar o plantio de mudas (Tendido).

Foram tomadas as mesmas medições em três situações: Ano 0 – até 12 meses de idade; Ano 1 – 12 a 24 meses de idade; Ano 2 – 24 a 36 meses de idade.

TABELA 1: Local, características do solo e idade do plantio de mudas de *Pinus taeda* nas áreas de estudo, com respectivos números de amostras, Corrientes, Argentina, 2005.TABLE 1: Local, soil characteristics and planting seedlings age of *Pinus taeda* in the studied areas and their respective sample numbers, Corrientes, Argentina, 2005.

Local	Solo	Idade das plantas	Número de amostras		
			T1	T2	T3
Timbaúva	Loma	Ano 0 – plantio 2002	61	31	06
Sangrador	Tendido				
Mesopotâmica	Loma	Ano 1 – plantio 2001	59	37	06
Don Hilário	Tendido				
Don Hilário	Loma	Ano 2 – plantio 2000	60	31	-
Don Hilário	Tendido				

Em que: T1 = testemunha; T2 = atacada por formigas; T3 = desaciculada artificialmente.

Não foi possível realizar o tratamento de desaciculamento em plantas no Ano 2, em razão do tamanho em que se encontravam.

A localização e primeira medição das plantas de *Pinus taeda*, foi realizada em julho de 2003, e as avaliações foram realizadas após 6, 12 e 18 meses, ou seja, janeiro de 2004, julho de 2004 e janeiro de 2005.

A altura das plantas foi medida com régua altimétrica do solo até a gema apical e o diâmetro foi medido com paquímetro junto a base da planta. O índice de produtividade (IP) foi determinado pela equação, conforme Cantarelli *et al.* (2004):

$$IP = \frac{(H_f - H_i) * (DC_f - DC_i)^2}{1000}$$

Em que: H_i = altura inicial da planta (cm); H_f = altura final da planta (cm); DC_i = diâmetro do colo inicial (cm); DC_f = diâmetro do colo final (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível identificar as espécies de formigas cortadeiras que estavam atacando as plantas pelo fato de não terem sido encontrados os ninhos que forrageavam cada planta. Foi verificado que, nas áreas denominadas do estudo, as espécies eram pertencentes somente ao gênero *Acromyrmex*.

Quanto às perdas de desenvolvimento, no Ano 0, as médias observadas para diâmetro do colo, altura e índice de produtividade, as mudas não-atacadas (testemunha) diferiram significativamente das médias observadas em mudas atacadas por formigas e desaciculadas artificialmente, para os mesmos parâmetros avaliados (Tabela 2).

TABELA 2: Comparação de médias pelo teste “t” dos tratamentos para a variável diâmetro do colo (DC), altura (H) e índice de produtividade (IP) de mudas de *Pinus taeda* no Ano 0, Ano 1 e Ano 2, Corrientes, Argentina, 2005.TABLE 2: The average comparison by the “t” test treatments for the root-collar diameter variable of lap (DC), high (H), and productivity rate (IP) of *Pinus taeda* seedlings in the year 0, year 1, and year 2, Corrientes, Argentina, 2005.

Tratamento	ANO 0			ANO 1			ANO 2		
	DC	H	IP	DC	H	IP	DC	H	IP
T 1	6,95 a	343 a	17,75 a	6,21 a	319 a	13,33 a	6,82 a	298 a	15,90 a
T 2	5,75 b	301 b	11,64 b	5,51 a	280 b	9,50 b	6,68 a	283 a	13,98 a
T 3	4,88 b	261 b	7,31 b	3,83 b	264 b	4,20 c	-	-	-

Em que: Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si (t, $P > 0.05$); T1 = testemunha; T2 = atacada por formigas; T3 = desaciculada artificialmente.

Diferenças significativas entre as médias dos tratamentos foram também observadas no Ano 1. As maiores médias para diâmetro do colo (6,21 cm) e altura (319 cm) estiveram representadas pelas mudas da testemunha (não-atacadas). Para o parâmetro diâmetro do colo, houve diferença significativa apenas entre as mudas desaciculadas artificialmente (3,83 cm), enquanto que para a altura da planta foram observadas

diferenças significativas tanto entre mudas atacadas por formigas (280 cm) como desaciculadas artificialmente (264 cm). Diferenças estatisticamente contrastantes entre as médias de todos os tratamentos avaliados foram ainda observadas quanto ao índice de produtividade (IP) no Ano 1 (Tabela 2).

No Ano 2, as médias observadas não diferiram entre si ($P>0.05$), para nenhum dos parâmetros avaliados no estudo.

Verificou-se também diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro, entre as perdas de crescimento nas diferentes idades de plantio de *Pinus taeda* (Figuras 1, 2 e 3).

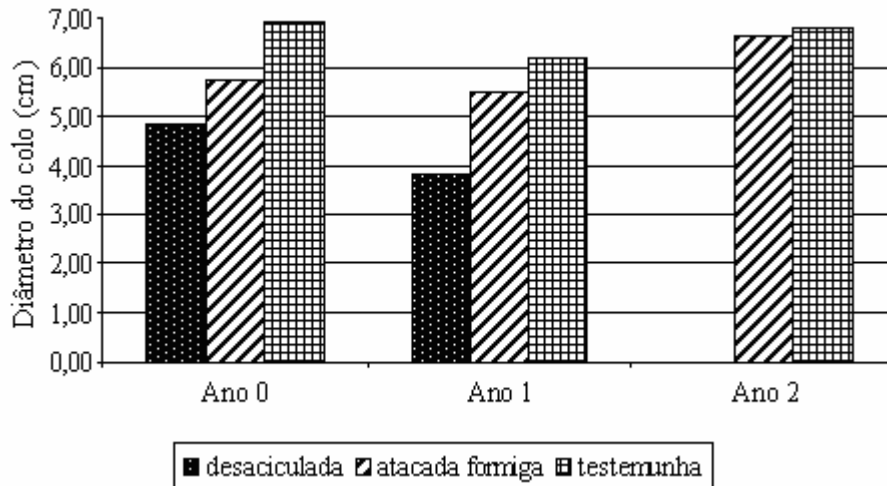


FIGURA 1: Incremento do diâmetro do colo (cm) de plantas de *Pinus taeda* durante 18 meses, após os tratamentos, Corrientes, Argentina, 2005.

FIGURE 1: Growth root-collar diameter (cm) of *Pinus taeda* plants within 18 months after treatments, Corrientes, Argentina, 2005.

Na Figura 1, constatou-se uma redução no crescimento em diâmetro do colo das plantas atacadas por formigas cortadeiras em relação à testemunha de 17,3%, 11,3% e 2,1% para Ano 0, Ano 1 e Ano 2 respectivamente. Analisando as plantas desaciculadas artificialmente, houve uma redução mais significativa em relação à testemunha, de 29,8% no Ano 0 e 38,3% no Ano 1.

Valores muito semelhantes foram encontrados por Ribeiro e Woessner (1980), ao estudarem o efeito de diferentes níveis de desfolhamento artificial em *Pinus caribaea*, para simulação de danos causados por saúvas. Esses autores constataram, para esta espécie, uma redução média de 17,4% no crescimento em diâmetro e 12% em altura, além de uma mortalidade média de 11,7%.

Quanto ao desenvolvimento em altura, observaram-se reduções de 12,2, 12,2 e 5,0% para Ano 0, Ano 1 e Ano 2 respectivamente em mudas atacadas por formigas cortadeiras com relação à testemunha (Figura 2). Analisando-se as plantas desaciculadas artificialmente, houve uma redução com relação à testemunha de 23,9% no Ano 0 e 17,2% no Ano 1.

Foi descrito por Lewis e Norton (1973) que os danos causados por formigas cortadeiras são maiores em árvores de um a três anos de idade, e que um desfolhamento total retarda o crescimento da árvore, ao passo que dois consecutivos, normalmente, acarretam a sua morte.

Hernandez e Jaffé (1995) concluíram que densidades maiores que trinta formigueiros/ha de *Atta laevigata* em plantios de *Pinus caribaea* na Venezuela, com menos de 10 anos de idade, podem reduzir mais de 50% da produção de madeira por hectare. No presente estudo, realizado com *Pinus taeda* na Argentina, não se pode estimar o percentual de redução na produção de madeira no final da rotação.

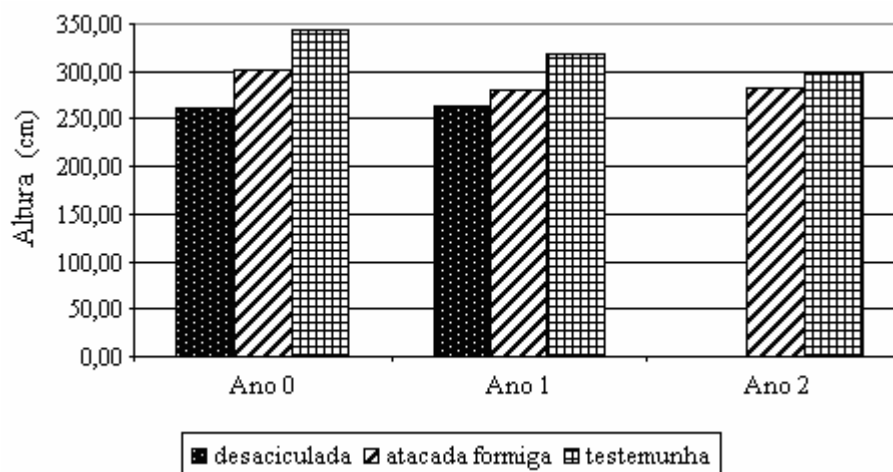


FIGURA 2: Desenvolvimento em altura (cm) de plantas de *Pinus taeda* durante 18 meses, após os tratamentos, Corrientes, Argentina, 2005.

FIGURE 2: Vertical position development (cm) of *Pinus taeda* plants within 18 months after treatments, Corrientes, Argentina, 2005.

Na Figura 3, verifica-se uma redução no Índice de Produtividade das plantas atacadas por formigas cortadeiras em relação à testemunha de 34,4, 28,7 e 12,1% para Ano 0, Ano 1 e Ano 2 respectivamente. No tratamento em que as plantas foram desaciculadas artificialmente, houve uma redução significativa em relação à testemunha, de 58,8% no Ano 0 e 68,5% no Ano 1.

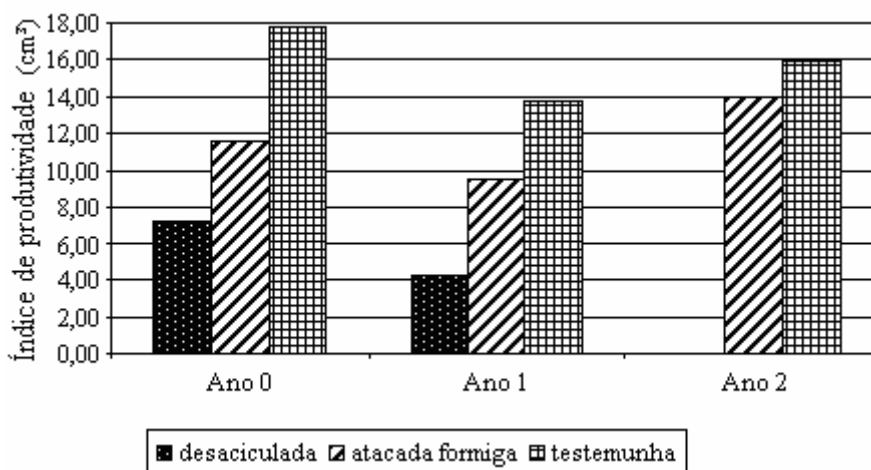


FIGURA 3: Índice de produtividade (cm³) de plantas de *Pinus taeda* durante 18 meses, após os tratamentos, Corrientes, Argentina, 2005.

FIGURE 3: Productivity rate (cm³) of *Pinus taeda* plants within 18 months after treatments, Corrientes, Argentina, 2005.

Alguns autores descreveram que somente um nível de 100% de desfolha em *Eucalyptus* é capaz de afetar drasticamente o crescimento em diâmetro e altura e, portanto, o volume de madeira das árvores (ODA e BERTI FILHO, 1978; FREITAS e BERTI FILHO, 1994; OLIVEIRA, 1996). Antunes e Della Lucia (1999) concluíram que *A. laticeps nigrosetosus* não representa risco de perda em volume de madeira para florestas de eucalipto em fase de manutenção. Por outro lado, Freitas (1988) relatou redução no incremento anual de *Eucalyptus grandis* em torno de 78,95%, quando as árvores foram 100% desfolhadas. Essa mesma percentagem de desfolha foi responsável por redução de 45,5% na produção individual de madeira de *Eucalyptus grandis* (FREITAS e BERTI FILHO, 1994). Avaliando árvores jovens de *Eucalyptus grandis* que foram submetidas a um desfolhamento artificial parcial, Silva *et al.* (1995) constataram uma redução de 10,4% em diâmetro (DAP) e 19,2% em altura total, e que dois desfolhamentos causaram perdas de 16-

18% no diâmetro (DAP) e 26-28% na altura total. Apesar de todos esses estudos terem sido realizados com o gênero *Eucalyptus*, acredita-se que as perdas de volume no gênero *Pinus* possam ser semelhantes.

Estudos dos prejuízos causados por formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus* por Amante (1967), concluiu que 5% dos plantios de *Eucalyptus* aos seis anos de idade, e 10% dos plantios de *Pinus* aos oito anos de idade podem ser mortos por um único saúveiro adulto a cada ano. Para Naccarata (1983), a perda provocada por cinco formigueiros de *Atta sexdens*, em plantios de *Pinus* spp., foi de 14% no volume de madeira. Essas considerações, de acordo com Moraes (1983), representariam um prejuízo de 2,1% na produção ou de 470.000 m³ de madeira a cada ano, considerando uma área de 150.000 hectares de eucalipto.

Ao analisar o efeito da densidade e tamanho de saúveiros sobre a produção de madeira de eucalipto, Zanetti et al. (2000) concluíram que a variável densidade de saúveiros afetou negativamente o volume de madeira, indicando que o desfolhamento provocado pelas formigas cortadeiras está contribuindo para a redução na produção de madeira. Essas perdas de madeira decorrentes de fatores relacionados à densidade e o tamanho de formigueiros podem estar associadas à época do ano. Nesse sentido, Freitas e Berti Filho (1994) geraram duas equações que representam a redução na produção de madeira em função da porcentagem de desfolhamento aos 2 anos de idade, uma para estação seca e outra a estação chuvosa. Esses autores concluíram que a desfolha é um fator de interferência no crescimento das árvores, seja no inverno ou no verão, com tendência de ser mais drástica no inverno.

No presente estudo, está evidenciado que as plantas atacadas por formigas cortadeiras terão uma diminuição significativa de produção de madeira no final da rotação de 14 anos. Porém, fica comprovado que o maior dano é causado no Ano 0 e Ano 1, não sendo necessário realizar combate em plantios a partir dessa idade. Apesar disso, não se conhece os efeitos de consecutivos ataques a árvores no decorrer do ciclo, uma vez que é formado o dossel e somente o *Pinus* estaria disponível a herbivoria. Outro fator verificado a campo foi que árvores no Ano 2, Ano 3 e Ano 4 que tinham sido atacadas por formigas, foram atacadas por pulgão e futuramente poderão ser alvo a vespa-da-madeira. Esse aspecto deve ser analisado mais detalhadamente objetivando implementar posteriormente, um manejo integrado de pragas.

CONCLUSÕES

De acordo com o estabelecimento, condução e avaliação desta pesquisa os resultados permitem concluir que:

Existe redução significativa no desenvolvimento das plantas de *Pinus taeda* quando atacadas por formigas cortadeiras durante os primeiros 24 meses de idade (Ano 0 e Ano 1);

Ataque de formigas cortadeiras, a partir do Ano 2, não são significativamente prejudiciais ao desenvolvimento da planta.

O ataque de formigas cortadeiras ao *Pinus taeda* no Ano 0, afeta o diâmetro a altura e o índice de produtividade;

No Ano 1, o ataque de formigas é prejudicial somente para os parâmetros altura e índice de produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÍPIO, A.S. **Controle de formigas cortadeiras**. Normas técnicas da Pains Florestal, 1989. 8p.

AMANTE, E. Prejuízos causados pela formiga saúva em plantações de *Eucalyptus* e *Pinus* no Estado de São Paulo. **Silvicultura em S. Paulo**, São Paulo, v. 6, p.355-363, 1967.

ANTUNES, E.C.; DELLA LUCIA, T.M.C. Consumo foliar em *Eucalyptus urophylla* por *Acromyrmex laticeps microsetosus* Forel (Hymenoptera – Formicidae). **Ciênc. e Agrotec.**, v.23, p.208-211, 1999.

CANTARELLI, E.B.; ZANON, M.L.B.; DAL'COL LUCIO, A. Índice de produtividade (IP), outra variável observada na pesquisa florestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL, 3., 2004, Manaus. **Anais...** Manaus: INPA, 2004. p.273-274.

EDWARDS P.J.; WRATTEN, S. D. **Ecologia das interações entre inseto e plantas**. São Paulo: Ed. Pedagógica Universitária, 1981. 71p.

- FREITAS, S. **Efeito do desfolhamento na produção de *Eucalyptus grandis* Hillex Maiden (Myrtaceae) visando avaliar os danos causados por insetos desfolhadores.** 1988. 99f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1988.
- FREITAS, S.; BERTI FILHO, E. Efeito do desfolhamento no crescimento de *Eucalyptus grandis* Hill Ex. Maiden (Myrtaceae). **Circular Técnica do IPEF**, Piracicaba, v.47, p.36-43, 1994.
- HERNÁNDEZ, J.V.; JAFFÉ K. Dano econômico causado por populações de formigas *Atta laevigata* (F. Smith) em plantações de *Pinus caribaea* Mor. e elementos para o manejo da praga. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.24, n.2, p.287-298, 1995.
- LEWIS, T.; NORTON, G. A. aerial bating to control leaf-cutting ants (Formicidae: Atinni) en Trinidad. **Bulletin of Entomology Research**, v.63, p.289-303, 1973.
- MARSCHALEK, R. **Resistência genética a insetos em espécies florestais: revisão sobre o gênero *Eucalyptus*.** Blumenau: FURB, 2000. 192p.
- MORAES, J.S.A. **Conhecimentos básicos para o combate às formigas cortadeiras.** Belo Horizonte : Cia Agrícola e Florestal Santa Bárbara, 1983. 25p. (Boletim Técnico da CAF)
- NACCARATA, V. **Evaluacion de daños por bachacos (*Atta* spp.) en plantaciones juvenis de pino caribe.** Caracas : Campaña Nacional de Reforestacion, 1983. 16p.
- ODA, S.; BERTI FILHO, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm. em áreas de diferentes níveis de infestação de *Thyrineina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae). **Circular Técnica do IPEF**, Piracicaba, v.17, p.27-31, 1978.
- OLIVEIRA, M. A. **Identificação de formigas cortadeiras e efeito do desfolhamento simulado em plantios de *Eucalyptus grandis*.** 1996. 61f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- REZENDE, J.P.; PEREIRA, A.R.; OLIVEIRA, A.D. Espaçamento ótimo para a produção de madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, v.7, n.1, p.30-43, 1983.
- RIBEIRO, G.T.; WOESSNER, R.A. Efeito de diferentes níveis de desfolha artificial, para avaliação de danos causados por saúvas (*Atta* spp.), em árvores de *Gmelina arborea* Linnée e de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr., Golf. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.9, p.261-272, 1980.
- SILVA, M.A.; DELLA LUCIA, T.M.C.; ANJOS, N. Simulação de ataques de formigas cortadeiras em árvores jovens de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. In: INTERNATIONAL PEST ANT SYMPOSIUM, 6., 1995. Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: UESC, 1995. p.110.
- VILELA, E.F. Status of leaf-cutting and control in forest plantations in Brazil. In: LOFGREN, C.S.; VANDERMEER, R.K. (Eds.). **Fire ants and leafcutting ants: biology and management.** Boulder: Wesview Press, 1986. p.399-408.
- ZANETTI, R.; JAFFÉ, K.; VILELA, E.F.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, H. G. Efeito de densidade e do tamanho de saúveiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.29, n.1, p.105-112, 2000.
- ZANETTI, R.; CALDEIRA, M.; MORAES, J.C.; ZANUNCIO, J.C.; REIS, M.A.; GOMIDE, M.L.. Distribuição espacial de saúveiros (Hymenoptera: Formicidae) em eucaliptais. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 16., 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CCB/UFSC, 2003. p. 353-355.