

## Escolitíneos associados a uma população de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)

Leonardo Mortari Machado <sup>1\*</sup>

Ervandil Corrêa Costa <sup>1</sup>

Iris Cristiane Magistrali <sup>2</sup>

Jardel Boscardin <sup>1</sup>

Dayanna do Nascimento Machado <sup>1</sup>

Juliana Garlet <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais  
Departamento de Defesa Fitossanitária  
Av. Roraima, CEP 97105-900, Santa Maria – RS, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas  
Departamento de Ciências Ambientais  
BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica – RJ, Brasil

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Rua Dirceu Giordani, 696, CEP 89820-000, Xanxerê – SC, Brasil

\* Autor para correspondência

leonardomortarimachado@yahoo.com.br

Submetido em 19/08/2013

Aceito para publicação em 11/06/2014

### Resumo

A acaciocultura é uma importante fonte de renda no estado do Rio Grande do Sul. Devido à carência de informações referentes à entomofauna nesse tipo de ambiente, este trabalho visa analisar quali-quantitativamente as espécies de escolitíneos associadas a uma população de *Acacia mearnsii* De Wild, com o intuito de identificar espécies que possam vir a causar danos a essa espécie. Para isso, foram instaladas 36 armadilhas etanólicas de interceptação de voo em um plantio localizado em Santa Maria, Rio Grande do Sul. As espécies *Hypothenemus eruditus*, *Xyleborinus saxeseni*, *Hypothenemus* sp.2, *Microcorthylus quadridens* e *Corthylus pharax* foram as mais representativas dentro da população. A tribo Xyleborini foi uma das mais frequentes e, por possuir espécies que causam prejuízos, merece atenção em relação a possíveis surtos. Não houve correlação significativa entre a abundância das principais espécies amostradas e as variáveis climáticas.

**Palavras-chave:** Broca de madeira; Coleópteros; Pragas florestais

### Abstract

**Scolytids associated with a population of black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild).** Black wattle cultivation is an important source of income in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. Due to lack of information concerning the insect fauna in this kind of environment, this paper aims to analyze on a quali-quantitative basis the scolytid species associated with a population of *Acacia mearnsii* De Wild, in order to identify species that may cause damage to this species. For this, 36 flight-interception ethanolic traps were installed in a plantation located in Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil. The species *Hypothenemus eruditus*, *Xyleborinus saxeseni*,

*Hypothenemus* sp.2, *Microcorthylus quadridens*, and *Corthylus pharax* were the most representative within the population. The Xyleborini tribe was among the most frequent and, as it has species that cause damage, it deserves attention with regard to potential outbreaks. There was no significant correlation between abundance of the most sampled species and climate variables.

**Key words:** Coleopterans; Forest pests; Woodboring beetle

## Introdução

A espécie *Acacia mearnsii* De Wild, popularmente conhecida como acácia-negra, é originária da Austrália e foi introduzida no Brasil em 1918, sendo os primeiros plantios comerciais realizados em 1928, no município de Estrela, Rio Grande do Sul. Desde então, tornou-se uma importante atividade econômica no estado, trazendo benefícios consideráveis para mais de quarenta municípios e milhares de famílias (SCHNEIDER; TONINI, 2003). Segundo dados da ABRAF (2013), o cultivo da acácia-negra ocupa a terceira colocação entre as espécies florestais exóticas plantadas no Rio Grande do Sul, perdendo em área cultivada somente para as espécies dos gêneros *Eucalyptus* L'Héritier e *Pinus* Linnaeus.

O cultivo dessa espécie florestal é destinado, principalmente, à produção de tanino, extraído de sua casca, para utilização no curtimento do couro. O tanino também é empregado no tratamento de efluentes, na fabricação de colas fenólicas e na clarificação de cervejas e vinhos. Além do tanino, a acácia-negra produz madeira de qualidade para energia, papel e celulose e para fabricação de aglomerados (MAESTRI, 1992). Ainda, de acordo com Fleig (1993), a acácia-negra é considerada uma boa fixadora de nitrogênio atmosférico no solo, e possui grande quantidade de folhas e ramos finos que ficam depositados sobre o solo, o que ajuda a recompor a fertilidade edáfica.

No entanto, a crescente demanda de matéria-prima pelas indústrias de base florestal tem elevado à implantação de plantios florestais homogêneos, principalmente de espécies exóticas de rápido crescimento. Isso, segundo Schönherr (1991), tem facilitado a ocorrência de pragas e doenças, principalmente, pela facilidade de multiplicação e disseminação de determinadas espécies de organismos nocivos em plantios homogêneos e adensados. Dentre essas espécies, os insetos são potencialmente limitantes

para o desenvolvimento, crescimento e reprodução das árvores, pois além de provocarem danos em diferentes partes das mesmas, podem ser vetores de doenças, bactérias, fungos e vírus (SAMANIEGO; GARA, 1970; WOOD, 1982; FLECHTMANN et al., 1995).

A ordem Coleoptera, por exemplo, é dominante nos trópicos, possuindo diversas espécies-praga de importância econômica, em razão dos danos ocasionados nas árvores (GRAY, 1972). Dentre as espécies de Coleoptera, destacam-se as coleobrocas, por danificarem a madeira, podendo inviabilizar sua utilização para fins comerciais. Nesse sentido, muitos trabalhos têm demonstrado a importância das coleobrocas no Brasil, que causam danos tanto em árvores vivas, quanto em madeira estocada em serrarias (FLECHTMANN; GASPARETO, 1997; ABREU et al., 2002; ZANUNCIO et al., 2005).

Wood (1982) define os escolitíneos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) como sendo besouros pequenos, que atacam, principalmente, árvores danificadas ou em senescência, bem como toras recém-cortadas. Concomitantemente, algumas espécies introduzem um fungo simbiótico na planta hospedeira, do qual se alimentam. De acordo com Silveira e Oliveira (1988), quando a população de escolitíneos se torna muito alta, árvores sadias também podem ser atacadas.

Espécies da subfamília Scolytinae, em decorrência do seu ataque, influenciam negativamente o crescimento e desenvolvimento das árvores, atuando como vetores de algumas doenças causadas por fungos (CARVALHO et al., 1996). Hinds (1971) relata que, o fungo, pertencente ao gênero *Ceratocystis* Ellis & Halst., uma vez introduzido na galeria e no tecido vegetal, se desenvolve rapidamente, obstruindo o sistema vascular, causando a morte da árvore.

De acordo com Schreiber e Peacock (1975), o fungo *Ceratocystis ulmi* (Buisman) é causador da

doença do olmo, nos estados Unidos, sendo os besouros *Scolytus multistriatus* (Marsham) e *Hylurgopinus rufipes* (Eichh.), os vetores desse fungo. Esses coleópteros são considerados os insetos-praga mais prejudiciais encontrados em florestas de coníferas no mundo. Nas regiões temperadas, as espécies fleófagas (besouros-da-casca) são dominantes, causando prejuízos de milhões de dólares, em anos que atingem surtos epidêmicos. Por sua vez, besouros-da-ambrosia e xilomicetófagos predominam nos trópicos, onde causam danos menores em comparação com os besouros-da-casca (FLECHTMANN, 2000).

Tendo em vista o exposto, este trabalho tem por objetivo principal analisar quali-quantitativamente as espécies de escolitíneos associadas a um plantio de *A. mearnsii*, identificando possíveis espécies que possam vir a causar danos nesta espécie, baseando-se em registros de espécies-praga já observados em povoamentos comerciais de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*.

## Material e Métodos

### Caracterização da área de estudo

O povoamento de acácia-negra utilizado neste estudo está localizado no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em área pertencente à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO). A área está inserida na região fisiográfica da Depressão Central do estado (RAMBO, 1994), nas coordenadas 29°40'08"S e 53°54'47"O.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, recebe a denominação de subtropical úmido, do tipo Cfa. Apresenta temperatura média mensal de 19°C, sendo a média dos meses mais quentes superior a 30°C e dos meses mais frios entre 13 e 18°C. A precipitação média anual é de 1.770 mm, com número médio anual de 113 dias de chuva (MORENO, 1961).

O plantio das mudas foi realizado em outubro de 2005, no espaçamento de 3 m entre linhas e 1,33 m entre plantas (densidade de 2.500 árvores/ha), conforme a prática convencional em plantios comerciais dessa espécie (PERRANDO, 2008).

Este maciço florestal ocupa uma área total de dois hectares (121 m x 165 m), sendo que as áreas circundantes deste povoamento são: ao norte um plantio de *Hovenia dulcis* Thunb. Ao leste uma área de gramíneas, com aproximadamente 15 m de largura e após rodovia de acesso ao distrito da Boca do Monte, pertencente ao município de Santa Maria. Ao sul, o limite é um povoamento de *Eucalyptus* spp. e a oeste uma área de mata nativa.

### Amostragem

O modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo utilizada no presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Florestal, pertencente ao Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), conforme o modelo descrito por Murari et al. (2012).

As 36 armadilhas foram instaladas em 16/08/2011 e retiradas em 06/10/2011, sendo distribuídas aleatoriamente no povoamento através de um delineamento inteiramente casualizado (DIC); observando a distância mínima de 30 m entre cada armadilha e de 50 m em relação à borda do plantio. Foram realizadas quatro coletas em 23/08/2011, 08/09/2011, 22/09/2011 e 06/10/2011. Devido ao furto de armadilhas e outros componentes, o estudo necessitou ser interrompido antes do previsto.

Os dados meteorológicos: temperatura e umidade relativa do ar, juntamente com a precipitação foram obtidos juntos a uma estação meteorológica instalada a aproximadamente um quilômetro da área amostrada. O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado através do programa Excel 2010.

### Triagem e identificação

Após a coleta, os insetos capturados foram acondicionados em recipientes devidamente identificados em relação à armadilha e data da coleta. Em seguida, foram transportados ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais (CCR)/UFSM, para realização da triagem do material. Posteriormente, os exemplares

foram enviados ao Laboratório de Entomologia da FEIS/UNESP, Campus Ilha Solteira, São Paulo, sob supervisão do professor Carlos Alberto Hector Flechtmann, para identificação.

## Resultados e Discussão

Durante o período amostral foram coletados 1.066 espécimes pertencentes a três tribos e 25 espécies de

escolitíneos, com destaque para *Hypothenemus eruditus* Eichhoff, 1868, *Xyleborinus saxeseni* Ratzeburg, 1837, *Hypothenemus* sp.2, *Microcorthylus quadridens* Wood, 2007 e *Corthylus pharax* Schedl, 1976, com 593 (55,63%), 240 (22,51%), 80 (7,50%), 73 (6,85%) e 32 (3%) indivíduos amostrados, respectivamente (Tabela 1). Estas cinco espécies totalizaram 1.018 exemplares amostrados, o que representa 95,50% do total. As demais 20 espécies somaram 48 indivíduos (4,50%).

TABELA 1: Totais e percentuais por espécie coletada em plantio homogêneo de acácia-negra, no período de 23/08/2011 a 06/10/2011 em Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Tribo	Espécie	Total parcial	%
Corthylini	<i>Corthylus antennarius</i> Schedl, 1966	3	0,28
	<i>Corthylus parvicirrus</i> Wood, 2007	5	0,47
	<i>Corthylus pharax</i> Schedl, 1976	32	3,00
	<i>Corthylus punctatus</i> Eggers, 1943	1	0,09
	<i>Microcorthylus minimus</i> Schedl, 1950	5	0,47
	<i>Microcorthylus quadridens</i> Wood, 2007	73	6,85
	<i>Microcorthylus</i> sp.1	2	0,19
Cryphalini	<i>Cryptocarenum diadematus</i> Eggers, 1937	3	0,28
	<i>Cryptocarenum heveae</i> Hagedorn, 1912	1	0,09
	<i>Cryptocarenum seriatus</i> Eggers, 1933	3	0,28
	<i>Hypothenemus eruditus</i> Eichhoff, 1868	593	55,63
	<i>Hypothenemus</i> sp.1	2	0,19
	<i>Hypothenemus</i> sp.2	80	7,5
	<i>Hypothenemus</i> sp.3	1	0,09
	<i>Hypothenemus</i> sp.4	4	0,38
Xyleborini	<i>Tricolus affinis</i> Eggers, 1931	1	0,09
	<i>Ambrosiodmus obliquus</i> LeConte, 1878	3	0,28
	<i>Ambrosiodmus opimus</i> Wood, 1974	1	0,09
	<i>Xyleborinus gracilis</i> Eichhoff, 1868	1	0,09
	<i>Xyleborinus saxeseni</i> Ratzeburg, 1837	240	22,51
	<i>Xyleborinus sentosus</i> Eichhoff, 1868	2	0,19
	<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff, 1868	1	0,09
	<i>Xyleborus biconicus</i> Eggers, 1928	1	0,09
	<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius, 1801	4	0,38
<i>Xylosandrus retusus</i> Eichhoff, 1868	4	0,38	
<b>Total Geral</b>		<b>1.066</b>	<b>100</b>

*Hypothenemus eruditus* representou mais da metade do total amostrado (55,63%), e esta espécie não necessita da associação com fungos para a sua sobrevivência, desenvolvendo-se em ramos e galhos com teores de umidade inferiores aos tolerados por outros grupos de escolitíneos (principalmente os besouros-da-ambrosia), conforme descrito por Browne (1961). Isso faz com que esta espécie possua uma ampla distribuição nos mais diversos ambientes.

Carrano-Moreira e Pedrosa-Macedo (1994) capturaram escolitíneos em povoamentos de *Pinus taeda* Linnaeus 1753, *Pinus elliottii* Engelman 1880, *Araucaria angustifolia* Reitz e Klein 1966, e *Eucalyptus dunnii* Maiden e na ocasião, a espécie *H. eruditus* foi predominante em todos os povoamentos. Em um experimento de *P. taeda* e *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, *H. eruditus* foi observada dentre as espécies predominantes por Flechtmann et al. (2001). Fato corroborado por Costa et al. (1992), que amostraram 57% de escolitíneos pertencentes à espécie *H. eruditus*, em povoamentos de *P. taeda*.

*Xyleborinus saxeseni*, a segunda espécie mais abundante neste estudo, foi registrada por Murari (2005) como uma espécie de alta abundância em um povoamento de acácia-negra no município de Butiá, Rio Grande do Sul. Esta espécie pertence à tribo Xyleborini que constitui, devido ao seu comportamento e abundância, uma das mais importantes tribos pertencentes à subfamília Scolytinae. *Xyleborus ferrugineus* tem sido registrada causando danos

a toras estocadas em serrarias (FLECHTMANN et al., 1995). Embora neste estudo *X. ferrugineus* não tenha sido abundante, ressalta-se o potencial de danos das espécies pertencentes à tribo Xyleborini.

Conforme observado por Flechtmann et al. (1995), os besouros escolitíneos xilomicetófagos são o grupo dominante no Brasil, com a maioria pertencente à tribo Xyleborini. Destes, *Xyleborus* Eichhoff, 1864 é o gênero mais rico em espécies dentre os escolitíneos (KUMAR; CHANDRA, 1977), sendo considerado por Schedl (1963) o principal gênero de importância econômica no continente americano.

Com relação aos picos populacionais (Tabela 2), das cinco espécies predominantes, duas delas tiveram seus acmes populacionais registrados na primeira coleta (23/08/2011), sendo elas *X. saxeseni* e *C. pharax*, enquanto que as três espécies restantes tiveram seus acmes populacionais registrados na terceira coleta (22/09/2011), sendo elas *H. eruditus*, *H. sp.3* e *M. quadridens*.

Quanto à influência das condições climáticas, não houve correlação significativa entre a distribuição das espécies mais abundantes e a temperatura média, umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica. Este fato pode estar relacionado à grande distância entre o povoamento e a estação meteorológica, bem como ao fato das condições de microclima no interior do povoamento de acácia-negra, serem distintas do local em que estava instalada a estação (área de campo aberto).

TABELA 2: Número de indivíduos e total das espécies mais abundantes de escolitíneos coletadas em povoamento de acácia-negra, no período de 23/08/2011 a 06/10/2011 em Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Espécies	Data de coleta				Total
	23/08/2011	08/09/2011	22/09/2011	06/10/2011	
<i>Corthylus pharax</i> Schedl, 1976	15	8	7	2	32
<i>Hypothenemus eruditus</i> Eichhoff, 1868	44	105	237	207	593
<i>Hypothenemus</i> sp.2	2	2	67	9	80
<i>Microcorthylus quadridens</i> Wood, 2007	20	15	36	2	73
<i>Xyleborinus saxeseni</i> Ratzeburg, 1837	96	62	66	16	240
<b>Total geral</b>	<b>177</b>	<b>192</b>	<b>413</b>	<b>236</b>	<b>1.018</b>

Assim, os fatores supracitados impossibilitaram a detecção de correlação entre as variáveis climáticas e a distribuição das principais espécies amostradas no presente estudo. Em contrapartida, em outros estudos foi verificada correlação entre as variáveis climáticas e o comportamento dos escolitíneos (McMULLEN; ATKINS, 1962; RUDINSKY; SCHNEIDER, 1969; HOSKING, 1977; CHAPMAN; NIJHOLT, 1980; MARQUES, 1984).

Os escolitíneos integrantes da tribo Xyleborini demonstraram ser abundantes e por ter em seus representantes espécies que causam prejuízos econômicos a diferentes tipos de monocultivos florestais, incluindo os acaciais, os integrantes desta tribo merecem ser melhores estudados e monitorados visando minimizar os prejuízos que os mesmos possam vir a causar.

## Referências

- ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico da ABRAF**: ano base 2012. 2013. ABRAF, Brasília: 146 p. Disponível em: <[http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF13/ABRAF13\\_BR.pdf](http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF13/ABRAF13_BR.pdf)>. Acesso em: 7 ago. 2013.
- ABREU, R. L. S.; SALES-CAMPOS, C.; HANADA, R. E.; VASCONCELLOS, F. J.; FREITAS, J. A. Avaliação de danos por insetos em toras estocadas em indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, p. 798-796, 2002.
- BROWNE, F. G. The biology of Malayan Scolytidae and Platypodidae. **The Malayan Forest Records**, Kuala Lumpur, v. 22, n. 1, p. 1-255, 1961.
- CARRANO-MOREIRA, A. F.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Levantamento e análise faunística da família Scolytidae (Coleoptera) em comunidades florestais no estado do Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 1, p. 115-126, 1994.
- CARVALHO, A. G.; ROCHA, M. P.; SILVA, C. A. M.; LUNZ, A. M. Variação sazonal de Scolytidae (Coleoptera) numa comunidade de floresta natural de Seropédica, RJ. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 3, p. 9-14, 1996.
- CHAPMAN, J. A.; NIJHOLT, W. W. **Time of attack flight of ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Coleoptera: Scolytidae) in relation to weather in Coastal British Columbia**. Victoria: Environment Canadá, 1980. 23 p.
- COSTA, E. C.; LINK, D.; MARQUES, E. N.; GRÜTZMACHER, A. D.; DIAS, C. A. Scolytidae de Santa Maria e arredores. III – Associados à acácia-negra e ipê amarelo. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7, 1992, Nova Prata. **Resumos...** Nova Prata: EMATER/CIENTEC/UFSM, 1992. p. 934-941.
- FLECHTMANN, C. A. H. Scolytidae in pine plantations: overviews and situation in Brazil. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 13, n. 33, p. 49-56, 2000.
- FLECHTMANN, C. A. H.; COUTO, H. T. Z.; GASPARETO, C. L.; BERTI FILHO, E. **Scolytidae em reflorestamentos com pinheiros tropicais**. Piracicaba: IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1995. 201 p.
- FLECHTMANN, C. A. H.; GASPARETO, C. L. Scolytidae em pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP). **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 51, p. 61-75, 1997.
- FLECHTMANN, C. A. H.; OTTATI, A. L. T.; BERISFORD, C. W. Ambrosia and bark beetles (Scolytidae: Coleoptera) in pine and eucalypt stands in southern Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 142, n. 1/3, p. 183-191, 2001.
- FLEIG, F. D. **Análise econômica dos sistemas de produção com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul**. 1993. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1993.
- HOSKING, G. P. *Xyleborus saxeseni*, its life-history and flight behavior in New Zealand. **New Zealand Journal of Forest Science**, Rotoura, v. 3, n. 1, p. 37-53, 1977.
- GRAY, B. Economic tropical forest entomology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 313-354, 1972.
- HINDS, T. E. Insect transmission of *Ceratocystis* species. **Phytopathology**, East Lansing, v. 62, n. 2, p. 221-225, 1971.
- KUMAR, R.; CHANDRA, A. Hitherto little or unknown males of same Indian species of *Xyleborus* (Scolytidae: Coleoptera). **Oriental Insects**, Delhi, v. 11, n. 1, p. 31-48, 1977.
- MAESTRI, R. **Estimativa de produção presente e futura de volume de madeira e peso de casca para povoamentos de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)**. 1992. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1992.
- MARQUES, E. N. **Scolytidae e Platypodidae em *Pinus taeda***. 1984. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1984.
- McMULLEN, L. H.; ATKINS, M. D. On the flight and host selection of the douglas-fir beetle, *Dendroctonus pseudotsugae* Hopk. (Coleoptera: Scolytidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 94, n. 12, p. 1309-1325, 1962.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.
- MURARI, A. B. **Levantamento populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2005.
- MURARI, A. B.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J.; GARLET, J. Modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo para captura de escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 115-117, 2012.
- PERRANDO, E. R. **Caracterização física e biológica do solo após aplicação de herbicidas em plantios de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul**. 2008. 93 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2008.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 3. ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1994. 473 p.

- RUDINSKY, J. A.; SCHNEIDER, I. Effects of light intensity on the flight pattern of two *Gnathotrichus* (Coleoptera: Scolytidae) species. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 101, n. 12, p. 1248-1255, 1969.
- SAMANIEGO, A.; GARA, R. I. Estudios sobre la actividad de vuelo y selección de huéspedes por *Xyleborus* spp. y *Platypus* spp. (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). **Turrialba**, San José, v. 20, n. 4, p. 471-477, 1970.
- SCHEDL, K. E. Neotropische Scolytoidea VII. 211. Beitrag zur Morphologie und Systematik der Scolytoidea. **Reichenbachia**, Dresden, v. 1, n. 27, p. 209-234, 1963.
- SCHNEIDER, P. R.; TONINI, H. Utilização de variáveis dummy em equações de volume para *Acacia mearnsii* de Wild. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 121-129, 2003.
- SCHÖNHERR, J. Proteção Florestal – duas décadas de pesquisa em Curitiba. In: O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS, 1991, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1991. p. 188-207.
- SCHREIBER, R. L.; PEACOCK, J. W. **Dutch elm disease and its control**. Beltsville : Agriculture Information Bulletin, United States Department of Agriculture, Forest Service and Agricultural Research Service, n. 193, 1975. 15 p.
- SILVEIRA, M. B.; OLIVEIRA, M. **Seringueira: guia rural**. São Paulo: Ed. Abril, 1988. p. 182-183.
- WOOD, S. L. The role of pheromones, kairomones, and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 27, p. 411-446, 1982.
- ZANUNCIO, J. C.; SOSSAI, M. F.; FLECHTMANN, C. A. H.; ZANUNCIO, T. V.; GUIMARÃES, E. M.; ESPINDULA, M. C. Plants of an *Eucalyptus* clone damaged by Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 513-515, 2005.