

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ESPÉCIES PREDOMINANTES DE CERAMBYCIDAE EM MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL

Daniela Roberta Holdefer, Vitor Sartor e Flávio Roberto Mello Garcia

RESUMO

Os cerambycídeos, coleópteros fitófagos de ampla distribuição característicos por apresentarem relações estreitas com o meio em que vivem, foram alvo desta investigação. Armadilhas Malaise e específicas para cerambycídeos foram dispostas no centro e na borda de um fragmento de Mata Atlântica na sua formação Ombrófila Mista, localizado no Sul do Paraná, Brasil, entre outubro de 2005 e outubro de 2006. Verificou-se a flutuação de sete populações predominantes em consonância

com os fatores climáticos: umidade, pluviosidade e temperatura. *Eurysthea lacordairei*, *Compsocerus violaceus*, *Nyssodrysin lignaria*, *Batus hirticornis*, *Chydarteres dimidiatus dimidiatus* e *Aglaoschema violaceipenne* apresentaram seus picos populacionais na primavera e verão. Diferentemente, *Ethemon lepidum lepidum* teve seu pico no final do outono. Constatou-se que a umidade relativa teve influência negativa e a temperatura máxima influenciou positivamente a maioria das espécies.

Introdução

O sucesso de qualquer organismo dentro de uma comunidade depende de um complexo de condições vinculado a sua capacidade de reduzir os efeitos sobre os limites de tolerância diante destas condições. Esta compensação de fator é particularmente eficiente no nível de organização de comunidades. Além de ditar a distribuição geográfica, interfere na abundância e dominância exercida por alguns num determinado ambiente (Austin, 2007; Begon *et al.*, 2007).

Os fatores limitantes não são apenas físicos, mas em se tratando destes, sua periodicidade natural pode ser utilizada pelos organismos para marcar o tempo de suas atividades e programar seus ciclos de vida, beneficiando-os sob

condições favoráveis. Assim, as flutuações anuais na densidade das populações são controladas primariamente por diferenças de fatores extrínsecos como o clima (Silveira Neto, 1976; Hutchison e Jones, 1999).

A temperatura, cuja variabilidade é extremamente importante do ponto de vista ecológico, por exemplo, influencia a dispersão e determina a distribuição dos insetos. (Linsley, 1961; Wood, 1982). A precipitação está relacionada diretamente com a renovação do crescimento vegetal que por sua vez interfere na alimentação de herbívoros cujos valores populacionais tendem a ser mais altos em períodos de elevada precipitação (Coelho, 1997).

Uma forma de investigar os fatores que interagem nos ecossistemas é através do

inventariamento faunístico (Wolda, 1998; Zilli e Garcia, 2010). Este conhecimento pode apoiar esforços em prol da conservação das espécies, auxiliar no desenvolvimento de novas estratégias vinculadas às questões ambientais ou como ferramenta para avaliação da estrutura ambiental e de possíveis impactos e seus níveis dentro de sistemas naturais (Lewinsohn, 2005; D'Avila e Marchini, 2008; Joubert e Samways, 2011).

A heterogeneidade adaptativa, a elevada riqueza e abundância (Rosenberg *et al.*, 1986; Monné, 2005) coloca os insetos como alvo de muitos estudos que servem de apoio para avaliação de condições ambientais (Humphrey *et al.*, 1999; Moraes e Köhler, 2011). Principalmente quando se observa uma estreita relação entre espécies e os recursos

que utilizam, monofilias e especificidades quanto às relações ambientais como é o caso dos cerambycídeos (Person, 1994; Allison *et al.*, 2004).

Estes coleópteros de longas antenas são essencialmente fitófagos com larvas xilófagas (Martins, 1997), que funcionam como agentes primários da biodeterioração lenhosa em florestas (Edmonds e Eglitis, 1989), colaborando com a ciclagem de nutrientes em seus habitats (Monné, 2006). Algumas espécies apresentam considerável importância econômica por possuírem larvas broqueadoras de plantas cultivadas (Lima, 1955; Arnett, 1963; Lawrence *et al.*, 1999).

Besouros longicórneos estão entre os mais carismáticos da megafauna de insetos o que estimulou estudos envolvendo sua taxonomia,

PALAVRAS-CHAVE / Cerambycidae / *Ethemon lepidum lepidum* / Fatores Limitantes / Mata Atlântica / *Nyssodrysin lignaria* / Temperatura /

Recebido: 02/12/2013. Modificado: 24/09/2014. Aceito: 30/09/2014.

Daniela Roberta Holdefer. Bióloga. Mestra em Ciências Ambientais, (UNOCHAPECÓ) Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Brasil. Doutoranda Fitossanidade (Entomologia), Universidade Federal de Pelotas (UFPel),

Brasil. Professora, Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Brasil. Endereço: Campus União da Vitória, UNESPAR. Praça Coronel Amazonas s/n Centro de União da Vitória, CEP 84600.000. e-mail: daniela.holdefer@unespar.edu.br

Vitor Sartor. Biólogo. Mestre em Ciências Ambientais, UNOCHAPECÓ, Brasil. Professor, Universidade do Contestado, Brasil. e-mail: vitorsartor@yahoo.com.br

Flávio Roberto Mello Garcia: Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia, Pontifícia Universidade

Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. Professor, UFPel, Brasil, e Universidad de la República, Uruguai. e-mail: flaviormg@hotmail.com

POPULATION FLUCTUATION OF PREDOMINANT SPECIES OF CERAMBYCIDAE IN THE ATLANTIC FOREST IN SOUTHERN BRAZIL

Daniela Roberta Holdefer, Vitor Sartor and Flávio Roberto Mello Garcia

SUMMARY

The Cerambycidae, phytophagous Coleoptera of wide distribution, characterized by having close relations with the environment they live in, were the target of this investigation. Malaise and specific cerambycid traps were arranged in the center and at the edge of a fragment of Atlantic Forest, in its mixed ombrophyle formation located in the South of Paraná State, Brazil, between October 2005 and October 2006. Changes in seven predominant populations were found to be related to the

climatic factors: humidity, rainfall and temperature. *Eurysthea lacordairei*, *Compsocerus violaceus*, *Nyssodrysinia lignaria*, *Batus hirticornis*, *Chydarteres dimidiatus dimidiatus* and *Aglaoschema violaceipenne* presented population peaks in spring and summer. In contrast, *Ethemon lepidum lepidum* peaked in late autumn. It was found that relative humidity had a negative influence and the maximum temperature positively influenced most species.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ESPECIES DE CERAMBYCIDAE PREDOMINANTES EN EL BOSQUE ATLÁNTICO DEL SUR DE BRASIL

Daniela Roberta Holdefer, Vitor Sartor y Flávio Roberto Mello Garcia

RESUMEN

Los cerambídeos son coleópteros fitófagos de amplia distribución, caracterizados por presentar una relación estrecha con el medio en el que viven. Trampas tipo Malaise y específicas para cerambídeos fueron colocadas en el centro y en el borde de un fragmento de la formación ombrofila mixta del bosque atlántico situada en el Sur del estado de Paraná, Brasil, entre octubre de 2005 y octubre de 2006. Se estudió la fluctuación de siete poblaciones predominantes de cerambídeos en relación con los facto-

res climáticos: humedad, pluviosidad y temperatura. *Eurysthea lacordairei*, *Compsocerus violaceus*, *Nyssodrysinia lignaria*, *Batus hirticornis*, *Chydarteres dimidiatus dimidiatus* y *Aglaoschema violaceipenne* presentaron picos poblacionales en primavera y verano, a diferencia de *Ethemon lepidum lepidum* que presentó un máximo a fines de otoño. Se encontró que la humedad relativa tuvo una influencia negativa y la temperatura máxima influyó positivamente en la mayoría de las especies.

distribuição de espécies e faixas de acolhimento larvais (Linsley, 1961, 1962a, b, 1963, 1964; Linsley e Chemsak 1972, 1976, 1984, 1995, 1997; Hanks, 1999). No Brasil autores como Napp e Martins (2002), Galileo e Martins (2006), Rodrigues (2010), Souza e Silva (2012), Monné *et al.* (2012) e Barreto *et al.* (2013) proporcionam um amplo reconhecimento e inventariamento do grupo. Graças a estes e outros trabalhos estima-se que 4000 espécies, 1000 gêneros e oito subfamílias estejam distribuídas no território do Brasil (Costa, 2000).

Em face da enorme riqueza do grupo, abrem-se perspectivas de ampliação do conhecimento que os envolve (Marinoni e Ganho, 2003). Trabalhos brasileiros como de Zajciw (1958), Costa e Link (1988), Garcia (1995), Garcia e Corseuill (1998/99), e Marinoni e Ganho (2003) abrem a perspectiva de

reconhecimento da relação do grupo com fatores físicos que atuam sobre a flutuação de suas populações.

Dado esse contexto, objetivava-se contribuir com informações que caracterizem comportamentos de cerambídeos mediante variações dos fatores climáticos, os quais em estudos de abundância e riqueza de espécies são significativos (Samways, 1995).

Material e Métodos

Área de estudo

O material para estudo, composto pelas espécies predominantes, foi obtido por coleta efetuada em um fragmento de 50ha localizado no extremo Sul do Estado do Paraná, onde predomina o clima subtropical mesotérmico úmido, tipo Cfb, cobertura vegetal nos domínios da Mata Atlântica na sua formação Ombrófila Mista com penetração de mata pluvial

subtropical, assim determinada pela classificação de Köppen (Hort, 1990).

Tal espaço é constituído de mata em sucessão secundária, com presença de espécies primárias em estágio biológico adiantado, como *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) ('branquílio'), e uma grande quantidade de espécies secundárias como *Eugenia involucrata* DC (Myrtaceae) ('cerejeira') e *Vernonia discolor* Less (Asteraceae) ('vassourão preto'), coexistindo algumas espécies climax, destacando-se nela *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze, ('pinheiro do Paraná') e *Cedrela fissilis* Vellozo (Meliaceae) ('cedro').

Foram selecionados dois locais amostrais em um espaço total de 240m dentro do fragmento. O primeiro (A) em 26°14'33,3''S, 51°08'50''O, e altitude de 820m. Neste, as armadilhas foram instaladas entre a vegetação arbórea,

cujo solo apresentava esparsas plantas rastejantes, pouco folhoso, solo arenoso e úmido. O segundo local ou de bordadura (B), com uma elevação de 771m, em 26°14'31,1''S, 51°08'45,0''O com raras plantas arbóreas, entremeadas por gramíneas e exemplares de *Merostachys multiramea* Hack. (Poaceae).

Coletas

Efetuaram-se coletas semanais utilizando uma armadilha Malaise e dez armadilhas específicas para cerambídeos, no modelo proposto por Nakano e Leite (2000), dispostas aleatoriamente e equidistantes 10m, em cada um dos locais amostrais, no período de outubro de 2005 à outubro de 2006. A identificação dos indivíduos da família Cerambycidae considerou trabalhos como os propostos por Lima (1955), Napp (1994), Martins (1997, 1998, 1999, 2003, 2005, 2006), além da

observação e identificação direta efetuada por Roberto Marinoni e Dilma Solange Napp, especialistas da Universidade Federal do Paraná, bem como comparações com a coleção entomológica do Museu Fritz Plaumann, Nova Teotônia, município de Seara, Santa Catarina.

Análise dos dados

As análises foram baseadas em números totais mensais de indivíduos capturados. Estes valores de captura foram comparados aos valores médios mensais de variáveis meteorológicas (temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e pluviosidade) através de regressão múltipla (coeficiente de determinação >0,50; nível de probabilidade <0,10). A flutuação populacional mensal foi destacada graficamente, utilizando o programa Excel (Microsoft 1997).

Resultados

Entre as 63 espécies identificadas e 736 indivíduos coletados, verificou-se que 74,48% do material estava composto por espécies predominantes. Estas estão distribuídos na subfamília Cerambicinae, com as tribos Compsocerini e as espécies *Ethemom lepidum lepidum* Thomson, 1864, *Aglaoschema violaceipenne* (Aurivilluis,

1897), *Compsocerus violaceus* (White, 1853), a tribo Elaphidionini, representada por *Eurysthea lacordairei* (Lacordairei, 1869) e a tribo Trachyderini com *Batus hirticornis* (Gyllenhal in Schoenherr, 1817) e *Chydarteres dimidiatus dimidiatus* (Fabricius, 1787). A subfamília Lamini foi representada por uma espécie, *Nyssodrycina lignaria* (Bates, 1864), da tribo Acanthocinini.

Estas sete espécies foram capturadas em ambos locais de coleta dentro do fragmento, com maior abundância no central e com armadilha específica, com exceção de *N. lignaria*, capturada essencialmente com armadilha interceptadora.

Adultos de *N. lignaria* ocorreram em onze meses de coleta, exceto no mês de maio. Não foram registrados adultos de *C. dimidiatus dimidiatus* em maio, julho e agosto de 2006. Para *B. hirticornis* não houve ocorrência de adultos em fevereiro, março, junho e julho de 2006, enquanto *E. lacordairei* em outubro de 2005, maio, julho, agosto, setembro e outubro de 2006. As espécies *A. violaceipenne* e *C. violaceus* foram coletados de novembro de 2005 a fevereiro de 2006.

Apenas *E. lepidum lepidum*, apresentou maior atividade dos adultos entre abril e junho de 2006, no outono. As demais

espécies apresentaram pico populacional de adultos nos meses de novembro e dezembro de 2005, com um segundo pico de tendência nos meses de agosto e setembro de 2006 para três espécies: *N. lignaria*, *B. hirticornis* e *C. dimidiatus dimidiatus*, portanto durante a primavera e verão (Figura 1).

Em relação ao clima do período, verifica-se que durante a primavera quando se iniciaram as coletas, houve a maior precipitação (431,2mm), aproximadamente metade desta concentrada no mês de outubro. A média da umidade relativa nunca foi inferior a 78,5% e as temperaturas médias máximas e mínimas variaram entre 15,3°C e 24,1°C. No verão as temperaturas máximas médias alcançaram 26,4°C e a mínima não foi inferior a 17,9°C. O regime de chuvas foi inferior ao da primavera (261mm) e a umidade relativa média de 82,1%.

A menor precipitação foi assinalada no outono (50,2mm), concentrada no mês de maio, apesar deste fato, a umidade relativa média do ar se fez sempre >83,4%. As temperaturas médias passaram a oscilar muito entre a máxima e a mínima, principalmente a partir de maio e junho, variando de 6,2°C a 20,6°C. Este aspecto da temperatura continuou a ser observado durante o inverno, onde a média máxima de temperatura (18,8°C) foi inferior ao período

de outono. As chuvas retornaram e somaram 253,4mm, e a média da umidade relativa nunca foi inferior a 78,5% (Figura 2).

Desta forma o período climático em que se relaizam as coletas foi caracterizado com precipitação abaixo da média esperada para a região e de distribuição irregular, temperaturas com grande variação entre mínima e máxima a partir de maio e umidade relativa média superior a 78%.

As faixas ideais de temperatura para os insetos coincidem com os dados meteorológicos observados nos meses de novembro (máxima= 23,2°C; mínima= 15,3°C), dezembro (24,1°C e 17,6°C), janeiro (26,4°C e 20,1°C) e fevereiro (24,9°C e 19,3°C), nos quais as coletas foram mais abundantes. O mês de maio apresentou o menor número de cerambicídeos coletados e também as temperaturas mais baixas, chegando a -0,74°C; os poucos exemplares coletados referem-se a primeira e quarta semanas quando as oscilações de temperatura chegaram a 24°C. Não obstante, os outros meses de baixa captura, junho e julho, tiveram como temperatura máxima registrada a faixa de 18°C (Figura 1).

Constatou-se que a temperatura máxima interviu de forma positiva sobre seis das populações avaliadas, apenas *E. lepidum lepidum*, sofreu ação deste fator de forma negativa. Esta espécie e *E. lacordairei* sofreram intervenção positiva da temperatura mínima, tendo seu pico populacional de adultos nos meses mais frios (Tabela I).

A umidade relativa do ar influenciou de maneira negativa as espécies *N. lignaria*, *B. hirticornis*, *C. dimidiatus dimidiatus* e *C. violaceus*. Apenas *A. prasinipenne* sofreu ação positiva da umidade associada a uma ação também positiva da temperatura máxima.

A precipitação foi o fator mais interveniente e de forma negativa na população de *E. lacordairei*. Da mesma maneira, mas de forma menos intensa interviu em *A. prasinipenne* e *C. violaceus*.

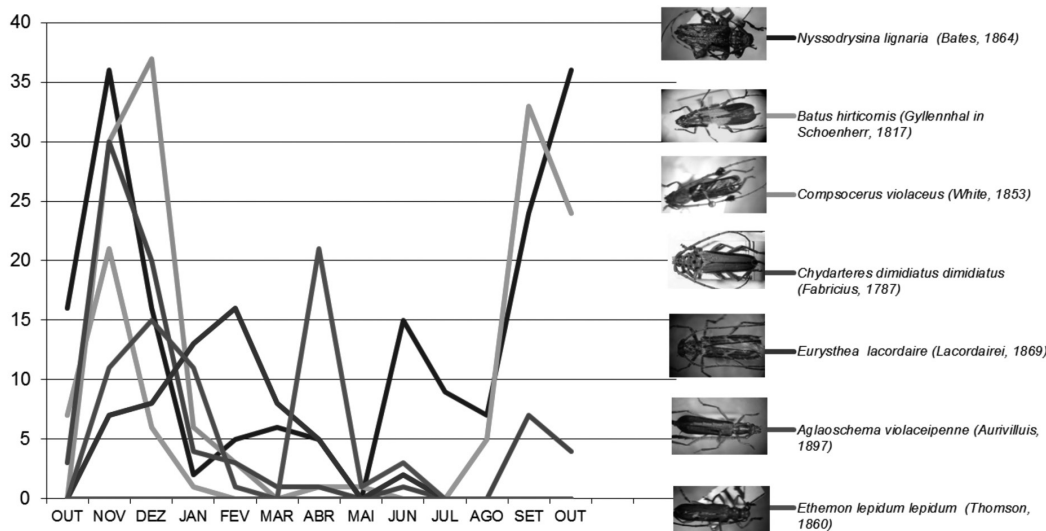


Figura 1. Flutuação das populações predominantes de cerambicídeos coletados entre out/2005 e out/2006 em fragmento de Mata Atlântica na sua formação Ombrófila Mista.

Discussão

De maneira geral, assim como nos trabalhos de Costa e Link (1988), Garcia e Corseuil (1998) e Marinoni e Ganho (2003), os picos populacionais dos cerambycideos são assinalados na primavera e verão. Neste trabalho observa-se um segundo pico de tendência durante o final do outono.

As espécies *A. prasinipenne*, *E. lacordairei*, *C. violaceus* e *E. lepidum lepidum*, apresentaram apenas um pico populacional, o que sugere que se trate de populações anuais. Isto é observado em estudos de ontogenia de Cerambycidae como o de Duffy (1960) e Napp (1976). Já as espécies *N. lignaria*, *B. hirticornis* e *C. dimidiatus*

dimidiatus, apresentam dois picos populacionais, o que sugere populações bianuais. No caso específico de *N. lignaria* esta condição foi assinalada por Costa e Link (1988) e Marinoni e Ganho (2003). Este último autor comenta que casos de curto desenvolvimento larval são raros em literatura.

Foi verificado que a temperatura agiu como o fator mais influente nas variações populacionais dos cerambycideos, seguida pela umidade relativa do ar. Ao confrontar dados climáticos e florísticos em coletas realizadas em Mata Atlântica, no estado do Paraná, Marinoni e Dutra (1993) verificaram que nos lugares mais frios e com características climáticas semelhantes às de União da Vitória,

local de realização deste trabalho, como Colombo, Ponta Grossa e Guarapuava, a abundância também esteve associada significativamente à temperatura e à umidade relativa do ar. Os trabalhos de Costa e Link (1988), Garcia e Corseuil (1998) Marinoni e Ganho (2003) da mesma forma identificam a temperatura e umidade como os fatores mais limitantes para os cerambycideos.

A população amostral de *N. lignaria* por sua abundância neste e em outros trabalhos, como o de Marinoni e Ganho (2003), Costa e Link (1988) e Araujo e Galileu (2005), possibilita o confronto e a análise de alguns aspectos importantes relacionados principalmente a dados meteorológicos e de captura, considerando-se sua associação à fenologia dos frutos de diferentes espécies vegetais, principalmente de *Inga* spp. (Mimosaceae) (Lima, 1955) onde as larvas se desenvolvem.

Assim como no trabalho de Marinoni e Ganho (2003) que envolve *N. lignaria*, a maior abundância de capturas aconteceu nos períodos de primavera e verão. E diferentemente o segundo pico populacional, que nos autores citados aconteceu no outono, aqui foi observado no inverno. Há que se considerar que o período de inverno característico deste trabalho, proporcionou ampla variação entre a temperatura mínima e máxima o que deve ter criado zonas favoráveis ao grupo. Levando em consideração o

fato de que neste trabalho e no de Marinoni e Ganho (2003) a espécie foi influenciada positivamente pela temperatura e de maneira variável pela umidade relativa aparentemente foi o mais determinante em sua distribuição populacional.

o status polífago também pode ser conferido a *C. dimidiatus dimidiatus*. Seus adultos carpófagos (Gonçalves e Louzada, 2005) e suas larvas, estão associados a Lauraceae (Witeck Neto e Link, 1997) e uma ampla lista de hospedeiros

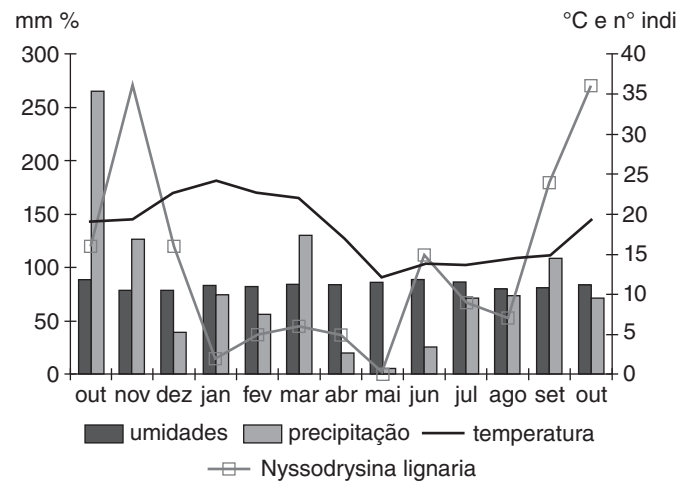


Figura 2. Flutuação populacional de *Nyssodryssina lignaria* (Bates, 1864) em consonância com os fatores abióticos: umidade, temperatura e pluviosidade, durante período de amostragem de out/2005 a out/2006, em fragmento de Mata Atlântica na sua formação Ombrófila Mista.

TABELA I
ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA ENVOLVENDO POPULAÇÕES PREDOMINANTES DE CERAMBYCIDAE COLETADOS COM ARMADILHA MALAISE E ESPECÍFICA, OUT/2005 A OUT/2006, EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, EM CONSONÂNCIA COM OS FATORES CLIMÁTICOS UMIDADE RELATIVA, PLUVIOSIDADE, TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA DO PERÍODO FORNECIDOS PELO SIMEPAR

Espécie	R ²	Umid. rel. (%)	Precip. (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)
<i>Aglaoschema prasinipenne</i>	0,62	0,51	-0,27	0,55	-0,01
<i>Batus hirticornis</i>	0,57	-0,41	0,20	0,89	-0,91
<i>Chydarteres dimidiatus dimidiatu</i>	0,35	-0,49	0,003	0,46	-0,03
<i>Compsocherus violaceus</i>	0,35	-0,44	-0,19	0,33	0,19
<i>Eurysthea lacordairei</i>	0,80	0,04	-0,44	0,41	0,54
<i>Ethemom lepidum lepidum</i>	0,47	-0,04	0,08	-1,0	1,05
<i>Nyssodryssina lignaria</i>	0,45	-0,44	0,23	0,73	-0,68

(Duffy, 1960; Costa *et al.*, 1992), entre os quais *Eucalyptus* sp. por Berti Filho (1997) e *Prunus persica* (Garcia e Corseuil, 1998/99). Witeck Neto e Link (1997) assinalaram seu pico populacional em novembro, mesma época neste trabalho. A distribuição da espécie em praticamente todos os meses de coleta pode ser associada à grande quantidade de lauráceas, *Ocotea* sp., e sua ampla época de frutificação, que nas variadas espécies pode ir de maio a março do ano seguinte (Lorenzi, 2000). A espécie sofrendo interveniência positiva da temperatura máxima e negativa da umidade, somada a condição climática do período e a presença de alimento permitiu a constância da coleta de adultos.

Períodos com temperatura e umidade do ar elevadas favoreceram *A. prasinipenne*, enquanto dias chuvosos não foram adequados a *E. lacordairei*. *E. lepidum lepidum* apresenta adultos mais ativos em temperaturas mais baixas, sendo fortemente influenciado por esta condição climática e *B. hirticornis* demonstra maior atividade em dias quentes. Evidencia-se que as flutuações anuais nas densidades das populações são controladas primariamente por diferenças do fator clima que marca o tempo de suas atividades e programa seus ciclos de vida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Renato C. Marinoni (*In memoriam*) e a Dilma Napp, Universidade Federal do Paraná, pela identificação dos insetos; as estagiárias Alessandra Carneiro, Sabrina Sander, e Vanessa Cristina Cruz, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório; e a família Brix, por permitir a realização das coletas em sua propriedade.

REFERÊNCIAS

Allison JD, Borden, JH, Seybold, SJ (2004) A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology* 14: 123-150.

- Araujo RSde, Galileo MHM (2005) Diversidade de Cerambycidae (Coleoptera) do parque Copesul de proteção ambiental em Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Resumos I Seminário de Iniciação Científica*. PIBIC/CNPq/MCN/FZBRS. Porto Alegre, Brasil. p. 16. www.fzb.rs.gov.br/museu/isc.
- Araldi DB, Silva, NHA Mello Filho JA, Araldi EF (2006) *Contribuição ao Estudo do Catiguá (Trichilia clausenii Dc.) no Rio Grande do Sul*. Série Técnica Fepagro N° 1. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Arnett RH (1963) *The Beetles of the United States (A Manual for Identification)*. Catholic University of America Press. Washington, DC, EEUU. 1112 p.
- Austin M (2007) Species distribution models and ecological theory: A critical assessment and some possible new approaches. *Ecol Model*. 200: 1-19.
- Barreto MR, Machiner R; Smiderle EC (2013) Cerambycinae (Coleoptera, Cerambycidae) in Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotrop*. 13: 331-335.
- Begon M, Harper JL, Townsend CR (2007) *Ecology: Individuals, Populations And Communities*. 3ª ed. Blackwell. Oxford, RU. 752 pp.
- Berti Filho E (1997) Impacto de Coleoptera Cerambycidae em florestas de Eucalyptus no Brasil. *Sci. Forest*. 52: 51-54.
- Coelho LB (1997) *Análise Faunística de Cicadellidae (Insecta: Homoptera) em Área de Mata Atlântica*. Universidade Federal de Viçosa. Brasil. 73 pp.
- Costa C (2000) Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. Em Martín-Piera F, Morrone JJ, Melic A (Orgs.) *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000*. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. pp. 99-114.
- Costa EC, Link D (1988) Flutuação populacional de *Nyssodrysin lignaria* (Bates, 1864) (Coleoptera, Cerambycidae). Em *Anais VI Congresso Florestal Estadual*. Prefeitura Municipal/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/EMATER/CIENTEC/UFMS. Nova Prata, Rio Grande do Sul, Brasil. pp. 541-550.
- Costa EC, Link D, Grutzmacher AD, Almeida RSde (1992) Cerambycídeos associados a essências florestais e ornamentais. I. *Trachyderes (Latu sensu) spp*. Em *Anais 7º Congresso Florestal Estadual*. Prefeitura Municipal/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/EMATER/CIENTEC/UFMS. Rio Grande do Sul, Brasil. pp. 838-847.
- D'Ávila M, Marchini LC (2008) Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerrado em Iitrapina, SP. *Ciênc. Florest*. 18: 271-279.
- Duffy EAJ (1960) *A Monograph of the Immature Stages of the Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae)*. British Museum of Natural History. Londres, Brasil. 327 pp.
- Edmonds RL, Eglitis A (1989) The role of the Douglas-fir beetle and wood borers in the decomposition of and nutrient release from Douglas-fir logs. *Can. J. For. Res.* 19: 853-859.
- Galileo MHM, Martins UR (2006) *Cerambycidae (Coleoptera) Parque Copesul de Proteção Ambiental, Triunfo, Rio Grande do Sul*. Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica. Porto Alegre, Brasil. 314 pp.
- Garcia AH (1995) Flutuação populacional de *Compsocerus viollaceus* (White, 1853) (Coleoptera-Cerambycidae) em pomar de citros conservado e abandonado. *An. Esc. Agro. Vet.* 24: 171-182.
- Garcia AH, Cunha MGda (1994) Comportamento da população de *Compsocerus viollaceus* (White, 1853) (Coleoptera-Cerambycidae) em relação a fauna de cerambycídeos coletados em pomares de citros. *An. Esc. Agron. Vet.* 24: 154-163.
- Garcia FRM, Corseuil E (1998/99) Flutuação populacional de cerambycídeos e escarabeídeos (Coleoptera) em pomares de pessegueiro no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Rev. Facul. Zoot. Vet. Agron. Uruguiana* 5/6: 61-70.
- Gonçalves TT, Louzada JNC (2005) Estratificação vertical de coleópteros carpófilos (Insecta: Coleoptera) em fragmentos florestais do sul do Estado de Minas Gerais, Brasil *Ecol Austral* 15: 101-110.
- Hanks L (1999) Influence of the larval host plant on reproductive strategies of cerambycidae beetles. *Annu. Ver. Entomol.* 44: 483-505.
- Hort J (1990) *Geografia do Município de União da Vitória*. UNIPORTO. União da Vitória, Brasil. 53 pp.
- Humphrey JW, Hawes C, Peace AJ, Ferris-Kaan R, Jukes MR (1999) Relationships between insect diversity and habitat characteristics in plantation forests. *For. Ecol. Manag.* 113: 11-21.
- Hutchison J, Jones D (1999) Spatial variability of insecta communities in a homogenous system: measuring biodiversity using Malaise trapped beetles in a *Pinus radiata* plantation in New Zealand. *For. Ecol. Manag.* 118: 93-105.
- Joubert L, Samways MJ (2011) Ecological networks: the key to biodiversity conservation. *Quest* 7: 30-32.
- Lawrence FA, Hasting AM, Dallwitz MJ, Paine TA, Zurcher EJ (1999) *Beetles of the World. A Key and Information System for Families and Subfamilies*. Version 1.0 for MS Windows. CSIRO. Melbourne, Australia.
- Lima AMC (1955) *Insetos do Brasil, Coleópteros*. Vol. 9. Escola Nacional de Agronomia. Rio de Janeiro, Brasil. 138 pp.
- Link D, Costa EC, França JAS, Grutzmacher AD (1992) Período de emergência e especificidade hospedeira de *Oncideres spp* (Coleoptera Cerambycidae). Em *Anais 7º Congresso Florestal Estadual Florestas: Desenvolvimento e Conservação*. Vol. 2. Nova Prata, Rio Grande do Sul, Brasil. pp. 995-1001.
- Linsley EG (1961) *Cerambycidae of North America Part. I. Introduction*. University of California Publications in Entomology N° 18. 135 pp.
- Linsley EG (1962a). *Cerambycidae of North America, Part II. Taxonomy and Classification of the Parandrinae, Prioninae, Spondylinae and Aseminae*. University of California Publications in Entomology N° 19. 102 pp.
- Linsley, EG (1962b) *Cerambycidae of North America, Part III. Taxonomy and Classification of the Subfamily Cerambycinae, Tribes Opsimini through Megaderini*. University of California Publications in Entomology N° 20: 1-188.
- Linsley, EG (1963) *Cerambycidae of North America, Part IV. Taxonomy and Classification of the Subfamily Cerambycinae, Tribes Elaphidionini through Rhinotragini*. University of California Publications in Entomology N° 21: 1-165.
- Linsley, EG (1964) *Cerambycidae of North America, Part V. Taxonomy and Classification of the Subfamily Cerambycinae, Tribes Callichromini through Ancylocerini*. University of California Publications in Entomology N° 22. 197 pp.
- Linsley EG, Chemsak JA (1972) *Cerambycidae of North America, Part VI, N° 1. Taxonomy and Classification of the Subfamily Lepturinae*. University of California Publications in Entomology N° 69. 138 pp.
- Linsley EG, Chemsak JA (1976) *Cerambycidae of North America, Part VI, N° 2. Taxonomy and*

- Classification of the Subfamily Lepturinae*. University of California Publications in Entomology N° 80. 186 pp.
- Linsley EG, Chemsak JA (1984) *Cerambycidae of North America, Part VII, N° 1. Taxonomy and Classification of the Subfamily Lamiinae, Tribes Parmenini through Acanthoderini*. University of California Publications in Entomology N° 102. 258 pp.
- Linsley EG, Chemsak JA (1995) *Cerambycidae of North America, Part VII, N° 2. Taxonomy and Classification of the Subfamily Lamiinae, Tribes Acanthocinini through Hemilophini*. University of California Publications in Entomology N° 114. 292 pp.
- Linsley EG, Chemsak JA (1997) *Cerambycidae of North America, Part VIII, Bibliography, Index, and Host Plant Index*. University of California Publications in Entomology N° 117. 534 pp.
- Lewinsohn MT (2001) Esboço de uma estratégia abrangente de inventários de biodiversidade. Em Garay I, Dias B (Eds) *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais*. Vozes. Petrópolis, Brasil. pp. 376-384.
- Lorenzi H (2000) *Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil*. Vol. 2. 2ª ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. Nova Odessa, Brasil. 368 pp.
- Marinoni RC, Dutra RRC (1993) Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Rev. Bras. Zool.* 8: 31-73.
- Marinoni RC, Ganho N (2003) Sazonalidade de *Nyssodrysinia lignaria* (Bates), (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), no Estado do Paraná, *Rev. Bras. Zool.* 20: 141-152.
- Marinoni RC, Ganho N, Monné ML, Mermudes JRM (2001) *Hábitos Alimentares em Coleoptera (Insecta)*. Holos. Ribeirão Preto, Brasil. 63 pp.
- Martins UR (1997) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. I. Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 217 pp.
- Martins UR (1998) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. II. São Paulo: Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 195 pp.
- Martins UR (1999) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. III. São Paulo: Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 418 pp.
- Martins UR (2003) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. VI. São Paulo Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 232 pp.
- Martins UR (2005) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. VII. São Paulo: Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 394 pp.
- Martins UR (2006) *Cerambycidae Sul-Americanos*. Vol. VIII. São Paulo: Sociedade Brasileira de Entomologia. São Paulo, Brasil. 234 pp.
- Monné MA (2005) Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part I. Subfamily Cerambycinae. *Zootaxa* 946: 1-765.
- Monné MA (2006) Catalogue of Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant - Part I. Subfamily Cerambycinae, tribes Acrysonini to Elaphidiini. *Publ. Avul. Museo Nac.* 88: 1-108.
- Monné ML, Monné MA, Quintino HY, Botero JP, Machado VS, Aragão AC, Simões MVP, Cupello M (2012) Inventário das espécies de Lamiinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. *Biota Neotrop.* 12: 39-76.
- Moraes J, Köhler A (2011) Análise faunística de besouros (Coleoptera) em três diferentes fitofisionomias em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Cad. Pesq. Sér. Bio.* 23: 34-50.
- Nakano O, Leite CA (2000) *Armadilhas para Insetos: Pragas Agrícolas e Domésticas*. FEALQ. Piracicaba, Brasil. 76 pp.
- Napp DS (1976) Revisão dos gêneros *Compocerus* Lepeletier & Serville, 1830 e *Paramoecerus* Gounelle 1910 (Coleoptera, Cerambycidae). *Rev. Bras. Entomol.* 20: 1-64.
- Napp DS (1994) Revisão do Gênero *Orthostoma* Lepeletier & A. - Serville, 1830 e descrição de *Aglaoschema*, gen N. (Coleoptera, Cerambycidae, Compocerini). *Rev. Bras. Entomol.* 38: 645-660.
- Napp DS, Martins UR (2002) *Eryphus* Perty, 1832 e *Tacyba*, um novo gênero de Heteropsini (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae). *Rev. Bras. Entomol.* 46: 83-92.
- Person DL (1994) Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. B* 345: 75-79.
- Rodrigues JMS, Monné MA, Mermudes JRM (2010) Inventário das espécies de Cerambycidae (Coleoptera) de Vila Dois Rios (Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil) *Biota Neotrop.* 10: 311-321.
- Rosenberg DM, Danks HV, Lehmkuhl DM (1886) Importance of insects in environmental impact assessment. *Environ. Manag.* 10: 773-783.
- Rosillo MA (1944) Enumeracion de insectos vinculados a la economia de Entre Rios (1ª parte: Coleoptera). *Mem. Mus. Entre Rios, Zool.* 22: 1-83.
- Samways MJ (1995) *Insect Conservation Biology*. Chapman & Hall. Londres, RU. 358 pp.
- Silveira Neto S, Nakano O, Barbin D, Villa Nova NA (1972) *Manual de Ecologia dos Insetos*. Agronômica Ceres. Piracicaba, Brasil. 419 pp.
- Souza DS, Silva AA (2012) Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) of the Parque Natural Municipal de Porto Velho, Rondônia, Western Amazon, Brazil. *Biota Neotrop.* 12: 237-240.
- Zajciw D (1958) Fauna do Distrito Federal XLVIII. Contribuição para os longicórneos do Rio de Janeiro (Coleoptera: Cerambycidae). *Bol. Mus. Nac. Zool. Rio J.* 189: 1-26.
- Zilli G, Garcia FRM (2010) Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. *Biodiv. Pamp.* 8(dez): 39-45.
- Witeck Neto L, Link D (1997) Cerambycidae associados a Lauraceae, na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cienc. Florest.* 7: 33-39.
- Wood SL (1982) The bark and ambrosia beetles of north and central America (Coleoptera: Scolytidae) a taxonomic monograph. Em *Great Basin Naturalist Memoirs*. Brigham Young University. Provo, UT, EEUU. 1359 pp.
- Wolda H (1998) Insect seasonality: Why? *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 19: 1-8.