

# Influência de fatores meteorológicos sobre a atividade de vôo de *dynastinae* (coleoptera, scarabaeidae) fototáticos do Leste e Centro-Oeste do Paraná, Sul do Brasil

Paulo Jorge Riehs<sup>1</sup>

Departamento de Ciências Biológicas - UNICENTRO  
85015-430 - Guarapuava, PR

(Recebido: 19 de fevereiro de 2004)

Resumo: São analisados resultados de capturas de *Dynastinae* (Coleoptera, Scarabaeidae) fototáticos feitas com lâmpada de vapor de mercúrio, em seis localidades do Leste e Centro-Oeste do estado do Paraná, sul do Brasil, em relação à influência de fatores meteorológicos (temperatura, umidade relativa do ar e força do vento) na atividade de vôo daqueles insetos.

Palavras-chave: Coleoptera, ecologia de comunidades, fatores meteorológicos

Abstract: Results of *Dynastinae* (Coleoptera, Scarabaeidae) phototactics captures with mercury steam lamp, in several six places of the east and center-west of the state of Paraná, south Brazil, was analyzed in relation to the influence of meteorological factors (temperature, relative air humidity and force of the wind) in the activity of flight of those insects.

Key words: Coleoptera, community ecology, meteorological factors

## 1 Introdução

O emprego de armadilhas luminosas para coleta de insetos fototáticos e de dados para análise de ocorrência, abundância, comportamento em relação à luz e fatores ambientais, já era utilizado por Williams, em 1933 (WILLIAMS, 1936). A partir desta data, vários pesquisadores dedicaram-se ao assunto, em todo o mundo.

---

<sup>1</sup>riehs@unicentro.br

No Brasil, poucos se dedicaram a este tipo de coleta, alguns têm como objetivo obter espécimens para coleção, outros visam conhecimento ecológico. Destes últimos, podemos citar Wiedl e Silveira Neto (1967), Gallo *et al.* (1969), Silveira Neto e Silveira (1969), Silveira Neto (1969, 1972), Silveira Neto *et al.* (1970), Carvalho *et al.* (1971), Laroça e Mielke (1975), Link (1976), Tarragó *et al.* (1975), Busoli (1979), Cividanes (1979), Riehs (1982), Laroça *et al.* (1989), Marinoni e Dutra (1991-1993), Dutra (1993), Dutra e Marinoni (1994) e Miyazaki (1995).

Havendo poucos trabalhos, no Paraná, sobre espécies de insetos fototáticos, principalmente sobre a influência de fatores meteorológicos, a presente pesquisa assume importância para que se conheça a ecologia deste grupo, bem como da atividade de dinastíneos coletados à luz. Dentre os autores que trabalharam este assunto, no Paraná, pode-se citar Laroça e Mielke (1975), Riehs (1982), Laroça *et al.* (1989), Marioni e Dutra (1991-1993), Dutra (1993) e Miyazaki (1995).

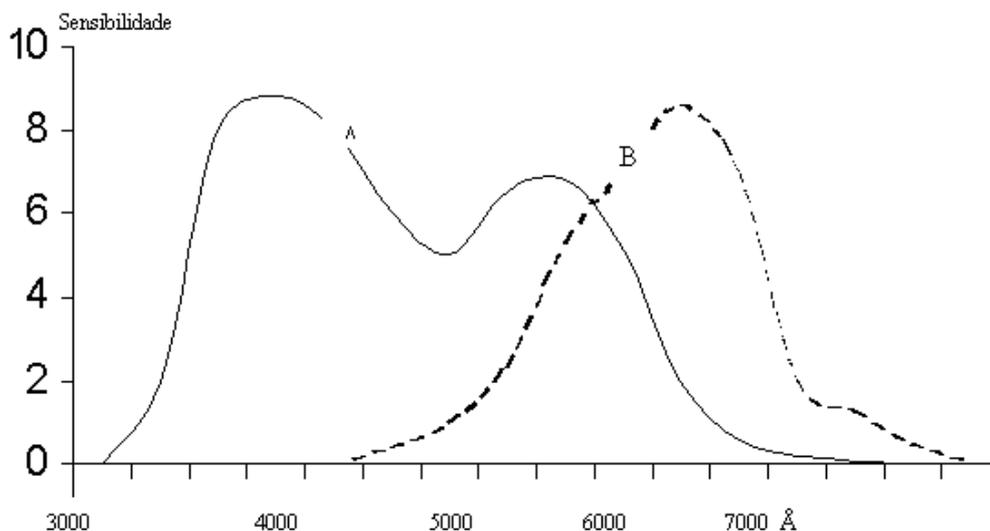


Figura 1. Sensibilidade média dos olhos dos insetos (A) e dos olhos humanos (B).

A sensibilidade do olho composto dos insetos difere do humano. Nosso olho tem seu limite de percepção a comprimentos de onda entre 3900 (violeta) e 7700 (vermelho). Os insetos, de modo geral, percebem radiações entre 2540 (ultravioleta) e 7000 (vermelho), com dois picos de sensibilidade, sendo um ao redor de 3650 (ultravioleta) e, o outro, em torno de 4900 (azul-verde) (Figura 1). Há variações nessa sensibilidade entre os vários grupos de insetos. Também existe percepção à luz polarizada (COMMON, 1964).

Segundo Common (1964), o mecanismo de atração de um inseto à luz ocorre:

*“Devido às diferentes intensidades de luz percebidas pelos olhos compostos, o inseto gira na direção em que a intensidade for maior, pois os reflexos musculares são diferentes nos lados do corpo. Então, o inseto se aproxima da luz em movimento espiralado. Os insetos somente são fototáticos quando seus olhos estão adaptados à*

*condição de semi-escuridão. Enquanto seus olhos assim permanecerem, o inseto se aproxima da luz ou, então, esvoaça pelos arredores. Os olhos, tornando-se adaptados à luz, fazem com que o inseto pouse na área iluminada e fique imóvel por muito tempo, até que a luz se apague”.*

## 2 Locais das coletas: fisiografia e clima

As amostras foram coletadas em áreas situadas no Leste (Banhado, Rio Negro e Araucária) e Centro-Oeste (Guarapuava: Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM) paranaenses.

### 2.1 Banhado

A localidade de Banhado é uma estação da ferrovia Curitiba-Paranaguá, a cerca de 800 metros de altitude, pertencendo ao município de Quatro Barras, Paraná (Figura 2). Situa-se no lado oriental da Serra do Mar, em zona de transição entre aquele acidente geográfico e o Primeiro Planalto Paranaense, o que lhe dá também caráter intermediário de vegetação e clima.

O clima é intermediário entre os tipos Cfb (temperado sempre úmido, com seis a sete geadas noturnas anuais), característico do Primeiro Planalto Paranaense e Cfa (subtropical úmido, mata pluvial, com zero a três geadas noturnas anuais), típico da Serra do Mar, segundo a classificação de Köppen (MAACK, 1968). A pluviosidade está entre 3000 e 5000 mm anuais. A temperatura média anual situa-se entre 17° C e 19 °C (MAACK, 1968).

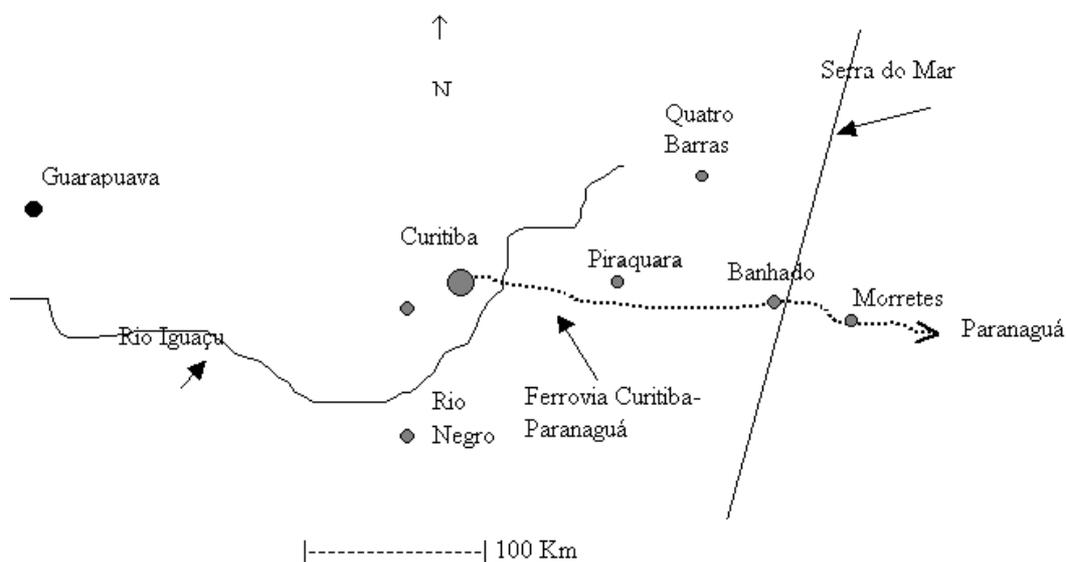


Figura 2. Posições das localidades de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava, Paraná, Brasil.

As coletas foram realizadas no local chamado “Casa Ipiranga”, pertencente à Rede Ferroviária Federal (RFFSA), distante cerca de três quilômetros a nordeste da estação férrea de Banhado, no vale do Rio Ipiranga. Nesta casa a parede de alvenaria utilizada para a colocação da lâmpada estava voltada para leste onde, a cerca de 50 metros, havia mata da serra (mata pluvial-subtropical), com pouca influência humana.

## 2.2 Rio Negro

A cidade de Rio Negro situa-se no Segundo Planalto Paranaense, no sudeste do Paraná, a cerca de 120 quilômetros do litoral, sendo a altitude média 793 metros s.n.m. (Figura 2). Está em zona limítrofe entre campo limpo e mata secundária de araucária (MAACK, 1968), com alguma alteração pela cultura de plantas exóticas, principalmente *pinus*, nas proximidades. Havia mata ciliar, relativamente conservada, a cerca de 40 metros do local de coletas. O clima da região é do tipo Cfb (classificação de Köppen), com temperatura média de 16,4°C e precipitação média anual de 1.300 mm (MAACK, 1968).

Em Rio Negro, o local das coletas foi a Fazenda Experimental da Escola de Engenharia Florestal, da Universidade Federal do Paraná, às margens da rodovia BR-116, a aproximadamente cinco quilômetros da cidade. Foi utilizada uma das paredes da casa do administrador, voltada para sudeste, onde foi instalada a lâmpada.

## 2.3 Araucária

As coletas foram realizadas próximas à localidade de Tomáz Coelho, município de Araucária, no Primeiro Planalto Paranaense, cerca de 2,5 quilômetros do limite daquele município com o de Curitiba (Figura 2). A vegetação pertencia, primitivamente, a campo na borda de mata de Araucária (MAACK, 1968), estando alterada por ação de agricultura nas proximidades, exceto alguns capões de araucárias.

O clima pertence ao tipo Cfb, isto é, temperado sempre úmido, ocorrendo de seis a sete geadas anuais. A precipitação média anual está em torno de 1250 mm e a temperatura média anual é de 16,6 °C (MAACK, 1968).

Foi usado um pano branco como fundo claro, orientado no sentido Norte-Sul, com a lâmpada pendurada na face Oeste.

## 2.4 Guarapuava

A cidade está situada no Terceiro Planalto Paranaense, com altitudes entre 1085 e 1122 metros sobre o nível do mar (Figura 2).

É região de estepes, com predominância de campos limpos com capões de araucária e matas galeria (MAACK, 1968).

Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfb, isto é, quente temperado sub-tropical, de fresco a frio no inverno, verão brando e chuvas bem distribuídas anualmente (MAACK, 1968). A temperatura média anual é de 16,8° C, com geadas frequentes entre maio e setembro. A média de precipitação anual está entre 1500

e 1600 mm e a direção predominante dos ventos é Leste, com 57,5 % das medidas (MAACK, 1968).

Em Guarapuava, as coletas processaram-se em três locais: Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM.

- Bosque da FAFIG: é uma pequena área remanescente da antiga mata de araucária, existente no terreno pertencente à Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), antiga FAFIG (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras), no Bairro Santa Cruz, Guarapuava. O bosque acha-se bastante afetado pelas instalações da universidade.
- Colégio Agrícola: está em área pertencente ao Colégio Agrícola Estadual Arlindo Ribeiro, nas proximidades da BR-277, Guarapuava. O local das coletas é um capão de araucárias, rodeado por campos, nos quais se praticava pastagem, mas não no ano das coletas.
- Bosque do CAM: é um capão de mata de araucária, relativamente preservado, pertencente ao Centro Agropecuário Municipal (CAM), da Prefeitura de Guarapuava, localizado a cerca de três quilômetros da cidade. Na época das coletas, era pouco freqüentado, a não ser por algumas pessoas em busca de lenha. Atualmente, está sendo usado como área pública de lazer, com a denominação “Parque das Araucárias”.

### 3 Material e procedimento das coletas

Para atração dos dinastíneos fototáticos utilizou-se lâmpada de vapor de mercúrio, de baixa pressão, tipo HWL, de 250 Watts e 220 Volts. Em todos os locais, a lâmpada estava suspensa a cerca de 1,6 metro do solo.

Em Banhado, foi usado, como fundo claro, uma parede de alvenaria. A energia era fornecida pela rede elétrica e elevada de 110 para 220 Volts, por meio de um transformador.

Em Rio Negro, o fundo claro também era uma parede de alvenaria. Como a instalação elétrica já fornecia energia em 220 Volts, não houve necessidade de transformador.

Em Araucária, o fundo claro era um lençol de  $2,0 \times 1,8$  metros, esticado entre estacas. A energia era fornecida por um gerador portátil HONDA E300, à gasolina, e elevada de 110 para 220 Volts, por meio de transformador.

Em Guarapuava, no Bosque da FAFIG, o fundo claro foi uma parede de alvenaria branca. A energia fornecida pela rede era de 220 volts.

No Colégio Agrícola, em Guarapuava, o fundo claro um lençol de  $2,0 \times 1,8$  metros, esticado entre duas árvores. A energia da rede, de 220 Volts, era obtida de uma casa a cerca de 100 metros do local das coletas.

Também em Guarapuava, no Bosque do CAM, o fundo claro foi um lençol medindo  $2,0 \times 1,8$  metros, esticado em um portão de ferro. A energia, de 220 Volts

vinha das instalações do Departamento de Cartografia, da Prefeitura Municipal de Guarapuava, cerca de 120 metros do local das coletas.

Em cada local, as coletas começavam no início da noite, sendo divididas em horas. Em Banhado e Rio Negro, iam do anoitecer ao amanhecer, em torno de 12 a 13 horas de coleta, por noite, metodologia esta acompanhando as coletas do Dr. Sebastião Laroça. O horário do início da noite variava conforme a época do ano. Nos demais locais (Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), o período das coletas restringiu-se às duas primeiras horas da noite, pois o maior número de espécies e indivíduos ocorreu na primeira e segunda horas, começando a declinar sensivelmente à partir da terceira hora, conforme observado em Banhado e Rio Negro.

No início e final de cada hora, foram anotados dados meteorológicos, como temperatura, umidade relativa do ar, além da força (velocidade) do vento. Temperatura e umidade relativa do ar foram fornecidas por um psicrômetro de bulbo úmido. A velocidade do vento foi obtida por um anemômetro. A escala de ventos foi baseada na de Beaufort: 0 (calmo), 1 (quase calmo), 2 (brisa leve) e 3 (vento fresco).

Em cada hora de coleta, os espécimens atraídos eram coletados manualmente, um a um, mortos em vidros letais ou em sacos plásticos contendo papel higiênico embebido em acetato de etila, quando se capturava um grande número de exemplares de maior porte. Após o término de cada hora, o material era acondicionado em sacos plásticos ou envelopes de papel e identificado por etiqueta. No laboratório, os exemplares eram alfinetados, etiquetados e guardados em gavetas entomológicas, para posterior identificação por parte de especialistas. As espécies foram identificadas pelo Prof. Pe. Francisco Pereira, do Instituto Biológico de São Paulo, SP. O material coletado acha-se depositado no Museu de Entomologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, Paraná.

### 3.1 Datas das coletas

As coletas em Banhado e Rio Negro foram realizadas em noites próximas à lua nova. Em Rio Negro, foi mantida a mesma sistemática de coletas.

Em Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), não se fez escolha prévia de datas. As idas ao campo baseavam-se na viabilidade das condições ambientais para a atividade de vôo dos dinastíneos e na disponibilidade de tempo do autor, com intervalo de 10 a 14 dias entre duas coletas.

A relação abaixo discrimina as datas de ida ao campo, para os seis locais:

- Banhado: 27-28.III.1971, 24-25.IV.1971, 22-23.V.1971, 19-20.VI.1971, 22-23.VII.1971, 21-22.VIII.1971, 17-18.IX.1971, 15-16.X.1971, 20-21.XI.1971, 17-18.XII.1971, 15-16.I.1972 e 11-12.II.1972.
- Rio Negro: 16-16.III.1972, 15-16.IV.1972, 13-14.V.1972, 10-11.VI.1972, 11-12.VII.1972, 11-12.VIII.1972, 7-8.IX.1972, 7-8.X.1972, 1-2.XI.1972, 30.XI/1.XII.1972, 6-7.I.1973 e 2-3.II.1973.

- Araucária: 11.X.1974, 18.X.1974, 26.X.1974, 30.X.1974, 8.XI.1974, 15.XI.1974, 24.XI.1974, 30.XI.1974, 16.XII.1974, 21.XII.1974, 27.XII.1974, 5.I.1975, 13.I.1975, 21.I.1975, 26.I.1975, 12.II.1975, 18.II.1975, 1.III.1975, 11.III.1975, 1.IV.1975, 19.IV.1975, 26.IV.1975, 13.V.1975, 24.VI.1975, 14.VII.1975, 30.VII.1975, 16.-VIII. 1975, 8.IX.1975, 13.IX.1975, 29.IX.1975 e 20.X.1975.
- Bosque da FAFIG: 9.I.1988, 22.I.1988, 29.I.1988, 5.II.1988, 12.II.1988, 23.II.1988, 10.III.1988, 24.III.1988, 5.IV.1988, 19.IV.1988, 5.V. 1988, 17.V.1988, 16.VI.1988, 28.VI.1988, 29.VII.1988, 11.VIII.1988, 23.VIII.1988, 8.IX.1988, 23.IX.1988, 6.X.1988, 21.X.1988, 8.XI.1988, 24.XI.1988, 6.XII.1988, 21.XII.1988, 30.XII.1988 e 6.I.1989.
- Colégio Agrícola: 17.II.1988, 2.III.1988, 15.III.1988, 29.III.1988, 14.IV.1988, 26.IV.1988, 10.V.1988, 26.V.1988, 7.VI.1988, 21.VI.1988, 22.VII.1988, 2.VIII.1988, 16.VIII.1988, 30.VIII.1988, 13.IX.1988, 27.IX.1988, 10.X.1988, 2.XI.1988, 14.XI.1988, 29.XI.1988 e 15.XII.1988.
- Bosque do CAM: 19.IX.1990, 3.X.1990, 15.X.1990, 24.X.1990, 25.X.1990, 7.XI.1990, 14.XI.1990, 28.XI.1990, 11.XII.1990, 20.XII.1990, 7.I.1991, 23.I.1991, 5.II.1991, 18.II.1991, 7.III.1991, 21.III.1991, 4.IV.1991, 18.IV.1991, 1.V.1991, 16.V.1991, 31.V.1991, 14.VI.1991, 28.VI.1991, 18.VII.1991, 8.VIII.1991, 22.VIII.1991 e 4.IX.1991.

## 4 Resultados e discussão

Durante as coletas foram anotados dados meteorológicos como temperatura, umidade relativa do ar e a força do vento. Tais dados foram relacionados com a ocorrência de dinastíneos capturados. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Laboratório de Estatística do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.

### 4.1 Temperatura

A obtenção dos vários valores de temperatura foi feita conforme o explanado no capítulo 3 “Material e Procedimentos das Coletas”.

As capturas de dinastíneos fototáticos ocorreram na faixa de temperatura entre 12 e 24°C, considerando-se o conjunto de locais de coletas.

Processada a análise estatística dos dados, verificou-se que existe diferença significativa entre as capturas, nas várias temperaturas ( $F=2,88$ ;  $P<0,05$ ). A análise estatística também demonstrou que as maiores ocorrências se deram entre 20 e 21°C, conforme visto na Tabela 1.

Local	Temperatura (°C)												
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Banhado	0	0	0	0	1	3	6	54	314	8	139	0	0
Rio Negro	1	1	7	9	75	9	64	3	170	13	9	0	0
Araucária	0	0	0	0	4	40	0	94	749	326	24	48	0
FAFIG	0	0	0	0	0	0	3	3	3	38	1	0	1
Col. Agrícola	0	0	3	0	4	1	10	0	20	1	0	90	29
CAM	0	0	0	2	31	0	103	401	239	332	0	0	0
Total	1	1	10	11	115	53	186	555	1495	718	173	138	30

Tabela 1. Capturas de dinastíneos fototáticos de acordo com a temperatura em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Para cada temperatura, foi levantada a média do número de dinastíneos por hora de coleta. Os resultados foram correlacionados entre si, isto é, cada temperatura com o logaritmo decimal da média acima, sendo tais dados submetidos à regressão linear. A equação obtida é  $y=10,86 + 9,17x$ ;  $r^2= 0,59$ . Existe influência positiva da temperatura sobre as coletas, com boa correlação entre as variáveis ( $r^2=0,59$ ), demonstrando ligação entre temperatura e ocorrência de dinastíneos fototáticos. Na equação da reta,  $r^2$  é o coeficiente de correlação entre as variáveis.

Considerando-se cada local, em separado, temos:

- Banhado - As coletas aconteceram entre 16 e 22°C, com máxima ocorrência entre 19 e 22°C (87,8%).
- Rio Negro - Coletou-se entre 12 e 22°C, sendo que a maioria dos espécimens (65,7%) vieram entre 18 e 20°C, mas com expressiva ocorrência (20,8%) em 16°C .
- Araucária - Capturas entre 16 e 23°C, mas com maior ocorrência entre 19 e 21°C (91%) .
- Bosque da FAFIG - Ocorrências entre 18 e 24°C, com maiores capturas em 20 °C (77,6%).
- Colégio Agrícola - Coletas entre 14 e 24°C, com 75,3% dos espécimens capturados entre 23 e 24°C .
- Bosque do CAM - Capturas entre 15 e 21°C, com maiores ocorrências (97%) entre 18 e 21°C.

Considerando-se o conjunto dos seis locais de coleta, evidenciam-se que estas aconteceram entre 12 e 24°C, com 95 % dos espécimens capturadas acima dos 18°C.

## 4.2 Umidade relativa do ar

Coletou-se dinastíneos fototáticos com a umidade relativa do ar entre 37 e 100 %, conforme o mostrado na Tabela 2.

Faixa de umidade(%)	Locais de coleta						
	Ba	RN	Ar	BF	CA	BC	Total
37-40	0	0	0	0	29	0	29
41-45	0	0	0	1	30	0	31
46-50	0	0	0	0	3	0	3
51-55	0	0	33	38	0	104	175
56-60	0	0	74	0	0	29	103
61-65	0	0	0	0	67	16	83
66-70	0	0	0	4	10	6	20
71-75	0	0	5	2	0	168	175
76-80	0	1	34	1	16	246	298
81-85	16	3	321	2	1	533	876
86-90	344	29	245	0	0	5	623
91-95	48	276	426	1	0	1	752
96-100	117	52	144	0	0	0	313
Total	525	361	1284	49	156	1108	3481

Tabela 2. Influência da umidade relativa do ar nas coletas de dinastíneos fototáticos em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Guarapuava (Bosque da FAFIG-BF, Colégio Agrícola-CA e Bosque do CAM-BC), PR.

Antes da discussão dos resultados, deve-se salientar que, nas três primeiras localidades, os valores de umidade são relativamente altos devido à proximidade da Serra do Mar, da qual penetra ar úmido, no Primeiro Planalto, bem como na região de Rio Negro (Segundo Planalto). Nas áreas da região de Guarapuava, o ar tende a ser mais seco (MAACK, 1968). Nas épocas de coleta, excepcionalmente, o clima foi bastante seco, principalmente no Bosque da FAFIG e no Colégio Agrícola.

Analisando-se os resultados, conforme a localidade, temos:

- Banhado - Coletou-se com umidade entre 83 e 100%. A maior parte das capturas (65,5%) ocorreu com umidade entre 86 e 87 %. Abaixo disso, tivemos 3,1% de indivíduos e, acima, foram 31,4% das capturas. Com saturação do ar, obteve-se 22,3% das capturas. A maioria dos indivíduos (41,3%) ocorreu com umidade de 87% .
- Rio Negro - As coletas aconteceram com umidade entre 76 e 100%. Tivemos 76,4% das capturas entre 91 e 95%. Abaixo disto, foram 8,9% dos espécimens e, acima, foram 14,4%, em condição de saturação do ar. A maior coleta foi em 91%, com 57,9% dos indivíduos.

- Araucária - Capturou-se entre 51 e 100% de umidade do ar. A maioria das capturas deu-se entre 83 e 91%, com 77,4% dos indivíduos. Abaixo disso, tivemos 11,4% e, acima, foram 11,2% das capturas. A maior coleta foi com umidade do ar entre 91 e 95%, com 33,4% dos indivíduos.
- Bosque da FAFIG - As coletas ocorreram entre 41 e 95% de umidade do ar. A maior captura deu-se com umidade do ar entre 51 e 55%, com 77,6% dos indivíduos.
- Colégio Agrícola - Foram feitas capturas de dinastíneos na faixa entre 40 e 84% de umidade do ar. Entre 40 e 44%, conforme as anotações, tivemos 37,3% das capturas, mas o máximo delas ocorreu entre 61 e 65%, com 42,4% dos indivíduos coletados. Nos demais valores de umidade, obtivemos 1,9% entre 46 e 60%, além de 17,1% de capturas, acima de 65% de umidade.
- Bosque do CAM - Capturou-se entre 52 e 91% de umidade relativa do ar. A faixa de maior captura foi entre 74 e 83%, com um total de 85,5% dos indivíduos. Abaixo disso, foram 14% das capturas e, acima, obtivemos 0,5% dos espécimens. A maior captura ocorreu com umidade entre 82 e 83%, onde coletou-se 48,1% do total de dinastíneos do local.

A análise de variância demonstra que existe diferença significativa entre coletas realizadas nos vários valores de umidade relativa do ar ( $F=1,62$ ;  $P<0,05$ ). Considerando-se o total dos seis locais de coleta, a faixa preferencial de umidade relativa do ar está entre 83 e 91%, apesar da boa ocorrência de dinastíneos fototáticos em faixas de umidade inferiores.

Também foram levantados os valores de umidade relativa do ar e a média de indivíduos coletados por hora, em cada valor de umidade relativa. A equação da regressão linear obtida é  $y=69,31 + 1,66x$ ;  $r^2=0,003$ . As variáveis são pouco correlacionáveis ( $r^2=0,003$ ), mostrando que a umidade do ar é fator pouco importante, de influência positiva, nas coletas de dinastíneos fototáticos, apesar de haver certa correlação em valores de umidade mais elevados.

## 5 Força do vento

A força do vento foi medida conforme o exposto no capítulo 3 “Material e Procedimentos das Coletas”. Assim, o vento foi medido em força 0 (vento nulo), força 1 (vento calmo), força 2 (vento moderado) e força 3 (vento forte), seguindo a escala de Beaufort.

A força do vento exerceu influência negativa sobre a captura de dinastíneos fototáticos, seja no número de espécies, seja no número de indivíduos. Isso também foi observado por LINK (1976), em suas coletas em Santa Maria, RS.

Assim, a análise de variância demonstra, de modo geral, maiores coletas de dinastíneos nas forças 0 e 1 ( $F=3,31$ ;  $P<0,05$ ). Depois, aparecem as ocorrências decrescendo com o aumento da força do vento. Tal fato é bem visível em Rio Negro,

Bosque da FAFIG e Bosque do CAM. Em Banhado há ocorrência maior em força 3 do que em força 2. Já em Araucária e no Colégio Agrícola, as maiores ocorrências foram com força 1. Apesar do tamanho e peso dos dinastíneos, relativamente grandes, o que lhes permite vencer rajadas de vento em seu percurso em direção à luz, há maior atividade de vôo em condições de vento mais fraco.

A análise estatística comprova diferenças significativas nas capturas, entre as várias forças do vento. Tal fato é observado na Tabela 3.

Local	Velocidade do vento			
	0	1	2	3
Banhado	373	74	10	68
Rio Negro	329	19	13	0
Araucária	261	959	64	1
Bosque FAFIG	35	12	2	0
Col. Agrícola	37	118	1	2
Bosque CAM	882	219	7	0
Total	1917	1401	97	71

Tabela 3. Ocorrências de dinastíneos fototáticos, conforme a força do vento, em Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), PR.

Foi levantada, para cada valor da força do vento, a média de dinastíneos coletados por hora, em cada uma delas. Os dados foram submetidos ao cálculo da regressão linear, com a velocidade do vento relacionada com o logaritmo decimal da média acima, para cada força do vento. A equação da reta obtida é  $y=3,75 - 2,69x$ ;  $r^2= 0,75$ . As variáveis possuem boa correlação ( $r^2=0,75$ ), demonstrando que o vento influi nas coletas. Esta influência é negativa, sendo as melhores condições de coleta de dinastíneos fototáticos em ventos mais fracos (forças 0 e 1). Isto é ajudado por temperaturas mais altas, acima de  $21^{\circ}\text{C}$ . Em ventos mais fortes e com temperaturas abaixo de  $16^{\circ}\text{C}$ , existem as menores ocorrências de dinastíneos fototáticos. A umidade relativa do ar exerceu menor influência.

## 6 Conclusões

Após a análise dos dados obtidos, com coletas de dinastíneos fototáticos em várias localidades, no Paraná, em relação à influência de fatores meteorológicos, chegou-se a algumas conclusões:

1. A temperatura do ar, de modo geral, é fator influente nas coletas. Esta influência é positiva, dentro de limites. Estes estão situados, nos resultados para as seis localidades (Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM), na faixa entre  $20$  e  $21^{\circ}\text{C}$ , conforme análise de variância realizada no Laboratório de Estatística do Centro Politécnico da

Universidade Federal do Paraná, em Curitiba ( $F=2,88$ ;  $P < 0,05$ ). Acima e abaixo daquela faixa, as ocorrências de dinastíneos fototáticos são menos significativas. Em relação a cada uma das seis localidades de coletas, temos o seguinte:

- Banhado: a temperatura do ar revelou-se francamente positiva sobre as coletas, principalmente entre 19 e 22°C, com boa correlação entre as variáveis ( $r^2 = 0,88$ );
  - Rio Negro: a temperatura do ar também foi de influência positiva, com faixa preferencial entre 18 e 20°C. Aqui, o índice de correlação entre as variáveis foi pequeno ( $r^2 = 0,25$ );
  - Araucária: também a temperatura do ar foi fator positivo sobre as coletas, com maiores capturas entre 19 e 21°C. O índice de correlação entre as variáveis foi razoável ( $r^2 = 0,52$ );
  - Bosque da FAFIG: Nesta localidade pertencente ao município de Guarapuava, as coletas de dinastíneos fototáticos foram pequenas, com apenas 49 indivíduos. Assim, a influência da temperatura não ficou muito evidente, pelo pequeno índice de correlação entre as variáveis ( $r^2=0,03$ ). A maior captura deu-se a 22°C;
  - Colégio Agrícola: nesta localidade situada em Guarapuava, a temperatura mostrou-se de influência positiva sobre as coletas de dinastíneos fototáticos, com índice de correlação entre as variáveis alto ( $r^2 = 0,68$ ). As maiores capturas deram-se na faixa entre 23 e 24°C;
  - Bosque do CAM: também situada em Guarapuava, nesta localidade a temperatura mostrou-se positiva sobre as coletas, com razoável índice de correlação entre as variáveis ( $r^2 = 0,48$ ). A faixa de temperatura entre 18 e 19°C apresentou as maiores capturas.
2. A umidade relativa do ar exerceu influência sobre as coletas de dinastíneos fototáticos, apesar de muito pequena, conforme o demonstrado pela análise de variância feita pelo Laboratório de Estatística do Centro Politécnico, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba ( $F=1,62$ ;  $P < 0,005$ ), para o total das coletas, no Paraná. Para cada localidade de coleta, temos que, exceto em Banhado, onde o índice de correlação entre as variáveis foi razoável ( $r^2 = 0,24$ ) e capturou-se mais dinastíneos fototáticos na faixa de umidade entre 83 e 87%, nas demais localidades o fator umidade relativa do ar foi muito pouco expressivo, sobre as coletas. Isto pode ser visto por seus respectivos índices de correlação entre as variáveis, na regressão linear: Rio Negro ( $r^2=0,07$ ), Araucária ( $r^2=0,05$ ), Bosque da FAFIG ( $r^2=0,11$ ), mas com pouco número de indivíduos coletados), Colégio Agrícola ( $r^2=0,0004$ ) e Bosque do CAM ( $r^2=0,12$ ).
  3. A força do vento foi o terceiro fator meteorológico analisado sobre sua influência nas coletas de dinastíneos fototáticos. A análise de variância feita

pelo Laboratório de Estatística do Centro Politécnico, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, atesta a sua influência negativa, isto é, os dinastíneos fototáticos preferem voar com ventos mais calmos ou nulos ( $F=3,31$ ;  $P < 0,05$ ), para o total das coletas, no Paraná. Tal fato é visto, também, em cada uma das localidades de coletas (Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da FAFIG, Colégio Agrícola e Bosque do CAM, com algumas particularidades. Em Banhado, com a maior parte das capturas em vento nulo ou fraco, coletou-se mais dinastíneos fototáticos em vento de força 3 que em força 2 e, em Araucária, as maiores coletas foram feitas em vento de força 1.

## Referências

- BUSOLI, A. C. *Levantamento, constância e flutuação populacional em alguns insetos coletados com armadilhas luminosas em Jaboticabal*. Piracicaba, 1979. Dissertação de Mestrado, Escola Sup. de Agronomia Luiz de Queiroz, USP.
- CARVALHO, S., TARRAGÓ, M. F. S. e LINK, D. Captura de noctuídeos através de armadilha luminosa. I-Resultados preliminares. *Rev. Cent. Ciências Rurais*, Santa Maria, 1 (3), p. 15-22, 1971.
- CIVIDANES, F. J. *Análise faunística de coleópteros coletados com armadilhas luminosas, em três regiões canavieiras do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1979. Dissertação de Mestrado, Esc. Sup. de Agronomia Luiz de Queiroz, USP.
- COMMON, I. F. B. Insects and artificial light. *Australian Nat. Hist.*, 3, p. 301-304, 1964.
- DUTRA, R. R. C. *Comparação da entomofauna de nove localidades do Estado do Paraná (Brasil), com especial referência à Ilha do Mel (Baía de Paranaguá)*. Curitiba, 1993. Tese de Doutorado, UFPR.
- DUTRA, R. C. C. e MARINONI, R. C. Insetos capturados com armadilha Malaise na Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. I. Composição das ordens. *Rev. Bras. de Zoologia*, (1995), 11, p. 227-245, 28 ref. 1994.
- GALLO, D., SILVEIRA NETO, S. e WIEDL, F. M. Coleta de insetos com armadilha luminosa na Copereste. Levantamento de julho de 1967 a junho de 1968. *Bol. Inf. Copereste*, Ribeirão Preto, 1969.
- LAROCA, S. e MIELKE, H. H. Ensaio sobre ecologia de comunidades em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil. (*Lepidoptera*). *Rev. Brasil. Biologia.*, Rio de Janeiro, 35(1), p. 1-9, 1975.
- LAROCA S., BECKER, V. O. e ZANELLA, F. C. V. Diversidade, abundância relativa e fenologia em Sphingidae (Lepidoptera) na Serra do Mar (Quatro Barras, PR), Sul do Brasil. *Acta Biol. Paraná*, Curitiba, 18 (1, 2, 3, 4), p.13-53, 1989.

- LINK, D. *Abundância relativa e fenologia de alguns Scarabaeoidea fototáticos, na zona de campos de Santa Maria, Rio Grande do Sul*. Curitiba, 1976. Tese de Doutorado, UFPR.
- MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba: P. Max Roesner, 1968.
- MARINONI, R. C. e DUTRA, R. R. C. Levantamento da fauna entomológica do Estado do Paraná. Situação climática e florística dos oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Rev. Brasileira de Zoologia*, 8 (1,2,3,4), p. 31-73, 1991/93.
- MIYAZAKI, R. D. *Estudo da entomofauna do estado do Paraná, Brasil, capturada com auxílio de armadilha luminosa, com ênfase em Elateridae (Coleoptera)*. Curitiba, 1995. Tese de Doutorado, UFPR.
- RIEHS, P. J. *Fenologia de dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) noturnos fototáticos do leste paranaense*. Curitiba, 1982. Dissertação de mestrado, UFPR.
- SILVEIRA NETO, S. *Flutuação da população e controle das principais pragas da família Pyraustidae com emprego de armadilhas luminosas*. Piracicaba, 1969. Tese de Doutorado, Escola Sup. Agric. Luiz de Queiroz, USP.
- SILVEIRA NETO, S. *Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem lepidoptera, com uso de armadilha luminosa, em diversas regiões do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1972. Tese de Livre Docência. Escola Sup. Agr. Luiz de Queiroz, USP.
- SILVEIRA NETO, S. e SILVEIRA, A. C. Armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz. *O Solo*, 61 (2), p. 19-21, 1969
- SILVEIRA NETO, S., MACHADO, D. S., GUIMARÃES, G. e ORTOLANI, A. A. Estudo de flutuações de populações de pragas de arroz no vale do Paraíba. *Resumo*. I-9, XXII Reunião Anual da SBPC, Salvador, p. 202-203, 1970.
- TARRAGÓ, M. F. S., CARVALHO, S. e LINK, D. Levantamento da família Noctuidae, através de armadilhas luminosas, em Santa Maria, RS. *Rev. Cent. Ciências Rurais*, S. Maria, 5 (2), p. 125-130, 1975.
- WIEDL, F. M. e SILVEIRA NETO, S. Levantamento da população de insetos pelo emprego de armadilhas luminosas. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 19 (2), p. 307- 308, 1967.