

**SIMILARIDADE ENTRE COMUNIDADES DE *DYNASTINAE*
(COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) DO LESTE E CENTRO-OESTE DO
PARANÁ: UMA ABORDAGEM PALEOCLIMÁTICA**

Paulo Jorge Riehs¹

RESUMO

São analisados, neste estudo, resultados de capturas de Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) fototáticos, através de lâmpada de vapor de mercúrio, em seis localidades do leste e centro-oeste do estado do Paraná, sul do Brasil, em relação à similaridade entre as comunidades. É feita uma abordagem relativa a aspectos paleoclimáticos do Quaternário Superior.

Palavras-chave: Dynastinae; similaridade; paleoclimatologia

ABSTRACT

In this study, it is analysed the results of captures of Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) phototactics, by using lamps of mercury steam, in six places in the East and Center-West of the state of Paraná, in the south of Brazil, in relation to the similarity among communities. It is developed an approach concerning the paleoclimatic aspects of Upper Quaternary.

Key words: Dynastinae; similarity; paleoclimatology

JUSTIFICATIVA

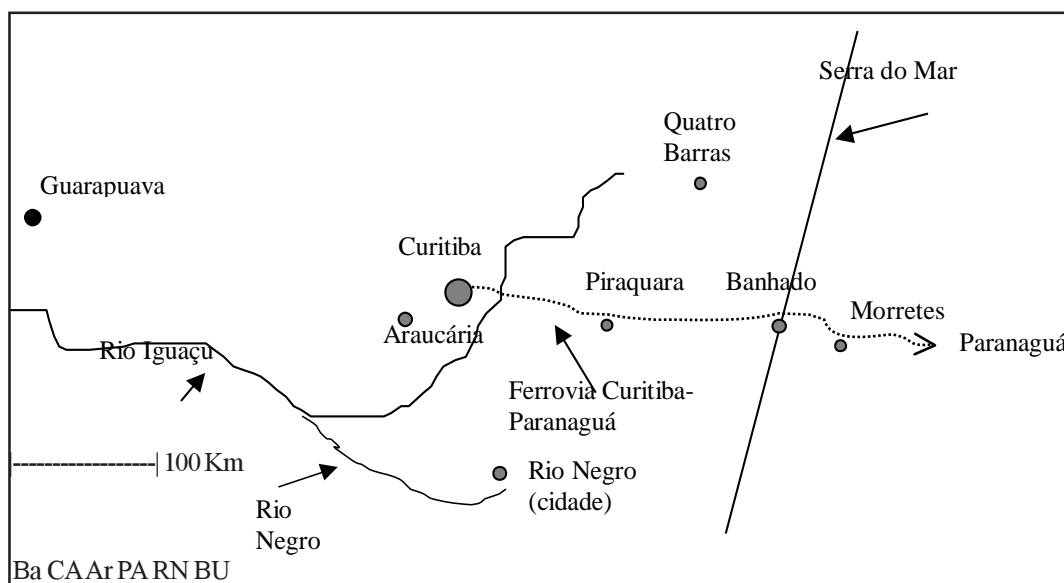
São poucas as pesquisas, no Paraná, referentes a eventos paleoclimáticos do Quaternário Superior, o que justifica a presente contribuição.

¹ Professor do Departamento de Biologia da UNICENTRO, Guarapuava/PR. E-mail: riehs@unicentro.br.

LOCAIS DAS COLETAS

As coletas foram realizadas em seis locais do Paraná, sendo três no leste do estado (Banhado-município de Quatro Barras, Rio Negro e Araucária) e três em Guarapuava, na região centro-oeste (Bosque da Unicentro, Colégio Agrícola e Parque das Araucárias), conforme visto na Figura 1.

Figura 1. Posições das localidades de Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava, Paraná, Brasil



BANHADO

A localidade de Banhado é uma estação da ferrovia Curitiba-Paranaguá, a cerca de 800 metros de altitude, no município de Quatro Barras, Paraná. 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 caráter intermediário de vegetação e clima (MAACK, 1968).

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.

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. Está em zona limítrofe entre campo limpo e mata secundária de araucária (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.

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.

A altitude é de aproximadamente 920 metros sobre o nível do mar e o local pertencia primitivamente a campo na borda de mata de araucária (MAACK, 1968). Na época das coletas, o local achava-se bastante alterado por intenso cultivo.

GUARAPUAVA

A cidade está situada no Terceiro Planalto Paranaense, com altitudes entre 1085 e 1122 metros sobre o nível do mar. É região de estepes, com predominância de campos limpos com capões de araucária e matas galeria (MAACK, 1968).

Bosque da Unicentro

É uma pequena área florestada, remanescente da antiga mata de araucária, existente no terreno pertencente à Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), no Bairro Santa Cruz, Guarapuava. Da mata original, apenas restam alguns elementos florísticos.

Colégio Agrícola

O Colégio Agrícola Estadual Arlindo Ribeiro está nas proximidades da BR-277, Guarapuava. O local das coletas é um capão de araucárias, situado próximo ao posto meteorológico, também no referido colégio. O capão é rodeado por campos, nos quais se praticava pastagens, mas não no ano das coletas.

Parque das Araucárias

É um capão de mata de araucária bastante preservado, situado cerca de três quilômetros de Guarapuava, nas margens da BR 277, pertencente à Prefeitura de Guarapuava. Atualmente é destinado como área de lazer público e de pesquisas.

PROCEDIMENTOS

Para atração dos dinastíneos fototáticos foi usada 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.

As coletas iniciavam-se ao anoitecer, durando toda a noite em Banhado e Rio Negro, ou as três primeiras horas da noite, em Araucária e Guarapuava. O material coletado está depositado no Museu Entomológico da Unicentro, em Guarapuava, PR.

Para o cálculo da similaridade entre os seis locais de coleta, no Paraná, foi utilizado o índice de Sørensen, que é dado pela fórmula:

$$I_s = \frac{2j}{a + b}$$

Onde:

I_s = índice de similaridade de Sørensen;

j = número de espécies comuns a ambos os locais comparados;

a = número de espécies ocorrentes no local A;

b = número de espécies ocorrentes no local B.

Para comparação entre os índices de similaridade entre os seis locais de coleta, foi usado o método de treliça, conforme Silveira Neto et al., 1976.

RESULTADOS DAS COLETAS

Foram capturadas 33 espécies, representadas por 3485 indivíduos, nos seis locais de coleta: Banhado, Rio Negro, Araucária e Guarapuava (Bosque da Unicentro, Colégio Agrícola e Parque das Araucárias). Estes resultados acham-se representados na Tabela 1.

Especificando cada local de coleta:

a) Banhado: nesse local representativo da Serra do Mar foram capturados 525 indivíduos, distribuídos em 19 espécies;

b) Rio Negro: as coletas neste local forneceram 361 exemplares, divididos em 17 espécies;

c) Araucária: foi o local de maior número de capturas com 1284 indivíduos representando 20 espécies;

d) Bosque da Unicentro: foram capturados 49 exemplares representados por cinco espécies;

e) Colégio Agrícola: esse local obteve-se um total de 158 indivíduos, representados por 10 espécies e

f) Parque das Araucárias: aqui houve um total de 1108 dinastíneos, distribuídos em 10 espécies.

Tabela 1. Espécies de dinastíneos capturadas em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da Unicentro (BU), Colégio Agrícola (CA) e Parque das Araucárias (PA), Paraná

Espécies	Ocorrências					
	Ba	RN	Ar	BU	CA	PA
1. <i>Bothynus medon</i> Germar, 1824	x	x	x	x	x	X
2. <i>Cyclocephala variabilis</i> Burm., 1847	x	-	x	-	x	X
3. <i>Heterogomphus eteocles</i> Burm., 1847	x	-	x	-	x	-
4. <i>Strategus validus</i> F., 1775	x	x	x	-	x	-
5. <i>Cyclocephala clarae</i> Höhne, 1923	x	-	x	-	x	X
6. <i>Stenocrates cultor</i> Burm., 1847	x	x	x	x	x	X
7. <i>Heterogomphus achilles</i> Burm., 1847	x	-	-	-	-	-
8. <i>Augoderia nitidula</i> Burm., 1847	x	-	x	x	x	X
9. <i>Dyscinectus dubius</i> Oliver, 1789	-	x	x	-	x-	X
10. <i>Heterogomphus ulisses</i> Burm., 1847	x	-	-	-	-	-
11. <i>Cyclocephala signaticollis</i> Burm., 1847	x	x	-	-	-	-
12. <i>Cyclocephala suturalis</i> Ohaus, 1911	x	x	x	-	-	X
13. <i>Cyclocephala variolosa</i> Burm., 1847	x	-	-	-	-	-
14. <i>Megaceras morpheus</i> Burm., 1847	x	x	-	-	x	-
15. <i>Oxylygyrus nasutus</i> Burm., 1847	x	-	x	x	-	X
16. <i>Phileurus hospes</i> Burm., 1847	x	-	-	x	-	-
17. <i>Megasoma anubis</i> Chev., 1836	x	-	-	-	-	-
18. <i>Enema pan</i> F., 1775	x	x	x	-	-	-
19. <i>Heterogomphus sp. 1</i>	x	-	-	-	-	-
20. <i>Cyclocephala paraguayensis</i> Arrow, 1904	-	x	-	-	-	X
21. <i>Dyscinectus morator</i> F., 1789	-	x	-	-	x	-
22. <i>Bothynus striatellus</i> Fairm., 1878	-	x	x	-	-	X
23. <i>Heterogomphus sp. 3</i>	-	x	-	-	-	-
24. <i>Stenocrates holomelanus</i> Germar, 1824	-	x	-	-	-	-
25. <i>Euetheola humilis</i> Burm., 1847	-	x	x	-	-	-
26. <i>Phileurus sp.</i>	-	x	-	-	-	-
27. <i>Tryhoplus cylindricus</i> Mannh., 1829	-	x	x	-	-	-
28. <i>Dyscinectus gagates</i> Burm., 1847	x	-	x	-	x	-
29. <i>Heterogomphus sp. 4</i>	-	x	x	-	-	-
30. <i>Chalepides alliaceus</i> Burm., 1847	-	-	x	-	-	-
31. <i>Dyscinectus rugifrons</i> Burm., 1847	-	-	x	-	-	-
32. <i>Erioscelis emarginata</i> Mannh., 1829	-	-	x	-	-	-
33. <i>Bothynus validus</i> Germar, 1824	-	-	x	-	-	-

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Similaridade é a semelhança entre duas comunidades, em termos de composição de espécies. Para sua obtenção foi usado o índice de Sørensen, conforme já explanado no capítulo de “Procedimentos”.

Assim, após a elaboração dos cálculos, construiu-se a Tabela 2, a partir da qual montou-se o diagrama de similaridade, para o índice de Sørensen, pelo método de treliça. Este relaciona as várias comunidades, através da comparação dos locais, dois a dois.

A treliça, compartilhando os valores de similaridade, entre os locais de coleta, está representada na Figura 2.

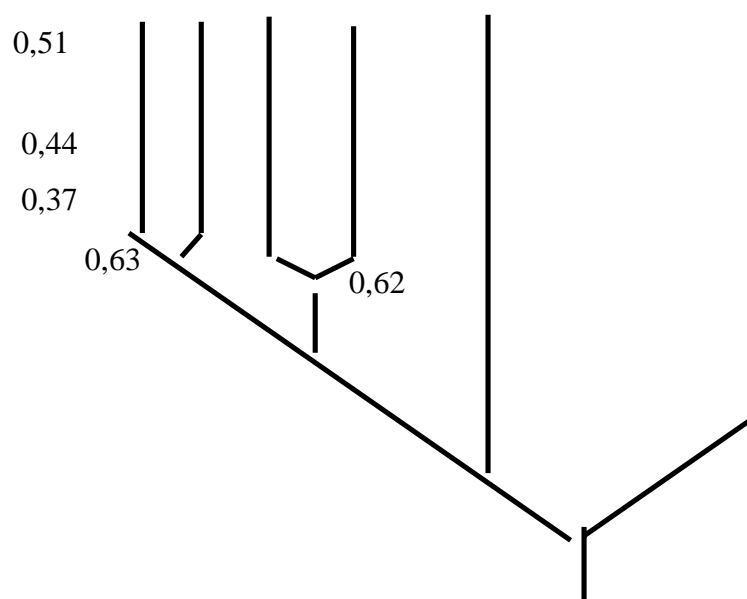
Tabela 2. Índice de similaridade de Sørensen, para dinastíneos fototáticos capturados em Banhado (Ba), Rio Negro (RN), Araucária (Ar), Bosque da Unicentro (BU), Colégio Agrícola (CA) e Parque das Araucárias (PA), PR

Locais	Nº espécies comuns	Índice de Sørensen
Ba-RN	7	0,39
Ba-Ar	10	0,51
Ba-BU	5	0,42
Ba-CA	9	0,62
Ba-PA	7	0,48
RN-Ar	10	0,54
RN-BU	2	0,18
RN-CA	5	0,37
RN-PA	6	0,44
Ar-BU	4	0,32
Ar-CA	8	0,53
Ar-PA	9	0,63
BU-CA	3	0,40
BU-PA	4	0,53
BU-PA	5	0,50

O obtido sugere implicações paleoclimáticas na distribuição atual dos dinastíneos fototáticos, no leste e centro oeste do Paraná. Todos os seis locais de coleta (Banhado, Rio Negro, Araucária, Bosque da Unicentro, Colégio Agrícola e Parque das Araucárias) estão na Bacia do Rio Iguaçu. Esta região foi afetada por alterações climáticas no Quaternário Superior. Segundo Bigarella (1979, 1994), durante as épocas glaciais

houve diminuição da radiação solar e o conseqüente abaixamento da temperatura oceânica. Isto deslocou para o norte o anticiclone do Atlântico Sul e reduziu a evaporação no cinturão dos ventos alísios. Assim, diminuíram as precipitações sobre o Brasil, o que alterou o padrão de distribuição da vegetação. As áreas florestadas cederam lugar à vegetação aberta (BIGARELLA & ANDRADE, 1965; AB'SABER, 1977; BIGARELLA et al., 1975). Com base em Harris & Fairbridge (1967), a região onde hoje está o Paraná teve, durante a última glaciação (Würm-Wisconsin), uma seqüência de eventos que pode ser resumida assim: “Nas fases inicial e principal da glaciação, o clima tendeu a árido e menos frio que a tardia. A fase glacial tardia foi mais fria e menos úmida que a atual. Presentemente, o interglacial é mais seco do que era no seu início”.

Figura 2. Diagrama dos índices de similaridade de Sörensen para dinastíneos fototáticos no Paraná. Banhado (Ba), Colégio Agrícola (CA), Araucária (Ar), Parque das Araucárias (PA), Bosque da Unicentro (BU) e Rio Negro (RN)



Em relação a cada área, especificamente, temos o que segue (BIGARELLA, 1979, 1994).

Em Banhado, na região da Serra do Mar, a mata atlântica provavelmente sempre existiu, com redução nos períodos mais secos, em todas as fases da última glaciação. Nesse caso houve mistura, tipo mosaico, entre a mata atlântica e as vegetações mais secas prevalecentes na época.

Em Rio Negro, Araucária e Guarapuava, atualmente predomina vegetação aberta, tipo campo, com áreas limitadas de mata, principalmente de araucárias (capões),

além do tipo ciliar. Houve expansão desses campos nas fases inicial e principal da última glaciação, bem como, em escala menor, no presente interglacial.

A diminuição da umidade atmosférica, nos períodos mais secos, deve-se à diminuição das chuvas e à retirada da água atmosférica, que se acumulou em geleiras, o que também causou diminuição do nível marinho.

Estudos de sedimentos do fundo do Atlântico demonstram predominância de grãos de pólen de vegetação aberta (campos e cerrados) nas épocas de idade glacial (GROOT & GROOT, 1964 e DAMUTH & FAIRBRIDGE, 1970).

Testemunhos também do fundo Atlântico, mostram que as taxas de sedimentação e a qualidade dos sedimentos indicam abrupta mudança climática há cerca de 11.000 anos. Nesta época, os sedimentos sílticos argilosos, característicos de clima mais frio (predominância de vegetação aberta), foram substituídos por caulinita e gibbsita, típicos de intemperismo sob condições tropicais úmidas (expansão de áreas florestadas) (HARRIS & FAIRBRIDGE, 1967).

O que se sugere é que, mesmo em condições de clima mais árido com redução de áreas florestadas, o Rio Iguaçu sempre esteve presente, acompanhado por matas ciliares. Seu fluxo foi garantido por chuvas de ascensão ocorrentes nas serras por ele cortadas. Como indício deste fato, temos os maiores índices de similaridade (Sörensen) ocorrendo no eixo Banhado-Guarapuava. Usando o índice de Sörensen (S) como modelo, comparando alguns valores, temos:

- Araucária e Parque das Araucárias (Guarapuava): $S=0,63$
- Banhado (Serra do Mar) e Colégio Agrícola (Guarapuava): $S= 0,62$
- Banhado e Rio Negro: $S= 0,39$
- Rio Negro e Bosque da Unicentro (Guarapuava): $S= 0,18$

Comparando Rio Negro com os demais locais, vemos que os índices de similaridade são menores. A localidade de Rio Negro acha-se às margens do rio homônimo, pertencente à Bacia do Rio Iguaçu. O Rio Negro encontra-se com o Rio Iguaçu no município de São Mateus do Sul, no limite com Santa Catarina. Guarapuava (Bosque da Unicentro, Colégio Agrícola e Parque das Araucárias) está próxima a rios que também pertencem à Bacia do Iguaçu (rios Jordão e Coitinho). A Figura 2 também afasta Rio Negro das demais localidades. Disto pode-se inferir que, durante as alterações climáticas do Quaternário Superior (Holoceno) até o final da última glaciação, a comunidade de dinastíneos de Rio Negro esteve isolada, pelo menos parcialmente, daquelas dos demais locais de coletas. Tal fato ocorreu apesar da proximidade geográfica entre os rios Negro e Iguaçu.

Deve-se notar que, na Tabela 2, o índice de similaridade de Sörensen (S) entre Rio Negro e Araucária é 0,54 que relativamente alto se comparado com o existente entre Araucária e Parque das Araucárias (0,63) e entre Banhado e Colégio Agrícola (0,62).

Talvez as comunidades de Araucária e Rio Negro tivessem uma relativa comunicação, através dos afluentes dos rios Iguaçu e Negro, o que tornou possível uma ponte de vegetação mais úmida, entre ambas as localidades, o que não se repetiu em relação aos demais locais ao longo do Rio Iguaçu.

Segundo a Figura 2, entre as comunidades de Banhado/Colégio Agrícola e Araucária/Parque das Araucárias, há maior proximidade faunística, o que deve ser atribuído à constância de vegetação úmida, entre o Primeiro, o Segundo e o Terceiro Planalto paranaense, através do rio Iguaçu. Este fato sugere que no curso do Rio Iguaçu, no Quaternário glacial, a diminuição da umidade deve ter sido menos drástica do que em outras regiões do estado. Tal fenômeno pode ser devido à orografia, com as serras do Mar, do Purunã e Geral (localmente chamada Serra da Esperança) garantindo alguma chuva de ascensão. Isso fez com que o Rio Iguaçu tivesse fluxo de água, mesmo nos períodos mais secos.

A análise de similaridade pelo método NTSYS (similaridade quantitativa), que forneceu o mesmo resultado que o da treliça, também aproxima Rio Negro e Araucária, sugerindo o já visto que, no Quaternário glacial tardio, houve comunicação entre ambas as localidades através dos afluentes dos Rios Iguaçu e Negro, que existiram no espaço entre aqueles locais. Também aproxima Banhado das localidades de Guarapuava, principalmente com o Colégio Agrícola, também lembrando a comunicação entre estes locais, pelo rio Iguaçu, que se manteve no Quaternário glacial.

As comunidades de dinastíneos do leste paranaense (Banhado, Rio Negro e Araucária) apresentam maior diversidade em relação às de Guarapuava (Bosque da Unicentro, Colégio Agrícola e Parque das Araucárias). Este fato também pode estar ligado a alterações climáticas do Quaternário. Durante as épocas secas da glaciação deve ter havido diminuição de diversidade em todos os locais, mesmo onde foi mantida uma certa umidade. Com o final da glaciação, o retorno das condições úmidas foi mais intenso no leste do Paraná, relativamente ao centro-oeste, onde está Guarapuava. Deste modo, as comunidades do leste alcançaram maior diversidade, em condições de tropicalidade. É fato que os Primeiro e Segundo Planaltos do Paraná possuem umidade relativa média maior que a do Terceiro Planalto (MAACK, 1968).

Em relação ao Bosque da Unicentro, em Guarapuava, houve bastante alteração antropogênica, o que explicaria o seu isolamento em relação aos demais locais (Figura 2). O referido bosque está, atualmente, encravado na área urbana de Guarapuava, fato que exerce influência negativa na coleofauna local.

Os aspectos paleoclimáticos sugeridos acima são relativos a comunidades continentais. No Paraná há outro exemplo, referente a comunidades de ilhas, também mostrando reflexos de eventos paleoclimáticos.

Levantamentos em melissocenoses, realizadas por Zanella et al., (1998) e Schwartz & Laroca (1999) mostraram que, nas ilhas das Cobras e do Mel, na baía de Paranaguá, Paraná, há pobreza em número de indivíduos e na abundância relativa em Apidae, quando correlacionadas com as do continente. Inversamente, a família Halictidae tem número de indivíduos e abundância relativa maiores nas ilhas e menores no continente. Isto sugere influência de fatores paleoclimáticos.

Durante as épocas glaciais o nível oceânico baixou, tendo permitido a ligação daquelas ilhas ao continente. Na mesma época expandiu-se a vegetação aberta, de clima seco. Isto provocou ocupação das áreas das atuais ilhas, por populações de abelhas de vegetação aberta, principalmente Halictidae. Com o final da glaciação e conseqüente elevação do nível marinho, ressurgiram as ilhas. Apesar da expansão das matas nas ilhas, as populações de abelhas de mata, como Apidae, não aumentaram. Isto pode ser devido ao isolamento das ilhas, o que não permitiu sua ocupação por Apidae vindas do continente. Então, nas ilhas, prevalecem abelhas de vegetação aberta, descendentes daquelas que ocuparam suas áreas, na época de expansão deste tipo de vegetação.

Uma comparação interessante seria entre comunidades de dinastíneos de ilhas e continentais, ressaltando que as comunidades continentais poderiam lembrar as de ilhas, pois, no continente, os ambientes estão fragmentados, semelhantes a ilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *USP., Inst. Geogr., Paleoclimas*, 3:1-19.
- BIGARELLA, J. J. (Ed.) 1979. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. *Un. Fed. do Paraná*. 249p.
- _____. (Ed.) 1994. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Vol.I. *Ed. Un. Fed. de S. Catarina*, 425p.
- BIGARELLA, J. J. & ANDRADE, G. O. 1965. Contribution to the study of the Brazilian Quaternary. In Wright Jr., H.E. & Frey, D.G. *International studies on the Quaternary. Geol. Soc. Amer. Spec. Papers*, 84:433-451.
- BIGARELLA, J. J., ANDRADE LIMA, D. & RIEHS, P. J. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *Acad. Bras. Ciên., Anais*, Rio de Janeiro, 47 (suplemento):411-464.
- DAMUTH, J. E. & FAIRBRIDGE, R. W. 1970. Equatorial Atlantic deep-sea arkosic sands and -Ice-Age aridity in tropical South America. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 81(1): 189-206..

- GROOT, J. J. & GROOT, C. B. 1964. Quaternary stratigraphy of sediments of the Argentine Basin- a palynological investigation. *N.Y Acad. Sci. Trans.*, New York, 26; 881-886, Ser.2.
- HARRIS, S. A. & FAIRBRIDGE, R.W. 1967 Ice-age meteorology. In: FAIRBRIDGE, R.W. *The Encyclopedia of atmospheric sciences and astrogeology*. 2 vols., Reinold Publ. Corp. 704 p. 2:424-461.
- MAACK, R. 1968. *Geografia física do Estado do Paraná*. Papelaria Max Roesner, Curitiba, PR.
- SCHWARTZ FILHO, D. & LAROCCA, S. 1999. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 28 (1,2,3,4): 19-108.
- SILVEIRANETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N. A. 1976. *Manual de Ecologia dos insetos*. Ed. Agr. Ceres, Piracicaba, SP, 418pp.
- ZANELLA, C. V.; SCHWARTZ FILHO, D. L. & LAROCCA, S. 1998. Tropical island biogeography: diversity and abundance patterns. *Biogeographica*, 74(3): 103-115.