

# ESPECTROS DE CHUVA POLÍNICA NA REGIÃO DE CANOAS – ESTAÇÃO CAIXA D'ÁGUA\*

Soraia Girardi Bauermann\*\*

Paulo Cesar Pereira das Neves\*\*\*

## Abstract

*The present study describes atmospheric pollen precipitation in rain water during the period from October 1996 to September 1997. The sampling station was situated at an altitude of 10 m in the city of Canoas, State of Rio Grande do Sul, Brazil. The experimental results obtained for the rain samples collected were compared to data already available for this region.*

**Key words:** pollen precipitation, allergen, Palynology.

## Resumo

*Realizou-se coleta e análise de chuva polínica atmosférica durante o período de um ano (Outubro/96 a Setembro/97. A estação de coleta localizou-se a uma altura de dez m e situou-se no município de Canoas, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os dados obtidos foram comparados com os já existentes para a região.*

**Palavras-chave:** precipitação polínica, alergógeno, Palinologia.

## Introdução

O grão de pólen é uma estrutura característica das plantas com sementes, as quais constituem o grupo vegetal mais diversificado do planeta.

\* Trabalho financiado pela PROPPEX-ULBRA – Linha de Pesquisa Estudos do Pólen.

\*\* Professora Pesquisadora – CESBEM, CCNE – Curso de Biologia. bauer@cpovo.net

\*\*\* Professor Pesquisador – CCNE – MUSEU DE CIÊNCIAS – Curso de Química.

|           |          |       |      |            |
|-----------|----------|-------|------|------------|
| Pesquisas | Botânica | Nº 49 | 1999 | p. 143-154 |
|-----------|----------|-------|------|------------|

Está constituído por 20-50% de água, até 50% de carboidratos (frutose, glicose e sacarose), 1-2% de lipídios, 1,4-12% de amido e proteínas como globulinas, prolaminas, gluteminas e albuminas. É a presença destas proteínas que torna todo grão de pólen fresco um agente antigênico em potencial (Stanley & Linskens, 1974).

Desde a Antigüidade desconfiava-se da importância da polinização, visto que os agricultores agitavam as inflorescências umas nas outras, pois isso aumentava a quantidade de frutos e a qualidade das colheitas.

Foi a partir dos séculos XVII e XVIII que alguns pesquisadores começaram a dominar a polinização, através da descoberta das partes estaminadas e pistiladas das plantas. Mais tarde foi observado o papel dos insetos na polinização e a determinação das camadas exine e intine no grão de pólen.

No século XIX identificam-se cerca de 2.200 tipos diferentes de pólen. Mas, somente no século XX, o estudo do pólen (Palinologia) ganhou importância, pois a mesma foi reconhecida como ciência.

Atualmente essa ciência é utilizada em estudos paleoambientais, em melitopalinologia, em aeropalinologia, em iatropalinologia, uma vez que fornece subsídios para melhor compreensão dos processos envolvidos na polinose (para entendimento, prevenção e cura dos processos alérgicos).

A polinose ou febre do feno, é uma doença alérgica das vias respiratórias, causada por inalação de grãos de pólen atmosférico. O primeiro registro de sua ocorrência foi feito por Mohammed Al Razi, provavelmente no ano de 865 (Varney, 1991). Para a Europa a primeira descrição data de 1530 na Espanha (Oehllng, 1995).

No Brasil, o primeiro relato foi através do estudo pioneiro de Carini em 1908. Na década de 40 surgiram relatos de sinais de rinite alérgica sazonal, ligados a *Ambrosia polystachia* e *Solidago microglosa* (Mendes, 1942). Os demais casos relatados tratam sobretudo de indivíduos com hipersensibilização principalmente a *Melinis minutiflora* (Greco & Lima, 1949; Lima & Seabra, 1958).

Após, há uma lacuna, com retomada da temática nas décadas de 70 a 80, com pesquisas de Barth, Macieira & Corte-Real (1975); Cardoso, Camões & Mendonça (1975); Barth, Barbosa & Corte-Real (1976) e Melhem & Cruz (1979) realizadas sobretudo nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

No Rio Grande do Sul, foram desenvolvidos os trabalhos pioneiros de Lima, Costa & Galeno (1946). Em 1951, Bernd & Lima desenvolveram um trabalho de cunho médico, em Porto Alegre, Alegrete e Passo Fundo, não sendo possível assim evidenciar uma chuva polínica. Na última década, Vieira & Negreiros (1986, 1989) passaram a considerar Caxias do Sul uma região endêmica de polinose com 4,8% da população acometida de tal moléstia.

Finalmente, Vieira & Hilgert (1996) e Hilgert (1996) caracterizam picos de Poaceae e Asteraceae para a cidade de Caxias do Sul.

Em 1998, Bauermann *et alii* realizaram um levantamento da chuva polínica em Canoas, detectando a presença de estações polínicas nesta região, bem como o reconhecimento de diversos tipos polínicos alergizantes.

A crescente presença de tipos polínicos aeroalergógenos, deve-se principalmente às alterações ocorrentes na cobertura vegetal original do Estado do Rio Grande do Sul, que baixou de 40% para 2,6% nos últimos anos, sendo substituídas por extensas monoculturas de gramíneas (Vieira, 1993).

Assim, o monitoramento de grãos alergógenos torna-se imprescindível para o conhecimento da situação aeropalinológica em que se encontram as regiões atuais bem como atuar de modo preventivo na solução de etiologias alérgicas do trato respiratório.

## Área estudada

O *Campus* da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) localiza-se no município de Canoas, região da grande Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. A altitude média está em torno de 32 m. O clima, segundo Nimer (1979) está classificado como Mesotérmico Brando Superúmido, com temperatura média de 24°C.

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia, para este período, os meses mais secos foram Jan./97 e Mar./97 com 72% de umidade relativa no ar. Por outro lado, os meses de Jul./97 e Out./97 estão entre os mais úmidos com 82% de umidade relativa no ar. Os meses menos chuvosos para o período foram Mar./97, Abr./97, Mai./97 e Set./97. Os maiores índices pluviométricos registraram-se nos meses de Out./96, Ago./97, Out./97 e Dez./97.

A vegetação na área do *Campus*, extremamente antropizado, não possui mais sua vegetação original. Dentre as exóticas arbóreas destacam-se *Eucalyptus* LHérit, *Pinus elliotii* Engelm., *Ligustrum japonicum* Hert. ex Decne e *Platanus orientalis*. Os campos ruderais apresentam sobretudo *Bidens pilosa* L., *Senecio brasiliensis* Less., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Plantago major* L., *Mentha* spp L., *Polygonum hidropiperoides* Pursh., *Solidago chilensis* Meyer, *Solanum americanum* Mill. e *Sida* spp.

As espécies arbóreas nativas estão representadas por alguns poucos exemplares de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Nectandra megapotamica* Mez., *Inga marginata* Benth., *Campomanesia xanthocarpa* Berg., *Eugenia uniflora* L. entre outras.

## Material e métodos

Com o intuito de se conhecer o espectro polínico da região foi feita coleta de chuva polínica atmosférica, durante o período de um ano (Outubro/96 à Setembro/97). Para isto, foi selecionada uma estação de coleta, situada no *Campus* da ULBRA, localizada a dez metros de altura, onde instalou-se coletor gravimétrico tipo Tauber.

A cada coleta mensal do conteúdo, adicionava-se ao coletor 80 ml de glicerina e 20 ml de fenol. Passado o período de trinta dias, o coletor era imediatamente substituído por outro e o material coletado levado para laboratório para ser tratado quimicamente pelo processo de acetólise (Faegri & Iversen, 1989).

Após, o conteúdo era filtrado e colocado entre lâmina e lamínula, utilizando-se como meio de montagem gelatina-glicerina, segundo Salgado-Laboriau (1973).

A contagem mensal dos grãos foi realizada em microscópio óptico biológico em 400 e 1000 aumentos. Para a análise qualitativa determinaram-se botanicamente os palinórfos a nível específico ou até a categoria taxonômica que se pudesse chegar com confiabilidade. Utilizou-se neste processo de identificação a bibliografia específica especializada disponível como Erdtmann (1952, 1965), Heusser (1971), Barth (1976), Markgraf & D'Antoni (1978), Hooghiemstra (1984), Neves (1991), e Roubick & Moreno (1991).

Desconsiderou-se da análise os esporos relacionados a algas e fungos uma vez que estes não são considerados palinórfos iatropalinológicos.

Para a análise quantitativa, contaram-se todos os grãos existentes nas lâminas permanentes por mês. Com base nestes dados calculou-se a frequência relativa mensal de cada tipo polínico e elaboraram-se as Tabelas I, II e a Figura 1.

As lâminas permanentes confeccionadas foram depositadas no repositório do Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil.

## **Análise e discussão dos resultados**

A Tabela I mostra, em ordenação alfabética, a contagem total de palinórfos realizada em Canoas ao longo do período de um ano. Foi observada a existência de 3475 grãos de pólen distribuídos em 54 tipos polínicos diferentes, dos quais 45 estão relacionados a Magnoliophyta (sendo 41 Magnoliopsida e 4 Liliopsida), 2 a Gimnospermas e 6 a Pteridófitos. Dentre as diferentes categorias taxonômicas considerou-se como indeterminados aqueles que não puderam ser identificados, os quais perfizeram 191 grãos.

Algumas categorias taxonômicas foram somente classificadas por seu aspecto morfológico como triletes, tricolpados, tricolporados, triporados, tetraporados e tetracolpados. Portanto, foram desconsiderados da análise das estações polínicas já que não fornecem indicação acerca da espécie vegetal da qual são oriundos.

Na Figura 2 está graficamente representada, por mês, a riqueza relativa aos vários tipos polínicos encontrados. Observa-se que o mês de Jul./97 apresentou a maior riqueza (509 grãos), seguido de Abr./97 (470 grãos), sendo que o mês de Mai./97 apresentou a menor riqueza com apenas 102 grãos encontrados.

Considerando-se as médias anuais, na Tabela II, observa-se que Poaceae é o tipo polínico melhor representado, seguido de Myrtaceae e, após, Cyperaceae. Estes três são também os palinórfos que ocorrem continuamente ao longo de todo o ano.

A estes segue-se, em ordem decrescente, *Rapanea* ausente da chuva polínica somente nos meses de Nov./96, Dez./96 e Mar./97; *S. terebinthifolius* que não ocorre nos meses de Abr./97, Mai./97 e Jun./97; Tipo Urticaceae o qual não possui registro para o mês de Fev./97; Tipo *Baccharis* inexistente no mês de Dez./96 e *Acacia* que não ocorre nos meses de Jan./97, Fev./97, Mar./97, Abr./97, Mai./97 e Jun./97.

Todos os demais palinórfos possuem média anual igual ou inferior a 1% e conseqüentemente não cumprem os postulados de Thommem, portanto não devem estar relacionados à etiologia de problemas do trato respiratório.

Entretanto, observam-se entre estes tipos polínicos alguns picos de representatividade em determinados meses como Tipo *Amaranthus* – Chenopodiaceae em Jan./97, *L. clavatum* em Mai./97 e Jun./97, Tipo *Pinus elliottii* no mês de Fev./97, *Polygonum* em Fev./97 e *Eryngium* em Jan./97.

Notou-se também em alguns meses a presença de elementos estranhos à flora brasileira como *Alnus* nos meses de Jul./97, Ago./97, Set./97 e Tipo *Nothofagus dombeyi* no mês de Out./96.

Analisando-se os totais mensais de grãos contados observa-se que os meses de Mai./97 e Jun./97 apresentam o menor número de grãos contados enquanto em Jul./97 e Abr./97, respectivamente, estão as maiores contagens.

Dentre os palinórfos encontrados alguns estão relacionados à etiologia de rinites alérgicas como Myrtaceae, Poaceae, Tipo *Baccharis*, Tipo Urticaceae, Cyperaceae, *Plantago*, Tipo *Amaranthus* – Chenopodiaceae, Tipo *Pinus elliottii*, *Acacia*, *Ligustrum japonicum*. Comparando-se os resultados acima com os obtidos em Bauermann *et alii* (1998), observou-se que, embora a diversidade de tipos polínicos seja bastante semelhante a freqüência dos mesmos variou. Alguns palinórfos como *L. japonicum* são abundantes no estrato atmosférico inferior, enquanto que a dez metros de altura possuem sua presença restringida ao mês de Out./96. A presença diferencial deste grão pode estar relacionada ao seu peso específico que dificulta a flutuação do mesmo até aos estratos atmosféricos superiores. Tal fato pode, também, estar ocorrendo com *Bauhinia* L. já que este grão foi somente registrado em coletas realizadas a dois metros.

Por último, cabe registrar a menor quantidade de grãos encontrados a dez metros (3475 grãos) quando relacionados com a contagem total realizada a dois metros (7591 grãos). Sabe-se que a abundância de grãos é maior em estratos atmosféricos mais altos. Portanto a diminuição aqui encontrada pode estar relacionada ao índice pluviométrico maior registrado ao longo do ano de 1997, já que este período foi considerado climatologicamente atípico devido à interferência do fenômeno “El Niño”.

## Conclusões

Através da análise dos resultados obtidos no espectro polínico da região de Canoas, a uma altura de dez metros, podemos evidenciar que:

- a categoria melhor representada pertence à classe Magnoliopsida;
- Poaceae, Myrtaceae e Cyperaceae estiveram presentes ao longo de todo o ano na chuva polínica de Canoas;
- foi registrada a presença de tipos polínicos alergógenos que não chegaram a demarcar estações polínicas como Tipo Urticaceae, Tipo *Baccharis*, *Polygonum*, *Plantago*, *Ligustrum japonicum*, Tipo *Pinus eliotii* e *Acacia*;
- a expressiva presença de *Schinus terebinthifolius* torna necessários estudos sobre o poder alergógeno do pólen desta espécie, uma vez que a planta é capaz de causar alergia em pessoas sensíveis;
- os meses de Jul./97 e Abr./97 apresentaram as maiores riquezas de tipos polínicos;
- o mês de Jul./97 apresentou um dos maiores índices de umidade relativa do ar (82%), o que nos leva a inferir que talvez não seja este o fator limitante para a dispersão polínica, como supunham trabalhos anteriores;
- a exacerbada presença de grãos anemófilos certamente está relacionada à ação antrópica;
- a confirmação da existência de estações polínicas, com elementos alergizantes, para a região de Canoas torna necessários mais estudos na área de aerobiologia e suas possíveis implicações nas etiologias do trato respiratório.

## Agradecimentos

Ao finalizar este trabalho expressamos nossa gratidão ao Prof. Volnei Falkembach pelo apoio e incentivo sem os quais não seria possível finalizar a contento esta pesquisa.

## Referências bibliográficas

- BAUERMANN, S.G.; NEVES, P.C.P. das; GIORDANI, G. & ÁVILA, I.R. de 1998. Espectros de chuva polínica no município de Canoas/RS (*Campus* da ULBRA e arredores). *Pesquisas – série Botânica*, 48: 193-205.
- BARTH, O.M. 1976. Catálogo sistemático das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XXIV. Urticaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74 (3-4): 341-346.
- BARTH, O.M.; BARBOSA, H.S. & CÔRTE-REAL, S. 1976 Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil III. Oleaceae, Plantaginaceae e Compositae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 143-155.

- BARTH, O.M.; BARBOSA, H.S. & MACIEIRA, E.G. 1976 Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil IV. Graminaeae, Palmae, Typhaceae, Cyperaceae, Cupressaceae e Combretaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 143-155.
- BERND, L.A.G. & LIMA, A.O. 1951. O problema da polinose no estado do Rio Grande do Sul II. Contagens de pólenes aéreos nas cidades de Porto Alegre, Alegrete e Passo Fundo. *Hospital*, 39: 181-184.
- CARDOSO, R.R.; CAMÕES, S.C. & MENDONÇA, I.F. 1975. Atmospheric pollen counts in Brasília, D.F., Brazil. *Revista Brasileira de Pesquisas. Medicina – Biologia*, 11: 397-399.
- ERDTMANN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 539 pp.
- ERDTMANN, G. 1965. *Pollen morphology and plant taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 151 pp.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. New York, Hafner Press, 295 pp.
- GRECO, J.B. & LIMA, A.O. 1949. Polinose no Brasil. Comunicação de nosso segundo caso. *Hospital*, 36: 427-429.
- HEUSSER, C.J. 1971. *Pollen and spores of Chile*. The University of Arizona Press, 167 p.
- HILGERT, S.B. 1996. Concentração polínica na cidade de Caxias do Sul, RS, de maio a novembro de 1995. *Rev. Brasil. de Alergia e Imunopatologia*, 4 (19): 110-111.
- HOOGHIEMSTRA, H. 1984. *Vegetation and climatic history of the High Plain of Bogotá, Colombia. A continuous record of the last 3,5 million years*. Vaduz, Strauss & Cramer, 368 pp.
- LIMA, A.O.; COSTA, P.D. & GALENO, R. 1946. Contagem de pólenes aéreos na cidade de Porto Alegre (Rio Grande do Sul). *Hospital*, 30 (3): 2421-243.
- LIMA, A.O. & SEABRA, O. 1958. Um novo caso de polinose no Brasil. *Hospital*, 54: 561-566.
- MARKGRAF, V. & D'ANTONI, H. 1978. *Pollen flora of Argentina*. The University of Arizona Press, 208 pp.
- MELHEM, T.S. & CRUZ, M.A.V. 1979. Grãos de pólen de plantas alergógenas: Amarantaceae e Chenopodiaceae. *Hohenaea*, 8: 47-56.
- MENDES, E. 1942. Introdução ao estudo da flora alergizante no Brasil. *Revista Paulista de Medicina*, 20 (5): 7-80.
- NIMER, E. 1989. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, 422 p.
- NEVES, P.C.P. das. 1991. *Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Curso de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, 195 p. Dissertação de Mestrado – inédito.
- OEHLING, A. 1995. *Alergologia e imunologia clínica*. Interamericana McGraw-Hill. 152 pp.
- ROUBICK, D.W. & MORENO, P.J.E. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. Monogr. Syst. Bot. Garden, St. Louis, 268 pp.
- SALGADO-LABORIAU, M.L. 1973. *Contribuição à palinologia dos Cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291 pp.
- STANLEY, R.G. & LINSKENS, H.F. 1974 *Pollen. Biology, Biochemistry, Management*. Springer-Verlag. Berlin 554 pp.
- VARNEY, V. 1991. Hay fever in the United Kingdom. *Clinical and Experimental Allergy*. 21: 114-119.
- VIEIRA, F.A.M. 1993. Polinose – uma moléstia antiga travestida de nova entre nós. *Enlace*, (61): 10-11.
- VIEIRA, F.A.M. & NEGREIROS, E.B. 1986. Arborização urbana como influência na epidemiologia da polinose na cidade de Caxias do Sul, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, 4 (12): 114-119.
- VIEIRA, F.A.M. & NEGREIROS, E.B. 1989. Epidemiologia da polinose em algumas cidades de estado do RS. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, 12 (3): 73-78.
- VIEIRA, F.A.M. & HILGERT, S.B. 1996. Asma brônquica estacional na área de Caxias do Sul. *Rev. Brasil. de Alergia e Imunopatologia*, 4 (19): 114-119.



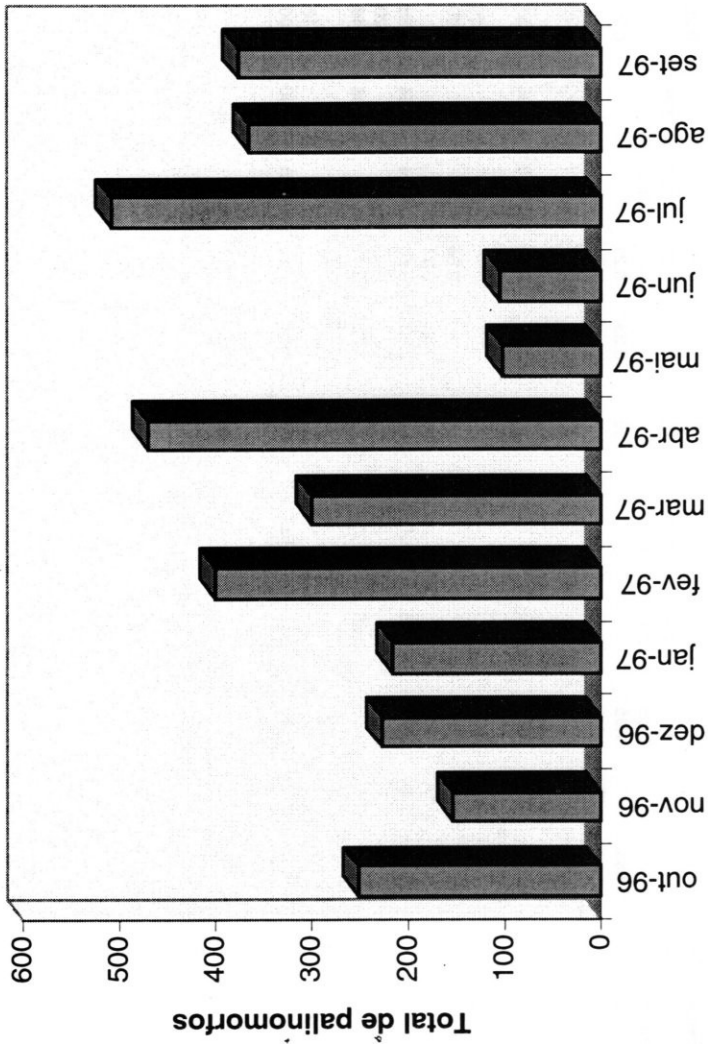
Tabela I – Cont...

| PALINOMORFOS/MESES                                  | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET  |
|-----------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Tipo <i>Graphalium</i> L.                           |     |     |     |     |     |     | 1   | 5   |     |     |     | 6    |
| Tipo <i>Hibiscus</i> (Ekman) Krap.                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1    |
| Tipo Liliaceae                                      | 1   |     | 1   | 3   | 3   |     |     | 1   | 1   | 1   | 1   | 17   |
| Tipo <i>Microgramma</i> Presl.                      |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     | 1   |     |     | 1   | 5    |
| Tipo <i>Myriophyllum aquaticum</i> Cambess.         |     | 3   |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     | 1   |     | 8    |
| Tipo <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirob.) Blum        | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1    |
| Tipo <i>Pinus elliptica</i> Engelm.                 | 2   |     |     |     | 25  |     |     | 1   | 1   | 1   | 3   | 33   |
| Tipo <i>Roupala</i> Aubl.                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1    |
| Tipo Urticaceae                                     | 23  | 11  | 53  | 6   |     |     | 1   | 4   | 1   | 8   | 21  | 164  |
| Tipo <i>Valeriana eichleriana</i> (Müller) Graebner |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 4    |
| Tipo <i>Vernonia</i> Schreb.                        | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 2    |
| <i>Trema micrantha</i> Blume                        | 1   |     |     |     |     |     |     | 3   |     | 1   |     | 5    |
| Tricolpados                                         | 2   |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     | 3   | 8    |
| Tricolporados                                       | 19  | 15  | 3   | 1   | 17  | 7   | 31  | 3   | 12  | 35  | 57  | 223  |
| <i>Trifolium</i> [Toum.] L.                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 4    |
| Triletes                                            | 2   |     | 2   | 6   | 1   | 1   | 2   |     | 1   | 6   |     | 21   |
| Triporados                                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3    |
| <i>Valeriana</i> Toum. ex L.                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 6    |
| Total                                               | 252 | 154 | 226 | 216 | 401 | 300 | 470 | 102 | 104 | 509 | 365 | 3475 |

Tabela II – Frequência relativa mensal dos palinórmorfos (out/96-set/97).

| PALINÓRMORFOS/MESES                               | OUT   | NOV   | DEZ   | JAN   | FEV   | MAR   | ABR   | MAI   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | Total |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Acaia</i> [Tourn.] L.                          | 6.35  | 18.83 | 0.44  |       |       |       |       |       |       | 0.39  | 6.58  | 2.13  | 2.30  |
| <i>Alchomea triplinervia</i> Muell. Arg.          | 0.79  | 1.95  | 0.44  |       |       |       | 1.70  | 2.94  |       | 0.39  | 1.37  | 0.53  | 0.63  |
| <i>Alnus</i> [Tourn.] L.                          |       |       |       |       |       |       | 0.85  |       |       |       | 0.27  |       | 0.14  |
| <i>Alternanthera</i> Forsk.                       |       |       | 0.88  |       |       |       | 0.21  |       |       |       | 0.27  | 0.27  | 0.17  |
| Apocynaceae                                       |       | 1.30  |       |       |       |       | 0.21  |       |       |       | 0.27  | 0.27  | 0.09  |
| <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) O. Kuntze |       |       |       |       |       | 0.33  | 0.64  | 1.96  |       | 0.59  |       |       | 0.26  |
| <i>Blechnum</i> L.                                |       |       |       |       | 3.99  | 1.00  |       |       | 0.96  |       | 0.27  | 1.06  | 1.01  |
| <i>Cellis</i> L.                                  | 2.78  | 0.65  | 0.44  | 0.46  |       |       |       |       |       | 0.20  |       | 0.27  | 0.09  |
| Cyatheaceae                                       | 0.40  |       |       |       |       |       |       |       |       | 1.18  | 2.47  | 1.33  | 3.17  |
| Cyperaceae                                        | 5.95  | 1.30  | 0.88  | 2.31  | 4.74  | 3.67  | 6.38  | 1.96  | 3.85  |       |       |       | 0.06  |
| <i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meiss.) Nevling    |       |       |       |       |       | 0.67  |       |       |       |       |       |       | 0.26  |
| <i>Eryngium</i> [Tourn.] L.                       |       |       | 0.44  | 3.24  |       | 0.33  |       |       |       |       | 1.92  |       | 0.29  |
| Fabaceae                                          |       | 1.95  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.06  |
| <i>Gomphrena</i> L.                               |       |       | 0.44  |       |       |       | 0.21  |       |       |       |       | 0.27  | 0.06  |
| <i>Ilex</i> [Tourn.] ex L.                        |       |       |       |       | 0.25  |       |       |       |       |       |       |       | 0.06  |
| Indeterminados                                    | 11.51 | 1.95  |       | 0.46  | 2.00  | 2.00  | 8.51  | 8.82  | 3.85  | 5.89  | 9.04  | 7.45  | 5.50  |
| <i>Ligustrum japonicum</i> Hert. ex Decne         | 0.40  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.03  |
| <i>Lycopodium clavatum</i> L.                     |       |       |       |       |       |       | 1.28  | 4.90  | 12.50 |       | 1.37  |       | 0.69  |
| Melastomataceae                                   |       |       |       |       | 0.25  |       |       |       |       | 0.20  |       |       | 0.20  |
| Meliaceae                                         | 0.79  |       |       | 0.46  | 0.25  |       |       |       | 1.92  | 0.39  |       | 0.27  | 0.26  |
| <i>Mimosa</i> L. serie Lepidotae                  | 0.40  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.03  |
| Myrtaceae                                         | 24.60 | 19.48 | 6.64  | 4.63  | 2.00  | 13.33 | 11.70 | 29.41 | 34.62 | 8.45  | 24.93 | 55.05 | 18.04 |
| <i>Plantago</i> [Tourn.] L.                       | 1.19  | 1.30  | 0.44  | 0.93  | 2.49  |       | 1.96  |       |       |       | 1.10  |       | 0.69  |
| Poaceae                                           | 17.86 | 23.38 | 59.73 | 54.17 | 33.67 | 70.00 | 30.00 | 21.57 | 20.19 | 7.66  | 11.23 | 6.38  | 27.80 |
| <i>Polygonum</i> [Tourn.] L.                      |       |       |       | 4.63  | 0.25  | 0.33  |       |       |       |       |       |       | 0.35  |
| Portulacaceae                                     |       |       |       |       |       |       | 0.21  |       |       |       |       | 0.27  | 0.06  |
| <i>Rapanea</i> Aubl.                              | 0.40  |       |       | 6.02  | 0.50  |       | 17.02 | 15.69 | 5.77  | 59.53 | 8.22  | 0.53  | 13.04 |
| Rubiaceae                                         |       | 0.65  | 0.44  |       |       |       |       |       |       | 0.39  | 1.64  | 0.27  | 0.32  |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi             | 1.19  | 1.30  | 2.21  | 4.63  | 32.67 | 0.33  |       |       |       | 0.59  | 3.84  | 2.39  | 5.12  |
| Scrophulariaceae                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.20  | 0.55  |       | 0.09  |
| <i>Symplocos</i> Jacq.                            |       |       |       |       |       |       | 0.43  |       |       |       |       |       | 0.06  |
| Tetracoleporados                                  | 0.40  |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.79  |       |       | 0.14  |
| Tetraporados                                      |       |       |       |       |       | 0.33  |       |       |       |       |       |       | 0.03  |
| Tipo <i>Anarathus</i> L. - Chenopodiaceae         |       | 0.65  |       | 3.24  | 2.00  |       | 1.28  | 0.98  |       |       |       | 1.06  | 0.78  |
| Tipo <i>Baccharis</i> L.                          | 4.37  | 5.84  |       | 6.94  | 3.24  | 3.33  | 8.30  | 2.94  | 0.96  | 1.18  | 0.82  | 1.33  | 3.31  |
| Tipo <i>Dryopteris</i> Adans.                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.27  |       | 0.03  |





**Figura 1 - Histograma de riqueza polínica**