

APLICAÇÃO DA PALINOLOGIA COMO SUBSÍDIO PARA O ESTUDO ESTRATIGRÁFICO DA TURFEIRA DE ÁGUAS CLARAS, RS.

Eduardo Guimarães Barboza¹; Svetlana Medeanic²; Margot Guerra-Sommer³; Miriam Cazzulo-Klepzig⁴.

¹Bolsista de Doutorado da ANP, Área de Estratigrafia do Programa de Pós-graduação em Geociências, UFRGS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500

Phone: +55 51 3316-6381. e-mail: eduardo.barboza@ufrgs.br

²Pesquisadora Visitante, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Instituto de Geociências, UFRGS
e-mail: smedanic@yahoo.com

³D. Sc. em Ciências, Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociência, UFRGS
e-mail: margot.sommer@ufrgs.br

⁴D. Sc. em Ciências, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, UFRGS
e-mail: miriam.fklepzig@ufrgs.br

RESUMO

O presente trabalho trata do estudo palinológico obtido na análise de um testemunho de sondagem efetuado na turfeira de Águas Claras, RS. Esse trabalho possibilitou estabelecer três zonas palinológicas relacionadas às fases principais de evolução ambiental da turfeira. O caráter oscilatório presente na relação da frequência entre algas e fungos, como também entre os elementos da comunidade de plantas superiores podem ser relacionados a mudanças nas precipitações atmosféricas, nas alterações do nível freático, e na elevação da temperatura. As idades radiocarbônica efetuadas, associadas aos dados palinológicos permitiram estabelecer uma sucessão correlação cronoestratigráfica para o intervalo analisado.

ABSTRACT

Palynological data obtained from radiocarbon-dated cores from Águas Claras peatland, RS, Brazil were analysed to explore the evolution of local wetland vegetation, since deglaciation. Three palynological zones were characterized corresponding to the main phases of paleoenvironmental development of the peatland. Significant vegetational changes were observed in aquatic and terrestrial plant-communities, linked to the increasing both in precipitation and temperature. The palaeoecological evidences suggested that bog development as a function of climate. Radiocarbonic ages associated with palynological data established a chronostratigraphic correlation for the studied interval.

Palavras-Chave: estratigrafia, palinologia, holoceno, turfeiras.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, baseado na análise de um testemunho de sondagem, envolveu estudos palinológicos e a determinação de idades radiométrica por ¹⁴C, visando reconstruir a vegetação formadora da turfeira de Águas Claras e reconhecer as variações dos ciclos biológicos regionais no Holoceno, de forma a inferir a evolução climática na área, bem como estabelecer uma relação estratigráfica para essa turfeira.

A área selecionada para o presente estudo está localizada no município de Viamão (Fig. 1), na porção centro-oeste da Folha Passo do Vigário (50° 45' 00'' W e 30° 00' 15'' S) e constitui-se em um pequeno vale situado no Sistema Laguna/Barreira I. Essa área foi escolhida porque, embora o depósito tenha continuidade para oeste, a construção de barragens e a existência de assentamentos representaram importantes fatores antrópicos modificadores das características originais da turfeira.

A turfeira de Águas Claras está instalada no Sistema Laguna/Barreira IV (Holoceno), e constitui, de acordo com Villwock *et al.* (1980), um corpo delgado, lenticular, alongado na direção nordeste-sudoeste, com uma largura variável entre 3 e 5 km e espessuras que em poucos locais ultrapassam a 2 m. A configuração geométrica, a associação litológica e a situação topográfica de depósito indicam que a turfeira se desenvolveu ao longo das partes centrais de um antigo corpo lagunar em processo de

assoreamento, estendendo-se pelos vales dos cursos d'água que junto a ele desembocavam. O pacote de turfa está depositado sobre uma seqüência de sedimentos

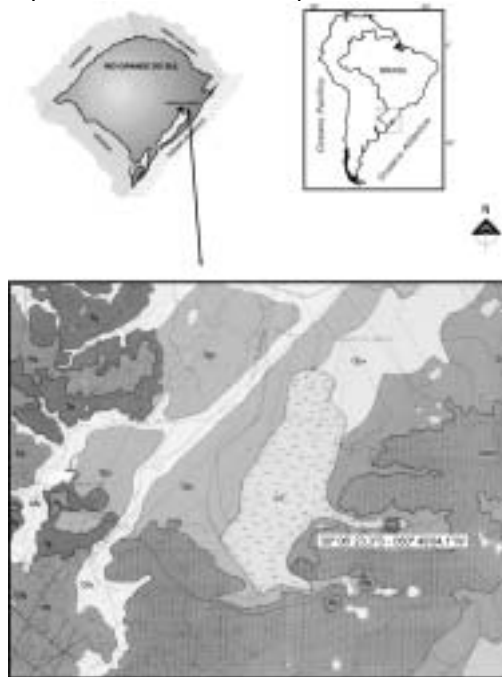


Figura 1 – Mapa de localização e geologia da área de estudo (modificado de Loss *et al.*, 1984).

areno-argilosos, areno-silticos e areno-siltico-argilosos com os quais se intercalam e interdigitam, gradacionando tanto vertical como lateralmente. Abaixo dessa seqüência (Fig. 2) é encontrado um substrato, de provável origem pleistocênica, o qual consiste de uma camada arenosa que apresenta superfície oxidada indicando exposição subaérea.

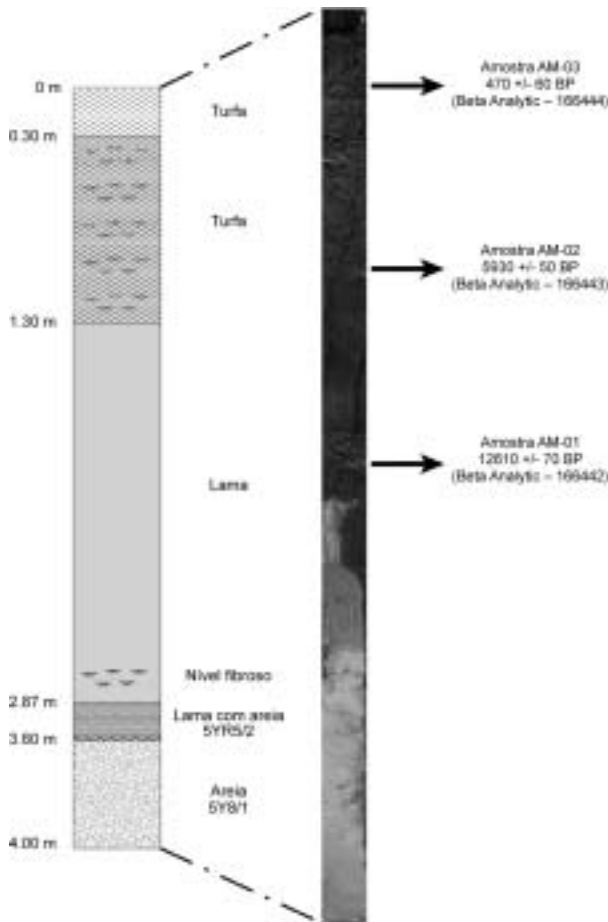


Figura 2 – Seção testemunhada com respectiva descrição faciológica e idades radiocarbônica.

2. MÉTODO DE ANÁLISE

Foram coletadas amostras, assinaladas no perfil da Figura 2, destinadas à datação pelo método radiométrico do ^{14}C , ao estudo palinológico e análises granulométricas. As idades radiocarbônica foram processadas no laboratório da *Beta Analytic Inc.*, Florida, USA. Em relação à análise palinológica, as amostras foram analisadas no Laboratório de Palinologia do Quaternário, sediado no Instituto de Geociências da UFRGS. O tratamento químico das mesmas seguiu as técnicas usuais de processamento descritos em Faegri & Iversen (1975). O material esporo-polinico recuperado foi montado em lâminas com gelatina glicerina para identificação ao microscópio. As análises granulométricas foram processadas no Laboratório de Sedimentologia do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – CECO, do Instituto de Geociências da UFRGS. No processo de peneiragem foi utilizado o intervalo de 1 ϕ da escala de Wentworth (1922). Nessa mesma rotina obtém-se no final a classificação das amostras segundo o diagrama de

Shepard (1954). O testemunho foi descrito e analisado obedecendo ao critério de descrição de fácies, onde foram identificadas as variações de cor, textura, porosidade e estruturas

3. ESTUDO PALINOLÓGICO

As análises palinológicas permitiram o estabelecimento de 3 palinozonas (Fig. 3), correspondentes às principais fases de desenvolvimento ambiental da turfeira:

PALINOZONA I - corresponde ao intervalo de profundidade de 220-320 cm do perfil analisado. A associação identificada é constituída por pólenes de plantas arbóreas (5,0-7,3%), herbáceas (19,2-65,7%) e aquáticas (5,4-5,8%), esporos de Bryophyta e Pteridophyta (6,8-45,0%), zigósporos de algas (4,6-13,7%) e esporos de fungos (4,1-9,6%). Entre os pólenes de plantas arbóreas são encontrados com maior freqüência espécies de *Alchornea*, *Anacardiaceae*, *Apocynaceae*, *Fabaceae*, *Moraceae-Urticaceae*, *Palmae*. Os pólenes de plantas herbáceas são freqüentes na base relacionados a *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, com menor ocorrência de pólenes de *Amaranthus-Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Ericaceae*, *Malvaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Vernonia* e presença rara de *Artemisia*. Por outro lado, os registros de *Sphagnum*, *Anthoceros*, *Phaeoceros*, são menos freqüentes na base, havendo maior diversidade de pteridófitas (somente *Gleichenia*, *Microgramma* e *Polypodiaceae*) no topo da seqüência (Lorscheitter *et al.*, 1988;1989). Entre os de zigósporos de algas verdes Chlorophyta, destaca-se a ocorrência de *Spirogyra* (Bold & Wynne, 1986) (até 11,6%).

PALINOZONA II - corresponde ao intervalo de profundidade de 30-220 cm. Os pólenes de plantas arbóreas mostram-se muito raros (somente 0-2,0%), enquanto pólenes de plantas herbáceas representam 8,0-25,4%, pólenes de plantas aquáticas 0-1,4%, esporos de Briophyta e Pteridophyta (59,8-77,4%), zigósporos de algas verdes Chlorophyta (1,8-14,5%) e esporos de fungos (0,7-11,2%). Escassos pólenes de plantas arbóreas são identificados como *Alchornea*, *Erythrina*, *Mimosaceae*, *Moraceae-Urticaceae*, *Palmae*, *Rapanea*, *Rubiaceae*. Entre os pólenes de plantas herbáceas são mais abundantes as espécies de *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Ericaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*. Destaca-se a presença constante, em todas as amostras, de zigósporos de algas Chlorophyta, com predominância do gênero *Spirogyra* o qual atinge, às vezes, até 12,2%, ocorrendo *Scenedesmus* em menor freqüência, além de *Botryococcus*, que aparece raramente. Dentro desta palinozona, considerando as variações de porcentagem entre esporos de fungos e zigósporos de algas foi possível definir, pelo menos, três subzonas: **Subzona A** (intervalo de 135-220 cm) com predomínio de esporos de fungos sobre zigósporos de algas; **Subzona B** (intervalo 115-134 cm), com predomínio de zigósporos de algas sobre os esporos de fungos, e **Subzona C** (intervalo 30-114 cm), com predomínio de esporos de fungos sobre zigósporos de algas.

PALINOZONA III - corresponde ao intervalo de profundidade de 0-30 cm. A assembléia é constituída por pólenes de plantas arbóreas (0,7-49,2%), de plantas

herbáceas (9,6-17,2%), de plantas aquáticas (0-4,7%), esporos de Bryophyta e Pteridophyta (21,2-79,6%), zigósporos de algas (5,1-21,3%) e esporos de fungos (2,7-5,5%). Na sua porção inferior (intervalo 15-30 cm), esta palinozona é caracterizada pelo predomínio de Briophyta e Pteridophyta (até 79,6%) e presença de pólenes de plantas herbáceas (9,6%), escasso conteúdo de pólenes de plantas arbóreas e arbustivas (0,7%), zigósporos de algas Chlorophyta (até 7,6%) e esporos de fungos (4,2%). A análise da composição das associações de pólenes e esporos das plantas terrestres no intervalo 0-15 cm, incluindo dados

obtidos no estudo da amostra de sedimentos sub-recentes superficiais, evidencia uma intervenção significativa de caráter antrópico nesta área, causada pela introdução de plantas estrangeiras tais como *Pinus*, *Eucalyptus*, (Barth *et al.*, 1976) e posterior desenvolvimento da agricultura dentro da área da turfeira, aspectos refletidos no maior conteúdo de Brassicaceae e maior diversidade de plantas herbáceas (plantadas e plantas-acompanhantes).

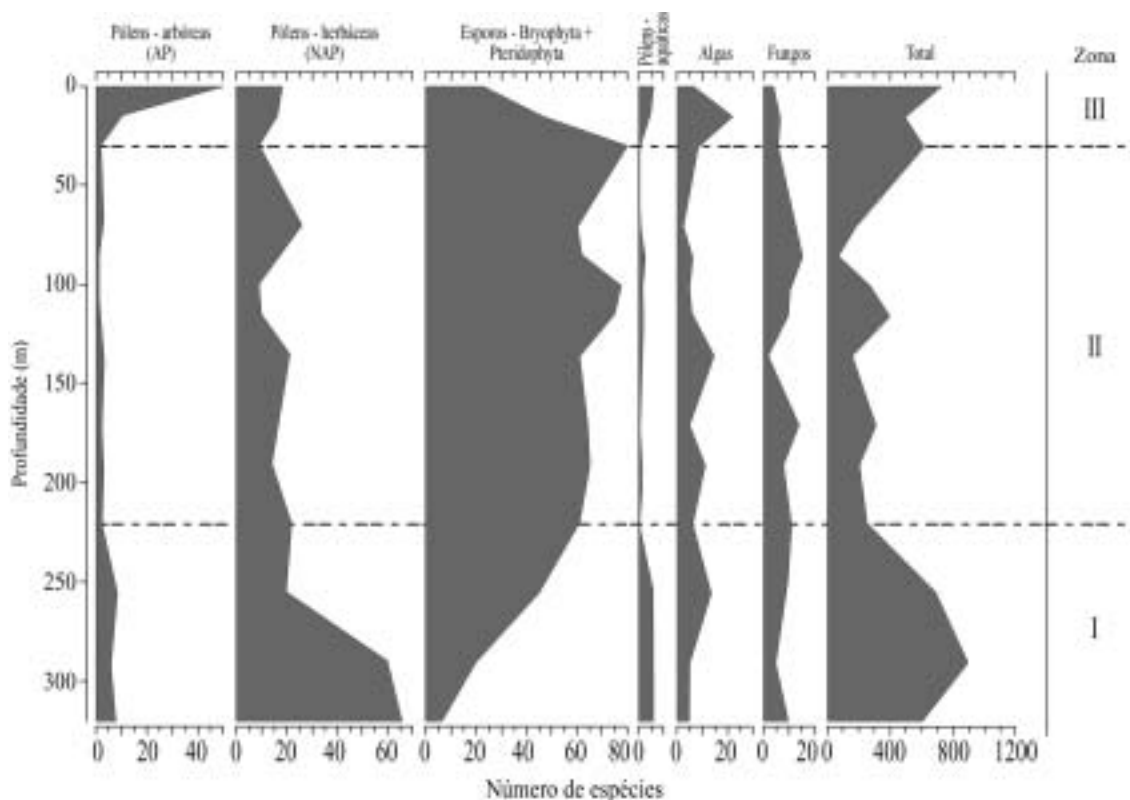


Figura 3 – Turfeira de Águas Claras: diagrama polínico evidenciando as relações entre esporos, polens, algas e fungos.

4. CONCLUSÕES

Os dados palinológicos e as idades radiocarbônica permitiram estabelecer uma sucessão cronoestratigráfica com ótima correlação aos estudos apresentados por Villwock *et al.* (1980), os quais se referem a estágios iniciais de instalação da turfeira sobre um corpo lagunar assoreado. A idade radiocarbônica obtida para o intervalo correspondente foi de 12.610 ± 70 AP (Fig. 2).

A composição microflorística da fase inicial, representada por fácies lamosa – Palinozona I, evidenciou que o desenvolvimento da vegetação esteve relacionado a clima seco, continental, correspondente provavelmente às fases finais da glaciação. Essas inferências foram sugeridas pelo predomínio de plantas campestres mesofíticas (*Gleichenia*, *Microgramma* e *Polypodiaceae*), associadas a algas indicadoras de influxos de água doce (*Mougeotia* e *Debarya* - Canter-Lund & Lund, 1995). Ao final do intervalo, o aumento registrado na quantidade e diversidade de Pteridophyta é indicador de elevação nas temperaturas médias anuais. Por outro lado, a presença de algas (*Spirogyra* e *Botryococcus*) sugere condições

estagnantes no corpo d'água (Jankovska & Komarek, 2000).

A evolução do ambiente lagunar para paludial é confirmada pela identificação da Palinozona II (idade 5.930 ± 50 AP), na qual se observam oscilações significativas nas frequências de algas e fungos. Essas variações estariam relacionadas ao aumento nas precipitações atmosféricas e no nível freático, o qual mostra-se tipicamente elevado nos depósitos arenosos que margeiam a área. Nessa fase o clima pode ser caracterizado como clima úmido, com fases oscilatórias para clima seco. O predomínio de esporos e partes estéreis de *Sphagnum* em determinados níveis é indicador de clima úmido, baixa taxa de nutrientes minerais e presença de ambiente ácido (Winkler, 1988; Andrus, 1986 e Van der Hammen *et al.*, 1988).

Na Palinozona III (idade 470 ± 60 AP) definida pelo predomínio, nas porções basais, de Briophyta e Pteridophyta, pode ser inferido um clima mais seco. A porção superior dessa palinozona é marcada pela intervenção significativa do fator antrópico na área. Os

dados palinológicos mostram para essa fase mudanças progressivas na composição taxonômica, com aumento marcante de plantas introduzidas. Como conseqüência, são identificadas associações “artificiais” de palinomorfos, como por exemplo, *Eucalyptus* e *Sphagnum*, que habitam nichos incompatíveis. Observa-se também, uma sensível diminuição em quantidade e diversidade taxonômica de zigósporos de algas verdes e esporos de fungos a qual também pode ser relacionada com a influência antrópica (criação de condições para secagem, plantio de árvores e arbustos, etc.).

De maneira geral, nas três palinozonas, estão ausentes fiteais vinculáveis a lenhos gimnospermicos, enquanto fragmentos de lenho de angiospermas são raros. Fragmentos de cutículas epidérmicas são pouco abundantes, muito degradados, e desprovidos de estômatos, não permitindo a sua vinculação taxonômica. Esses dados são confirmados pela palinologia.

As turfas analisadas são, de acordo com a composição da vegetação, do tipo predominantemente herbáceo, ressaltando-se o caráter oscilativo registrado nas diferentes fases, influenciado provavelmente por mudanças climáticas. De acordo com Alpern (1960), estas turfas enquadram-se no sub-tipo ácido-oligotrófico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALPERN, B. (1960). Quelques problèmes actuels de la palynologie houillère. In: CONGRÈS pour l'Avancement des études de Stratigraphie du Carbonifère, 4, Heerlen, 1958. Compte Rendu. V. 1, p. 13-24.
- ANDRUS, R. E. (1986). Some aspects of *Sphagnum* ecology. Can. J. Bot. 64:416-426.
- BARTH, O. M.; BARBOSA, H. S. & MACIEIRA, E. G. (1976). Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brazil VI – Cyperaceae, Cupressaceae e Gramineae, Palmae, Typhaceae Combretaceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 74(3/4): 347-359.
- BOLD, H. C. & WYNNE, M. J. (1986). Introduction to the Algae. Prentice Hall, Inc., Englewood. 720p.
- CANTER-LUND, H. & LUND, J. W. G. (1995). Fresh Water Algae – their microscopic world explored. London, Biopress, 360p.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1975). Text-book of pollen analysis. Scientific Publications, 295p.
- JANKOVSKA, V. & KOMÁREK, J. (2000). Indicative value of *Pediastrum* and other coccal green algae in Paleoecology. Folia Geobotanica, 5:59-82.
- LORSCHUITTER, M. L.; ASHRAF, A. R.; BUENO, R. M. & MOSBRUGER, V. (1988). Pteridophyta spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. Paleontographica, ABT., B. 246: 1-113.
- LORSCHUITTER, M. L.; ASHRAF, A. R.; WINDINDISCH, P. G. & MOSBRUGER, V. (1989). Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. Paleontographica, abt. B. 251: 1-235.
- LOSS, E. L.; DEHNHARDT, E. A.; VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. & HOFMEISTER, T. (1984). Mapa Geológico das folhas Passo do Vigário e Lagoa do Capivari. Atlas Geológico da Província Costeira do Rio Grande do Sul – Escala 1: 100.000. CECO, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. Journal of Sedimentary Petrology, v.24, n.3, p. 151-158.
- VAN DER HAMMEN, H.; VAN GELL, B.; VAN DER WIJK; GEELLEN, J. F. M.; VAN DER HEIJDEN, R. & DICKMAN, M. D. (1988). Paleolimnological and documented evidence for alcalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). Review of Palaeobotany and Palynology, 55(4): 273-316.
- VILLWOCK, J. A.; DEHNHARDT, E. A.; LOSS, E. L. & HOFMEISTER, T. (1980). Turfas da Província Costeira do Rio Grande do Sul – Geologia do Depósito de Águas Claras. Anais, 31º Congresso Brasileiro de Geologia, Balneário de Camboriú, SBG, 1:500-514.
- WENTWORTH, C. R. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, v.30, p. 377-392.
- WINKLER, M. G. (1988). Effect of climate on development of two *Sphagnum* bogs in South-Central Wisconsin. Ecology 69(4): 1032-1043.

II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa
IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário
II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas