

PTERIDIUM CATALENSIS SP. NOV., UMA NOVA PTERIDÓFITA FÓSSIL DO COMPLEXO CARBONATÍTICO CATALÃO I, GOIÁS

NELSA CARDOSO

Programa de Pós-graduação em Geociências, UFRGS, Cx. P. 15.001, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
nel_paleobot@yahoo.com.br

ROBERTO IANNUZZI

Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, UFRGS, Cx. P. 15.001, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
roberto.iannuzzi@ufrgs.br

RESUMO – *Pteridium catalensis* sp. nov., pteridófito do Neógeno/Quaternário do município de Catalão, Goiás, é aqui erigida. Está representada por porções vegetativas e por estruturas férteis muito semelhantes às formas encontradas na Família Dennstaedtiaceae moderna e, especificamente, a do gênero *Pteridium*, com o qual pode ser relacionada. O material estudado está associado a elementos de uma associação fitofossilífera, recentemente identificada como “Tafolflora Catalão”, proveniente de depósitos do “Paleolago Cemitério”. A presença de fusenita nos espécimes estudados indica sua queima antes da incorporação ao sedimento. Devido a este fato, algumas considerações paleoecológicas sobre o papel do fogo natural na paleobiologia de *P. catalensis* sp. nov. são brevemente discutidas.

Palavras-chave: Pteridófito, Tafolflora Catalão, Neógeno tardio/Quaternário, ambiente lacustre.

ABSTRACT – *PTERIDIUM CATALENSIS* SP. NOV., A NEW PTERIDOPHYTE FOSSIL FROM CARBONATITIC COMPLEX CATALÃO I, GOIÁS STATE. *Pteridium catalensis* sp. nov., a Neogene/Quaternary pteridophyte from Catalão, Goiás State, Mid-western Brazil, is presented herein. This new species is described on the basis of sterile and fertile portions, being similar to Family Dennstaedtiaceae, mostly close to *Pteridium*, a genus in which the studied specimens can be directly related. The samples have been recovered from lacustrine deposits from “Cemitério Paleolake”, being part of a recent floral assemblage named as “Catalão Taphoflora”. The presence of fusenite in the studied specimens indicates that their remains were embedded in sediments after had been burned. Due to this fact, paleoecological considerations on role of the wild fires in the paleobiology of *P. catalensis* sp. nov. are briefly discussed herein.

Key words: Pteridophyte, Catalão Tafolflora, late Neogene/Quaternary, lacustrine environment.

INTRODUÇÃO

O registro de macrorestos de pteridófitas cenozóicas, embora seja importante para o entendimento dos aspectos biogeográficos que envolvem o grupo, é conhecido para poucas áreas do planeta, tais como Círculo Polar Ártico, América do Norte, Europa e Austrália. Já áreas como Antártica, América Central e do Sul, África, Índia e Sudeste da Ásia possuem um registro escasso de pteridófitas fósseis, sem significância biogeográfica (Collinson, 2001). No Quaternário, a ocorrência de macrorestos é menos freqüente, dada à preferência pelos estudos de microrestos, já que os grãos de pólen de angiospermas são mais adequados a numerosas investigações, tendo sido preferencialmente abordados (Labouriau, 1973).

No Brasil, registros de pteridófitas fósseis do Quaternário foram feitos para a bacia de Gandarela (Minas Gerais), referentes

a um fragmento de fronde atribuído ao gênero *Blechnum* L., 1753 (Blechnaceae, Duarte & Filha, 1980) e na Flórlula de Umbuzeiro (Estado da Paraíba), com a ocorrência de *Lastrea* Bory, 1824 (Aspidiaceae), sendo a espécie denominada *Lastrea dardanoi* Duarte (Duarte & Vasconcelos, 1980).

As associações fósseis do Paleolago Cemitério, no Município de Catalão, apresentam grande quantidade de material paleobotânico, com excelente preservação e passível de ser coletado sob um bom controle estratigráfico. Entre os macrorestos vegetais foram encontradas folhas, frutos e sementes, os quais indicam a presença de dicotiledôneas, monocotiledôneas e pteridófitas do grupo das leptoesporangiadas. Essas últimas são relativamente raras, sendo representadas por compressões de frondes de filicíneas (Classe Filicopsida) que são objeto do presente estudo. O conteúdo micropaleontológico, por sua vez, revelou a presença de espículas de esponjas e frústulas de diatomáceas dulciaquícolas,

indicando ambientes lânticos, de águas rasas, que sustentavam turfeiras em suas proximidades, bem como a ocorrência de esporomorfos, alguns destes relacionados às pteridófitas aquáticas. No entanto, os estudos sobre as associações fósseis de Catalão ainda estão em sua fase inicial, sendo esta a primeira publicação sobre seu conteúdo fitofossilífero.

GEOLOGIA

O material provém de afloramento situado na mina a céu aberto do Complexo Catalão I da Mineradora Fosfertil, a cerca de 20 km a nordeste do município de Catalão, sudeste do Estado de Goiás, e 300 km a sudoeste da capital Brasília, no Distrito Federal (Figura 1). O complexo ocupa cerca de 27 km² e é

composto por rochas metassedimentares do Proterozóico tardio, do Grupo Araxá, pertencentes ao Cinturão Móvel de Brasília (Ribeiro *et al.*, 2005). Os espécimes analisados foram coletados na rocha diatomítica que compõe a porção basal do depósito do “Paleolago Cemitério” (Figura 2). Os depósitos deste paleolago estão localizados no interior do Domo Carbonatítico de Catalão I, do Cretáceo Superior, sobre o qual se apresentam discordantemente acamados (ver Ribeiro *et al.*, 2001).

Para a gênese da “Paleolagoa Seca”, depósito similar ao do Paleolago Cemitério, situado no interior do Domo Carbonatítico, Ribeiro *et al.* (2001) sugeriram algumas hipóteses. Uma delas seria a formação dos depósitos lacustres a partir da lixiviação de carbonatitos e foscoritos subjacentes, processo que poderia resultar na formação de grandes

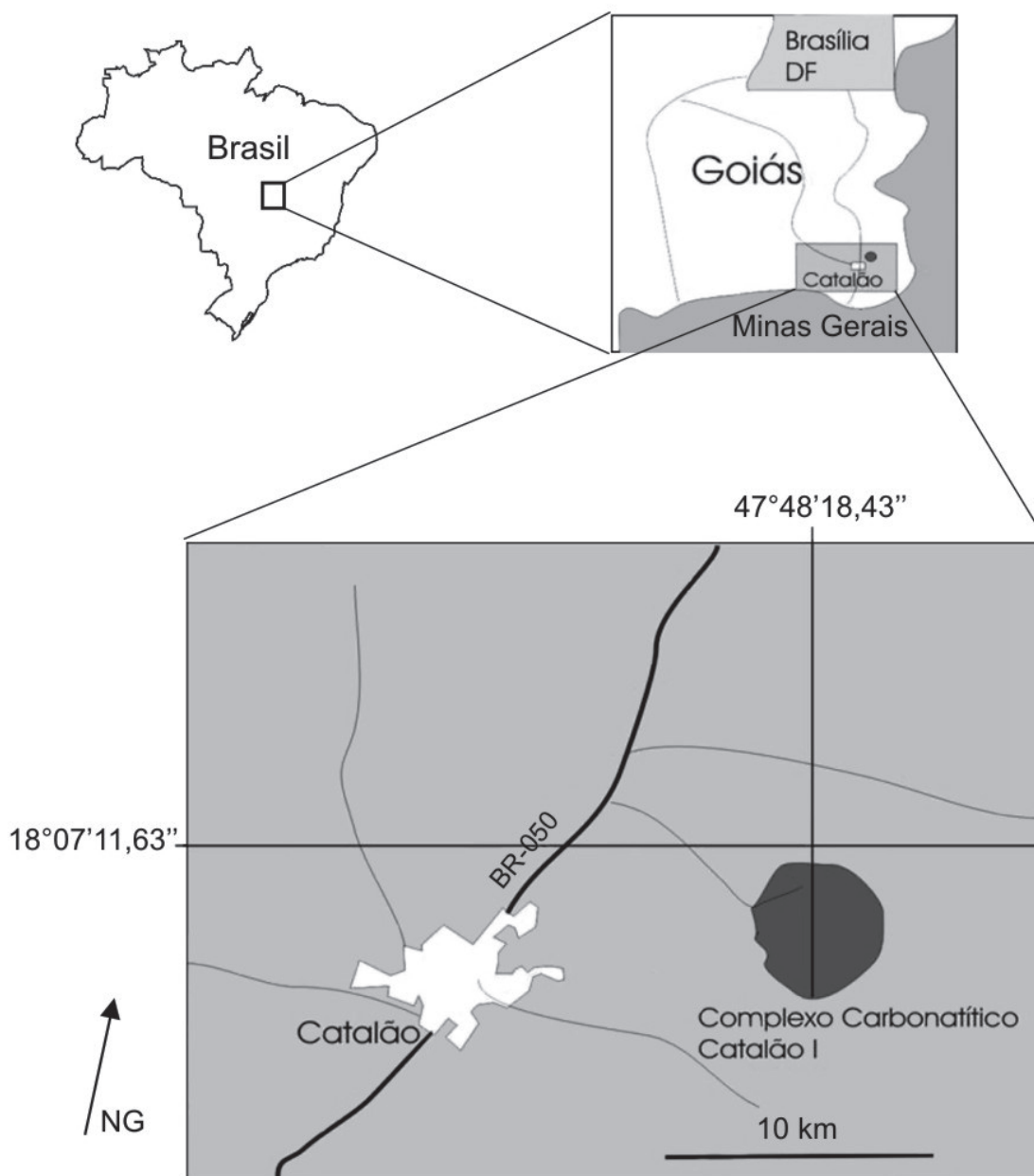
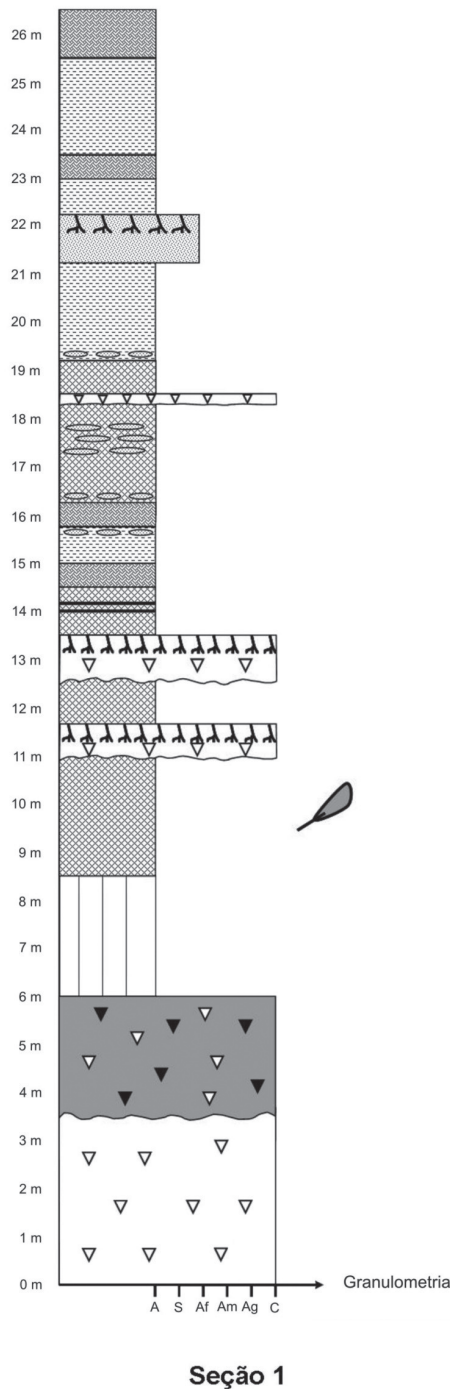


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.
Figure 1. Location map of the studied area.



Seção 1

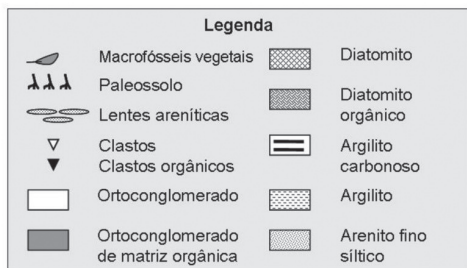


Figura 2. Perfil estratigráfico do depósito lacustre do “Paleolago Cemitério”.

Figure 2. Stratigraphic column from lacustrine deposits of the “Cemitério Paleolake”.

cavernas ou produzir dolinas, o que implicaria na redução de até cinco vezes o tamanho da rocha. Uma segunda hipótese envolve um colapso localizado e de pequena escala, relacionado ao resfriamento e solidificação dos depósitos carbonatíticos centrais do domo, o que poderia resultar numa redução de volume na rocha, suficiente para causar um rebaixamento da parte central do complexo. Em ambos os casos, forma-se, inicialmente, uma depressão que teria dado origem aos paleolagos.

Os depósitos do “Paleolago Cemitério” foram preliminarmente datados como tendo sido formados durante o Quaternário, a partir de estudos preliminares sobre esponjas e diatomáceas presentes (Volkmer-Ribeiro, com. pess.). No entanto, enquanto dados mais confiáveis não forem produzidos não se pode descartar até mesmo uma idade um pouco mais antiga para esses depósitos, tal como Neógeno tardio (*i.e.*, Plioceno).

MATERIAL E MÉTODOS

A rocha diatomítica, da qual provém o material estudado, é de cor cinza esbranquiçada e contém compressões, impressões e adpressões de macrorestos vegetais associados às famílias Myrtaceae, Lauraceae, Leguminosae, Sterculiaceae, Tiliaceae, entre outras, além de pteridófitas relacionadas às famílias Marsileaceae, Dennstaedtiaceae e Blechnaceae. Os espécimes aqui analisados estão preservados na forma de compressões relativamente bem preservadas. As amostras que contêm os espécimes estudados encontram-se depositadas na coleção de Paleobotânica do Museu de Paleontologia do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a sigla MP-Pb.

A partir de análises laboratoriais, foi possível detectar a presença de fusenita impregnada no material orgânico restante nos espécimes, o que confirma a carbonização dos macrorestos antes de sua fossilização. A análise de fusenita seguiu uma seqüência de etapas que vão desde o embutimento do material até o lixamento e posterior polimento manual da amostra. A primeira etapa, o embutimento, envolveu a aplicação de vaselina na cavidade onde a amostra foi encaixada. Em seguida, procedeu-se a preparação da resina com araldite e sua aplicação sobre a amostra, preenchendo toda a cavidade de embutimento. Após um intervalo de até 24 h, para a completa secagem, o material é lixado e polido, manualmente, com o auxílio de politriz (lixa nº 600 e 1.200), com pratos 0,3 e 0,05 mm e adição de uma parte de alumina para três partes de água destilada. Por fim, a amostra foi levada ao mini-som por 2 min. O processo completo resulta em um bloco rígido de resina com a amostra internamente inserida, o que torna possível a análise microscópica.

A visualização da fusenita junto ao material orgânico do tecido epidérmico, ainda preservado dos espécimes, foi possível através do uso de microscopia de fluorescência. A incidência de luz ultravioleta sobre a amostra carbonosa revelou a presença de fusenita devido à reflectância

característica da mesma. O bloco de resina foi observado sob aumento de até 500x, utilizando-se óleo de imersão (Figura 3).

SISTEMÁTICA

Divisão PTERIDOPHYTA
Ordem POLIPODIALES
Tribo DENNSTAEDTIEAE
Família DENNSTAEDTIACEAE
Pteridium Gleditsch ex Scop., 1970

Pteridium catalensis sp. nov.
(Figura 4)

Holótipo. MP-Pb 4047

Parátipos. MP-Pb 4045 e Pb 4046

Localidade-tipo. Mina da Mineradora Fosfertil, Catalão, Estado de Goiás.

Estrato-tipo. Diatomito basal do "Paleolago Cemitério", nível 2.
Diagnose. Fragmentos de fronde de planta pteridofítica, monomórfica, mono a tripinada. A superfície abaxial das pínulas encontra-se demarcada por um indúcio, o qual se encontra linearmente disposto e marginalmente localizado ao longo da pina ou da pínula. A ráquis apresenta ala, distalmente localizada ao longo da fronde, formada pela bainha continuada da pínula. A venação é do tipo pecopterídeo.

Diagnosis. Fronds of a pteridophytic plant, monomorphic, once to three times pinnate. Abaxial surface of pinnules marked by indusium, which is arranged in straight line along the pinnule and pinnae margins. The main rachis shows a continuous wing in a distal position through frond, connected with pinnule laminae. Pecopteris-type venation.

Descrição. Fragmentos de fronde monomórfica, mono a tripinada, nos quais a superfície abaxial das pínulas encontra-se demarcada por possível indúcio, ou seja, uma membrana que cobriria o conjunto de esporângios ou soro. Nos espécimes, este se encontra linearmente disposto e marginalmente localizado ao

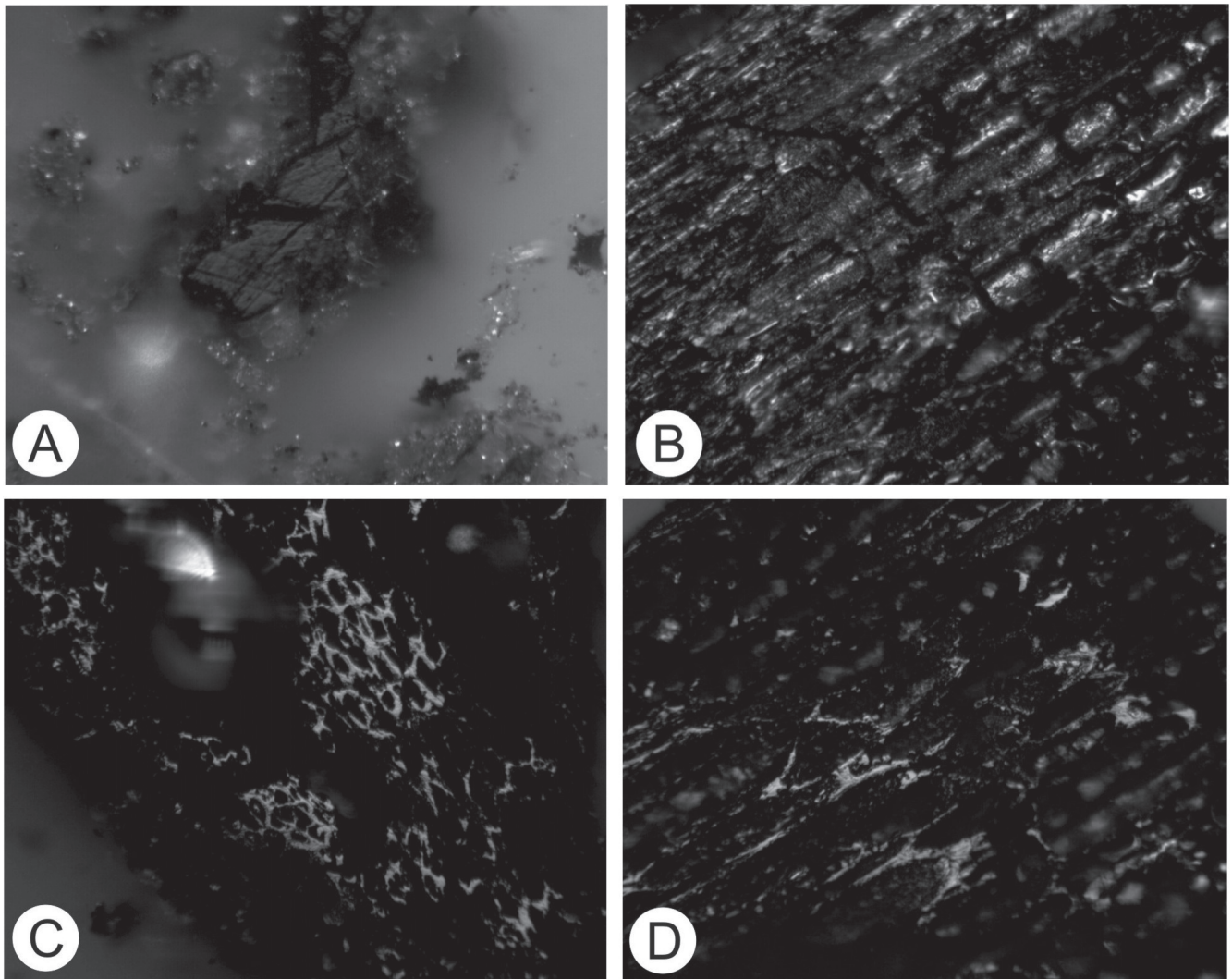


Figura 3. Fusenite. **A**, amostra inserida em resina, 100 x; **B**, tecido epidérmico carbonizado, 300 x; **C-D**, células impregnadas de fusenite, 500 x.

Figure 3. Fusenite. **A**, sample inside resin, 100 x; **B**, carbonized epidermic tissue, 300 x; **C-D**, cells filled by Fusenite, 500 x.

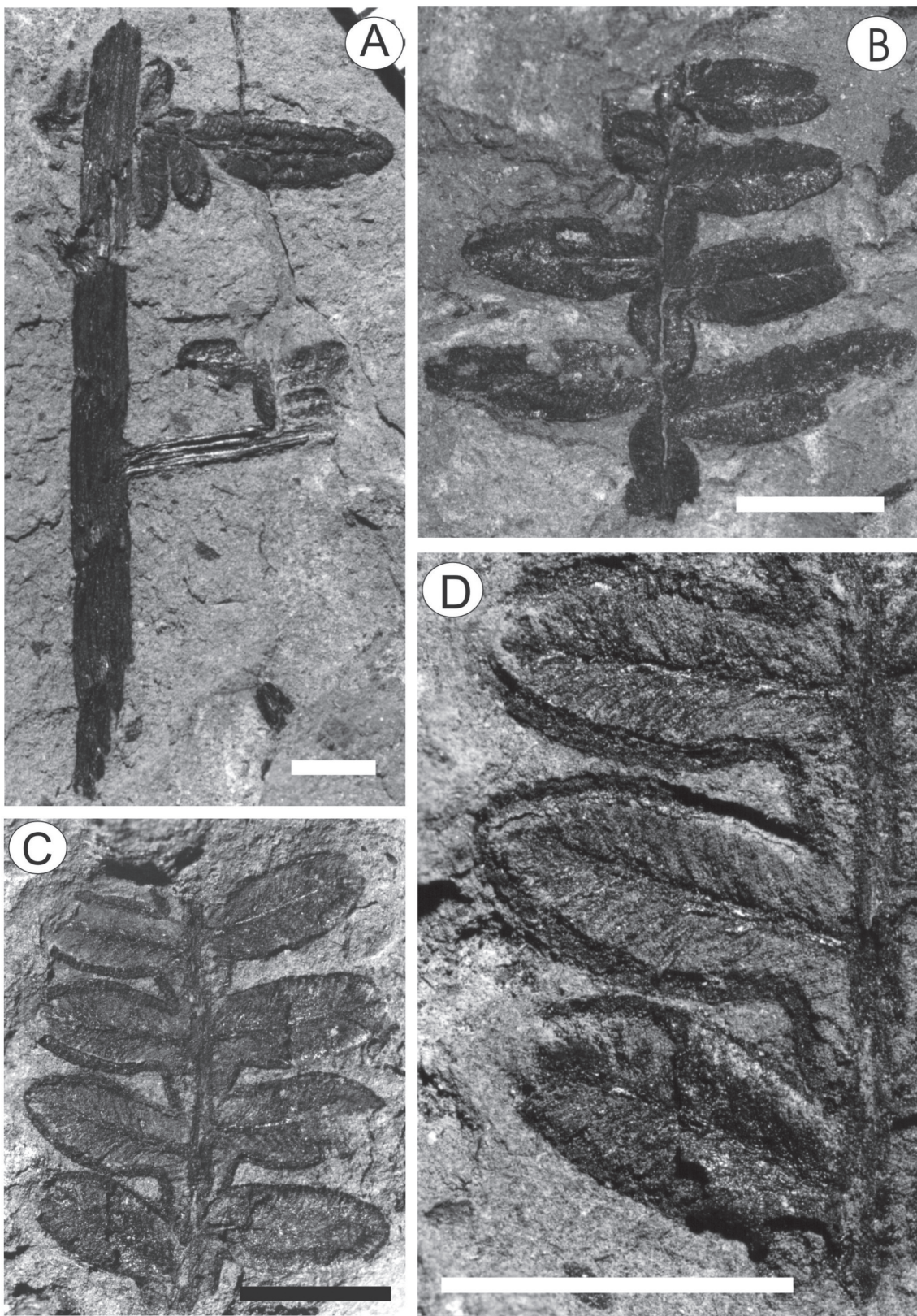


Figura 4. *Pteridium catalensis* sp. nov. **A**, MP-Pb 4045, fragmento de fronde composto de ráquis principal e duas pinas, sendo uma monopinada e outra bipinada; **B**, MP-Pb 4046, fragmento de pina com alas dispostas marginalmente à raquis; **C**, MP-Pb 4047, fragmento de pina fértil com indúcio marginal linear; **D**, MP-Pb 4047, detalhe da porção fértil da pina mostrada em C. Escalas: A-C = 5 mm; D = 2,5 mm.
Figure 4. *Pteridium catalensis* sp. nov. **A**, MP-Pb 4045, frond fragment showing main rachis bearing mono and bipinnate pinnae, respectively; **B**, MP-Pb 4046, pinnae fragment showing well-defined wings marginally disposed along the rachis; **C**, MP-Pb 4047, fertile pinnae showing the marginal and linear indusium, along the pinnule laminae. **D**, MP-Pb 4047, detail of the fertile pinnae illustrated in C. Scale bars: A-C = 5 mm; D = 2.5 mm.

longo da pina e da ráquis. A ráquis apresenta ala distalmente posicionada, formada pela bainha continuada das pínulas. O espécime Pb 4045 (Figura 4A) mede 3,7 cm de comprimento, apresenta duas pinas, inseridas em uma única ráquis principal, distantes 1,4 cm entre si, sendo uma bipinada, com 0,90 cm de comprimento e suportando três pínulas e outra monopinada com 1,10 cm de comprimento e apresentando quatro pínulas. O espécime Pb 4046 (Figura 4B) corresponde a um fragmento monopinado que mede 1,61 cm de comprimento e apresenta um intervalo médio de espaçamento entre as pínulas de 0,16 cm, cuja média de comprimento é de cerca de 0,68 cm. O espécime Pb 4047 (Figuras 4C-D), outro fragmento monopinado, é o único exemplar que apresenta evidência de indúcio marginal e linear, sendo considerado como um segmento fértil do vegetal. Este mede 1,5 cm de comprimento, com intervalo médio de espaçamento entre as pínulas de 0,10 cm, enquanto a média de comprimento das pínulas é cerca de 0,53 cm. Sob o indúcio foi constatada a presença de pequenos corpúsculos arredondados, escurecidos, aparentemente rugosos, com cerca de 22 a 27 μm de diâmetro, os quais são interpretados aqui como “esporos”. As pínulas são digitiformes, levemente constrictas na base e com venação pecopterídea.

Comparações e discussão

Segundo Collinson (2001), um fóssil deve ser incluído em um gênero moderno somente quando mostrar feições diagnósticas exclusivas para aquele táxon. Espécies fósseis podem ser colocadas em um gênero atual se mostrarem uma série de feições presentes no gênero e não apenas em uma única espécie atribuída a esse gênero.

Assim, a espécie *Pteridium catalensis* sp. nov. é atribuída ao gênero *Pteridium* L. por apresentar feições comuns e exclusivas deste gênero, tais como, fronde monomórfica, monopinada a tripinada e com pínulas de venação do tipo pecopterídeo. Apresenta também lobos ou alas desenvolvidas entre as pínulas, na porção mais distal das pinas. A superfície abaxial é demarcada por um indúcio linearmente disposto o qual está marginalmente localizado ao longo das pinas, sendo formado pela margem retroflexa da pínula, constituindo assim uma membrana que cobre o conjunto de órgãos reprodutivos da planta, isto é, esporângios ou soro.

O gênero *Pteridium* moderno é representado por uma única espécie, *P. aquilinum* (L.) Kuhn., com 12 variedades geográficas de distribuição quase cosmopolita, não sendo encontrado apenas em regiões extremamente secas ou frias do globo. Nas Américas, encontram-se as variedades *pubescens* Underw., Feei. (Fée.) Maxon., *latiuscum* (Desv.) Heller., *arachnoideum* (Kaulf.) Brade. e *caudatum* (L.) Sadeb, sendo que no Brasil, apenas a última está presente (Tryon & Tryon, 1982).

Quando comparado com as variedades de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., a ausência de margem ciliada ou pubescente nos espécimes estudados impede sua inclusão na var. *pubescens* Feei. Tampouco podem ser incluídos na var. *latiuscum* por não apresentar a base do indúcio pubescente. A var. *caudatum*, por sua vez, não apresenta lobos ou alas livres entre os segmentos, feição essa que é marcante nos exemplares analisados. Esta feição, por outro lado, permite uma comparação direta com a var. *arachnoideum*.

Assim, entre as variedades de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. as formas mais semelhantes aos fósseis aqui descritos estão relacionadas à var. *arachnoideum* (Kaulf.) Brade., principalmente, pela morfologia dos lobos ou alas livres entre os segmentos nas ráquis e pela ausência de pêlos ou cílios. Mas, embora seja possível aproximar o material fóssil do recente, é necessário salientar que o material fóssil não apresenta suas feições anatômicas preservadas, tornando-as impossíveis de serem analisadas. A variedade atual, por exemplo, apresenta o indúcio “duplo”, com uma membrana adaxial funcional e outra abaxial não funcional. No fóssil, este detalhe não pode ser observado. Segundo Tryon & Tryon (1982), mesmo porções não férteis podem apresentar indúcio, mas é importante salientar que a esta estrutura, o indúcio, sempre foi atribuído o propósito único de proteção dos soros. Porém, no espécime analisado (MP-Pb 4047), a condição fértil foi possível de ser avaliada pela presença de indúcio na posição descrita para o gênero, ou seja, linearmente disposto na margem da pínula, onde se encontram os esporângios. Além disso, corpúsculos arredondados, interpretados aqui como esporos, foram recuperados de porções do indúcio maceradas mecanicamente, o que corrobora a idéia de que o espécime em questão apresentasse fértil. Conclui-se com isso que, apesar da forma fóssil demonstrar grande afinidade morfológica com a var. *arachnoideum* (Kaulf.) Brade., ela deve ser classificada em uma nova morfoespécie paleontológica por compor-se apenas de espécimes preservados como compressões, o que limita sua comparação com os táxons atuais.

Na comparação da nova espécie com as pteridófitas existentes no registro fóssil, uma única espécie de *Pteridium*, *P. oeningense* (Unger) Hantke (1954) (= *Pteridium bilinicum* (Ettingsh.) Iljinsk. e *Pteris oeningense* Unger) do Mioceno Superior da Alemanha, final do Eoceno da Bulgária e Mioceno na República Tcheca, encontra-se bem descrita e, por conseguinte passível de comparação. Ao se comparar as duas formas, constata-se que *P. catalensis* sp. nov. demonstra uma leve constrição na base de suas pínulas, as quais apresentam-se sempre amplas em *P. oeningense*. Além disso, *P. catalensis* sp. nov. diferencia-se por apresentar alas desenvolvidas entre os segmentos e ráquis pouco proeminentes, ao contrário de *P. oeningense*, que não possui alas e apresenta ráquis claramente mais salientes e aparentemente mais rígidas.

Registro fóssil da família Dennstaedtiaceae

A família Dennstaedtiaceae tem sua distribuição temporal datada a partir do registro de gêneros como *Dennstaedtiopsis*, *Dennstaedtia*, *Lindsaea* e *Pteridium*, desde o início do Cretáceo na Argentina, Cretáceo médio na Austrália, Cretáceo tardio no Japão, até o Mioceno, na Bulgária. O gênero *Dennstaedtiopsis* foi encontrado em permineralizações silicificadas eocênicas da Formação Clarno, do Oregon, associadas ao gênero *Acrostichum* (Pteridaceae) (Collinson, 2001). Enquanto o gênero *Dennstaedtia*, encontrado na Argentina, foi datado, mais precisamente, como Turoniano e Cenomaniano, a sua folhagem fóssil tem registro na América do Norte, em Washington e no Colorado, e está relacionada

ao Paleoceno. Tipos dennstaedtioides foram registrados em London Clay (Bélgica, Eoceno), a partir de ráquis e rizomas (Collinson, 2001). As espécies *Lindsaea freyeri* (Unger) Palam. & Petkova e *Pteridium bilinicum* (Ettingsh.) Iljinsk. (= *Pteris oeningense* Unger e *Pteridium oeningense* (Unger) Hantke) são descritas em depósitos do final do Eoceno, início do Oligoceno até Mioceno, na Bulgária (Collinson, 2001), enquanto *Pteridium oeningense* (Unger) é citado também no início do Mioceno, na região norte da Bohemia (República Tcheca, Kvacek, *et al.*, 2004) e Mioceno Superior em Schienerberg (Süd-Baden, Alemanha, Hantke, 1954).

Segundo Awasthi *et al.* (1994), pteridófitas fósseis do Cenozóico na Índia são raras, salvo o registro dos gêneros *Acrosticum* (Pteridaceae), *Goniopteris* (Thelypteridaceae) e de algum material contendo pteridófitas heterosporadas permineralizadas do Cretáceo tardio ou do início do Paleoceno. Já os gêneros *Pteridium*, *Adiantum* (Pteridaceae) e *Dryopteris* (Dryopteridaceae) foram relatados para o Plioceno superior de Kashmir (Awasthi *et al.*, 1996).

Conforme Drinnan & Chambers (1986), espécies de *Sphenopteris* do Cretáceo da Austrália têm sido relacionadas à família Dennstaedtiaceae. Skog (2001) relata a ocorrência dessa família desde o início do Cretáceo (Argentina) e cita a espécie *Dennstaedtia patagonica* Romero & Arguijo para o Turoniano e Coniaciano. A autora, contudo, acredita que o espécime possa ser uma folhagem estéril de *Odontosoria* (Lindseaceae), pois um pecíolo relacionado à Dennstaedtiaceae, encontrado no Japão, indica a existência desta família somente a partir do Cretáceo tardio.

Aspectos ecológicos do gênero *Pteridium* L.

Pteridium aquilinum (L.) Kunh. var. *arachnoideum* (Kaulf.), a espécie mais próxima a *P. catalensis* sp. nov., parece estar bem adaptada a ecossistemas regulados pelo fogo no mundo todo, contribuindo para o fenômeno da ocorrência de incêndios naturais a partir da queda de suas frondes mortas durante o inverno, formando camadas altamente inflamáveis sobre o solo. Uma primeira evidência dessa adaptação ao fogo é mostrada pelo rizoma, que cresce vigorosamente assim que o fogo superficial se extingue, demonstrando alta competitividade na recolonização do ambiente, a partir do seu rápido restabelecimento em solos queimados. Por outro lado, seus esporos podem ser dispersos em longas distâncias pelo vento e têm bom estabelecimento em solos que sofreram queimadas, pois o fogo remove competidores e cria condições suficientemente alcalinas no solo que favorecem o estabelecimento dos esporos de *Pteridium* (Tryon & Tryon, 1982). Neste sentido, esta forma pode ser considerada como uma planta pioneira nestes ecossistemas.

A presença de fusenita na matéria orgânica preservada nos espécimes analisados indica que incêndios naturais periódicos, comuns no cerrado existente hoje na região, podem já ter ocorrido num passado distante. Ainda que estudos mais acurados sobre este tema estejam em desenvolvimento, pode-se sugerir que *P. catalensis* sp. nov. tenha vivido sob condições ecológicas similares às de seu

parente mais próximo, *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum*, o que poderia também indicar uma possível adaptação pretérita desta forma ao fogo.

CONCLUSÃO

Fronde férteis e vegetativas de uma filicínea fóssil foram identificadas nos depósitos do “Paleolago Cemitério” e relacionadas ao gênero moderno *Pteridium*, da família Dennstaedtiaceae. *Pteridium catalensis* sp. nov., morfologicamente comparável à espécie atual *Pteridium aquilinum* (L.) Kunh var. *arachnoideum* (Kaulf.) Brade., caracteriza-se por apresentar lobos ou alas livres nas ráquis entre os segmentos, pela ausência de pêlos ou cílios em suas estruturas e pela presença do indúcio linear e marginal à lâmina das pinas.

Fato paleoecologicamente significativo é a confirmação da ocorrência de carbonização do material fóssil antes de sua incorporação ao sedimento, feita pela constatação da presença de fusenita impregnada à matéria orgânica presente nos espécimes. Essa evidência sugere que *Pteridium catalensis* sp. nov. pode ter vivido em um paleoambiente sujeito a incêndios, talvez regulares, muito similar às condições ambientais atuais sob as quais seu parente vivente, *P. aquilinum* var. *arachnoideum*, habita. Isto pode indicar, indiretamente, que havia uma adaptação pretérita do gênero ao fogo, mas principalmente, que os incêndios naturais podem ter exercido um papel fundamental nos antigos ecossistemas da região, assim como o fazem nos ambientes do Cerrado moderno. Futuramente, uma análise mais acurada deste tipo de evidência poderá auxiliar no entendimento sobre a origem e/ou evolução do “Bioma Cerrado” no Brasil central.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Mineradora Fosfértil, em especial a Carlos Ribeiro Cordeiro, e a Dermeval A. do Carmo (UnB), ambos pelo apoio logístico durante o trabalho de campo. São gratos também a Luís Flávio P. Lopes (UFRGS) pela elaboração do material fotográfico, a Daiana R. Boardman (UFRGS) pela elaboração das figuras, a Wolfgang Kalkreuth (UFRGS) pela análise para detecção da fusenita, e a Zlatko Kvacek (Charles University), pelas informações sobre *Pteridium oeningense*. Este trabalho foi parcialmente financiado pela CAPES (NC) e CNPq (RI - PQ 304655/2004-0), na forma de bolsas fornecidas aos autores, e foi uma contribuição ao XIX Congresso Brasileiro de Paleontologia/VI Congresso Latino-americano de Paleontologia, ocorrido em Aracajú, SE, em agosto de 2005.

REFERÊNCIAS

- Awasthi, N.; Guleria, J.S.; Prasad, M. & Srivastava, R. 1996. Occurrence of *Acrosticum* Linn., a coastal fern in the Tertiary sediments of Kasauli, Himachal Pradesh, north-west Himalaya. *Paleobotanist*, **43**(2):83-87.
- Collinson, M. 2001. Cainozoic ferns and their distribution. *Brittonia*, **53**(2):173-235.

- Drinnan, A.M. & Chambers, T.C. 1986. Flora of the lower Cretaceous Koonwarra Fossil Bed (Korumburra Group), South Gippsland, Vitoria. *Memoir of the Association of Australasian Paleontology*, **3**:1-77.
- Duarte, L. & Filha, M.C.M. 1980. Flórmula Cenozóica de Gandarela, MG I. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **52**(1):77-91.
- Duarte, L. & Vasconcelos, M.E. 1980. Vegetais do Quaternário do Brasil. II – Flórmula de Umbuzeiro, PB. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **52**(1):93-108.
- Hantke, R. 1954. *Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger-Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden)*. Band LXXX, Abh. 2. Druck von Gebrüder Fretz AG., Zürich, S.40-41.
- Kvacek, Z.; Böhme, M.; Dvorak, Z.; Konzalova; Mach, K.; Prokop, J. & Rajchl, M. 2004. Early Miocene freshwater and swamp ecosystems of the Most Basin (northern Bohemia) with particular reference to Břilina Mine section. *Journal of the Czech Geological Society*, **49**:1-40.
- Labouriau, S.M.L. 1973. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro, Ed. Academia Brasileira de Ciências, 291 p.
- Ribeiro, C.C.; Brod J.A.; Brod, T.C.J., Gaspar, J.C. & Petrinovic, I.A. 2005. Mineralogical and field aspects of magma fragmentation deposits in a carbonate-phosphate magma chamber: evidence from the Catalão Complex, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, **18**:355-369.
- Ribeiro, C.C.; Brod, J.A.; Petrinovic, I.A.; Gaspar, J.C. & Brod, T.C.J. 2001. Pipes de brecha e atividade magmática explosiva no complexo alcalino-carbonático de Catalão, Goiás. *Revista Brasileira de Geociências*, **31**(4):417-426.
- Skog, J.E. 2001. Biogeography of Mesozoic leptosporangiate ferns related to extant ferns. *Brittonia*, **53**(2):236-269.
- Tryon R.M. & Tryon, A. 1982. *Ferns and allied plants. With special reference to Tropical America*. New York, Springer, 896 p.

Received in October, 2005; accepted in October, 2006