Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

**Contramolde medular em conexão orgânica com fragmento lenhoso de
Retemedulloxylon da Formação Rio Bonito
(Eopermiano da Bacia do Paraná), Santa Catarina, Brasil**

Sheila Merlotti

Pesquisas em Geociências, 26 (2): 73-78, set./dez., 1999.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21125>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - set./dez., 1999.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Contramolde medular em conexão orgânica com fragmento lenhoso de *Retemedulloxylon* da Formação Rio Bonito (Eopermiano da Bacia do Paraná), Santa Catarina, Brasil

SHEILA MERLOTTI

Departamento de Botânica/Laboratório da Paleobotânica, Centro de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Santa Catarina, CEP 88.010-970, Florianópolis, SC, Brasil.

(Recebido em 03/99. Aceito para publicação em 12/99)

Abstract - This work records the occurrence of a pith cast connected with wood fragment in a fossil assemblage proceeding from Pouso Redondo County, Santa Catarina State, Brazil, in sediments from the Rio Bonito Formation, Eopermian of the Paraná Basin. The pith cast, cylindrical, is highly siliceous and unprovided of diagnosis impressions and tissular vestiges. The fragment, which has a half-cylindrical shape and a concavity along the longitudinal axis, is devoid of primary xylem and reveals a secondary xylem with few defined axial and radial systems. The anatomic characteristics of the secondary wood body indicate taxonomic affinity of the fossil wood with the most representative genus in the assemblage, increasing the establishing of relationships between the pith casts and the gondwanic taxa describe untill the present, and suggest that the occurrence of these pith casts in the gondwanic sediments is probably because of environmental influences.

Key words - pith cast, fossil wood, secondary xylem.

INTRODUÇÃO

Contramoldes medulares do tipo *Artisia* têm sido freqüentemente registrados no Paleozóico Superior do hemisfério norte, e comumente interpretados como medulas diafragmadas de caules que se relacionam ao gênero *Cordaitea* UNGER, 1850 ou a outros representantes das Cordaitales.

No hemisfério sul, duas ocorrências de contramoldes similares, relacionados a distintos taxa, foram registradas na Bacia do Paraná. A primeira, oriunda da Formação Irati (Neopermiano), diz respeito a um contramolde arenítico, relacionado ao gênero *Solenoxylon* KRÄUSEL, 1956 (Mussa, Gama de Carvalho & Saad, 1978). A segunda, proveniente da Formação Rio Bonito (Eopermiano), refere-se à substituição da região medular, por contramoldes areníticos, de dois exemplares de lenho secundário cujas características anatômicas correspondem ao gênero *Paulistoxylon* MUSSA, 1986 (Mussa, 1986).

No presente trabalho, descreve-se um contramolde medular silicificado e um fragmento lenhoso, encontrados em conexão orgânica, procedentes de uma lignitoflora do Município de Pouso Redondo, Santa Catarina, em sedimentos da Formação Rio Bonito. Diferentemente dos espécimes boreais e austrais, acima referidos, o contramolde

medular em questão não apresenta traços ou vestígios dos tecidos originalmente presentes que permitam sua interpretação anatômica e a conseqüente vinculação com algum dos gêneros gondvânicos atualmente descritos. Entretanto, sua conexão ao fragmento lenhoso, composto apenas por xilema secundário anatomicamente similar ao corpo lenhoso de *Retemedulloxylon*, gênero mais representativo da assembléia, indica a afinidade de ambos, molde e lenho, com esta unidade taxonômica, ampliando a possibilidade do estabelecimento de relações dos contramoldes medulares a serem, por ventura, encontrados no Gondwana, com os taxa identificados até o presente, e sugere que a presença dos mesmos, nestes sedimentos, constitui-se em resposta ecológica a determinadas condições ambientais.

TAXONOMIA

- Holótipo – Pb 058/UFSC, Departamento de Botânica/Laboratório de Paleobotânica, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), SC, Brasil (Figuras 1-2).
Origem – Aterrado Torto, Município de Pouso Redondo, Propriedade de Hilton Heinz, SC, Brasil (Coordenadas geográficas: 27°17'341" S / 49°52'566"W)

Estratótipo – Membro Paraguaçu, Formação Rio Bonito, Grupo Guatá, Supergrupo Tubarão, Bacia do Paraná.

Idade – Eopermiano

Diagnosis – *Silicified pith cast, cylindrical, with no tissular vestiges. Wood fragment, associate with cast, of gymnosperm type, in half-cylindrical shape, with concavity in the middle region of the inner longitudinal surface, extending along the whole axis. Primary xylem unknown. Secondary xylem without defined axial and radial systems, combining in a single section characteristic aspects of transverse, radial and tangential views; homoxyllic, with true and false growth rings, and with radial bordered pits of subpodocarpoid type (sensu MUSSA, 1982, 1986), uniseriate to triseriate (usually 1-2s, sparse, circular). Cross-fields with pits, apparently, of phyllocladoid type (sensu Mussa, 1958). Xylem rays homogeneous, uniseriate, with 1-11 cells high (2-3 cells).*

Descrição - Morfologia externa - Contramolde medular de sílica, cilíndrico, com comprimento de 7,5 cm e diâmetro médio de 1,9 cm (diâmetro maior = 2,2cm; diâmetro menor = 1,6 cm) (Fig. 1, Fotos 4 e 5), que revela um encaixe perfeito com a concavidade longitudinal apresentada pelo fragmento lenhoso (Fig.1, Foto 3). A superfície externa é de coloração ocre e apresenta numerosas perfurações, amplas a diminutas, e estrias longitudinais discretas, decorrentes do processo de fossilização. Transversalmente, observa-se uma região periférica e contínua de coloração branca e uma região central de aspecto translúcido, correspondentes, respectivamente, à mineralização por calcedônia e quartzo (Fig. 1, Foto 5). Não há qualquer tipo de vestígio, portanto, dos tecidos originalmente presentes.

Fragmento lenhoso associado ao molde, silicificado, descorticado, com comprimento médio de 16,8 cm (comprimento maior = 18,7 cm; comprimento menor = 15,0 cm) e raio de 18,1 cm (eixo maior = 22,5 cm; eixo menor = 13,7 cm). A observação macroscópica indica que o fragmento, em forma de meio cilindro achatado, corresponde à metade do diâmetro original de um caule, apresentando, em consequência, superfícies longitudinais externa e interna. A superfície longitudinal externa, com coloração predominantemente cinza-escura e com áreas isoladas que gradam do ocre ao vermelho, é acentuadamente irregular e acidentada (Fig. 1, Foto 1). Na superfície longitudinal interna, de coloração e relevo mais uniformes,

salienta-se a presença de uma concavidade de aproximadamente 2,5 cm de diâmetro na região mediana e que se estende de uma a outra extremidade, ao longo de todo o eixo longitudinal (Fig. 1, Foto 3). A observação de qualquer uma das faces, sejam as longitudinais ou transversais, revela, a vista desarmada, certa irregularidade na organização do lenho. Transversalmente, e em especial nas seções polidas, tal irregularidade manifesta-se de modo mais evidente (Fig. 1, Foto 2). Sob esta orientação, na qual deveria ser constatada a presença dos anéis de crescimento, o que se verifica é a ocorrência de tecido xilemático marcadamente distorcido e tortuoso, sugerindo a inexistência dos planos de orientação axial e radial que caracterizam o corpo lenhoso.

Morfologia interna - A análise anatômica do corpo lenhoso não permite o conhecimento da estrutura do xilema primário.

O xilema secundário, independentemente da área do fragmento de onde foram extraídas as seções delgadas e da orientação das mesmas, caracteriza-se pela visualização simultânea de aspectos transversais e longitudinais. Sendo assim, quaisquer que sejam as seções observadas verifica-se que uma região com anéis de crescimento visíveis, e portanto, tipicamente transversal, grada para outra onde os traqueídeos cruzam-se com os raios lenhosos (Fig. 1, Fotos 6 e 9) e esta para uma terceira cuja altura e seriação dos últimos é possível determinar (Figura 1, Foto 8). Combina-se, deste modo, em uma única seção, a vista transversal com a radial e a vista tangencial com a radial e confirma-se a ausência de um plano axial e um plano radial definidos, evidenciando a profunda distorção sofrida pelo fragmento.

As regiões transversais revelam anéis de crescimento verdadeiros e a presença de numerosos falsos anéis, ambos acentuadamente sinuosos e com percurso extremamente alterado e distorcido (Fig. 1, Fotos 6 e 7). O lenho inicial compõe-se por grande número de traqueídeos, com aproximadamente 1,5 mm de extensão e apresenta células quadrangulares (diâmetro radial 15-25 μm ; diâmetro tangencial: 20-32 μm), com ângulos arredondados. Grada de modo regular para o lenho final (Fig. 2, Foto 1), com 5-7 traqueídeos, correspondentes a 0,02 mm de extensão, com células retangulares, levemente comprimidas radialmente (diâmetro radial: 9,12 μm ; diâmetro tangencial: 18-27 μm). A disposição dos traqueídeos é oposta a suboposta.

Os campos tangenciais apresentam raios lenhosos homogêneos, unisseriados, de paredes lisas,

predominantemente baixos, com 2-3 (mínimo de 1 e máximo de 11) células de altura e separam de 1-19 traqueídeos, freqüentemente 2-7 (Fig. 2, Foto 2).

As regiões radiais expõem traqueídeos com pontuações areoladas 1-3s, do tipo subpodocarpóide (*sensu* Mussa, 1982, 1986). As unisseriadas são esparsas, circulares (Fig. 2, Foto 3) ou contíguas, levemente achatadas. As bisseriadas são esparsas, circulares e alternas ou levemente contíguas (Fig. 2, Foto 4). As trisseriadas, raras, são esparsas ou levemente contíguas e alternas (Fig. 2, Foto 4). Salienta-se a maior incidência das pontuações uni a bisseriadas, esparsas e circulares. Os campos de cruzamento, em precário estado de conservação, sugerem a presença de pontuações de tipo filocladóide (*sensu* Mussa, 1958), de contorno oval (Fig. 2, Fotos 5 e 6).

DISCUSSÃO

Contramoldes medulares do tipo *Artisia* tem sido, freqüentemente, encontrados nos depósitos permianos do hemisfério norte e comumente relacionados ao gênero *Cordaites*, ou a outros representantes das Cordaitales. Na Bacia do Paraná, ocorrências de contramoldes medulares, com configuração similar, já foram assinalados na Formação Irati, São Paulo (Mussa, Gama de Carvalho & Saad, 1978), e na Formação Rio Bonito, Santa Catarina (Mussa, 1986). O espécime proveniente da Formação Irati (Porongaba, SP), em virtude da presença de impressões de diafragmas e canais secretores na periferia medular, relaciona-se ao gênero *Solenoxylon* KRÄUSEL, 1956. Os espécimes oriundos da Formação Rio Bonito (Rio da Estiva, SC) constituem-se em dois fragmentos lenhosos, compostos por xilemas primário e secundário que exibem as características do gênero *Paulistoxylon* MUSSA, 1986, e designados, respectivamente, *Paulistoxylon* sp. 1 e *Paulistoxylon* sp. 2, cujas regiões medulares encontram-se substituídas por contramoldes areníticos com característica diafragmação medular.

No contramolde medular em questão, a ausência de impressões de diafragmas, ou vestígios tissulares, impede o estabelecimento de afinidades com os contramoldes medulares do tipo *Artisia*. Porém, o fragmento lenhoso, a ele conectado, revela acentuada similaridade com o plano anatômico secundário do gênero *Retemedulloxylon*, forma de maior representatividade na lignitafloresta em estudo (Merlotti, no prelo), indicando a existência de afinidades taxonômicas entre os mesmos. Este gênero caracteriza-se pela ampla medula diafragmada

multidiscoidal, pelo xilema primário endárqueo e, da mesma forma que o lenho descrito, pelo xilema secundário homoxílico, de tipo subpodocarpóide, com predomínio de pontuações radiais nos traqueídeos com arranjo uni a bisseriado e campos de cruzamento filocladóides.

É interessante salientar que, diferentemente do que se observa em relação aos espécimes permianos do hemisfério norte, a vinculação dos gêneros gondvânicos *Solenoxylon* e *Paulistoxylon* com as Cordaitales não encontra-se ainda estabelecida. Por outro lado, o contramolde medular ora descrito encontra-se conectado a um fragmento lenhoso anatomicamente similar a *Retemedulloxylon*, gênero que exibe, de modo semelhante a *Solenoxylon* e *Paulistoxylon*, medula diafragmada, e, de modo diverso destes, xilema secundário que revela afinidades com formas transicionais ou aparentemente afins as Coniferales. Tal fato sugere que a presença de medula diafragmada nos espécimes gondvânicos não é um caráter anatômico exclusivo das Cordaitales, e sim uma resposta ecológica da planta a determinadas condições ambientais. Conforme indicado por Renault (1879) e Seward (1969) sobre o significado botânico da medula discóide, esta configuração medular é a expressão de determinadas condições de crescimento e, portanto, comum a diferentes gêneros paleozóicos. De fato, como já apontado por Mussa, Gama de Carvalho & Saad (1978) e Mussa (1986), a interpretação anatômica da medula de tipo diafragmada nas plantas fósseis, por analogia com as plantas modernas, indica que a mesma é um recurso xeromórfico, resultante de adaptação dos vegetais a condições ambientais desfavoráveis a seu desenvolvimento, constituindo-se antes em reflexo do ambiente de vida da planta do que em característica anatômica exclusiva de um grupo particular de vegetais fósseis. Neste contexto, cabe ressaltar, no caso em estudo, a inadequação da aplicação do termo genérico *Artisia*, uma vez que as evidências indicam a presença de um contramolde medular conectado a um fragmento de lenho secundário anatomicamente distinto do padrão cordaitofítico.

Mediante tais observações, verifica-se que *Retemedulloxylon* representa mais um táxon, além de *Solenoxylon* KRÄUSEL, 1956 e *Paulistoxylon* MUSSA, 1986, relacionável a ocorrência de contramoldes de medulas diafragmadas nos sedimentos gondvânicos, sugerindo que a influência das condições ambientais é um fator determinante para a presença dos mesmos nestes sedimentos.

Por fim, tendo em vista a ausência de estruturas vegetativas ou reprodutivas conectadas aos

Figura 1 - Foto 1 - Fragmento lenhoso - superfície longitudinal externa, irregular e acidentada. Foto 2 - Fragmento lenhoso - seção transversal (superfície polida) salientando a sinuosidade do tecido xilemático. Foto 3 - Fragmento lenhoso - superfície longitudinal interna evidenciando a presença de concavidade na região mediana. Foto 4 - Molde medular - vista longitudinal. Foto 5 - Molde medular - vista transversal (superfície polida). Foto 6 - Fragmento lenhoso - seção transversal mostrando o aspecto simultâneo dos anéis de crescimento e campos de cruzamento. Foto 7 - Fragmento lenhoso - seção transversal mostrando anéis de crescimento verdadeiros e numerosos falsos anéis de crescimento, sinuosos e distorcidos. Foto 8 - Fragmento lenhoso - seção longitudinal evidenciando o aspecto simultâneo dos raios lenhosos e campos de cruzamento. Foto 9 - Fragmento lenhoso - seção transversal mostrando o aspecto geral dos campos de cruzamento.

Figura 2 - Foto 1 - Fragmento lenhoso - detalhe, em seção transversal, de um anel de crescimento verdadeiro; destaca-se a gradação regular do lenho inicial para o final. Foto 2 - Fragmento lenhoso - seção longitudinal do xilema secundário mostrando o aspecto geral dos raios lenhosos. Foto 3 - Fragmento lenhoso - pontuações radiais areoladas unisseriadas, esparsas e circulares. Foto 4 - Fragmento lenhoso - pontuações radiais areoladas bisseriadas e trisseriadas, levemente contíguas. Foto 5 - Fragmento lenhoso - aspecto geral dos campos de cruzamento. Foto 6 - Fragmento lenhoso - detalhe, dos campos de cruzamento, salientando as pontuações filocladóides de contorno aproximadamente ovalado.

espécimes descritos, de modo a permitir o estabelecimento seguro de suas afinidades, e as restrições impostas pela precária preservação do molde medular em questão, desprovido de vestígios tissulares, e do fragmento lenhoso a ele conectado, cujas características do xilema primário são desconhecidas, considera-se que os mesmos recebam, por ora, a designação *Retemedulloxylon* sp.

Agradecimentos - A autora agradece à Dra. Diana Mussa, do Museu Nacional/UFRJ, pela constante orientação recebida durante a execução da pesquisa, e a Cláudio Hopp, do Setor de Laminação Petrográfica do IG/USP, pelo excelente trabalho de preparação do material da lignitaoflora em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kräusel, R. 1956. Hölzer aus dem südlichen Gebiet der Karu-Schichten Südwest-Afrikas. *Senckenbergiana*, 37(5/6): 447-453.
- Merlotti, S. 1998. *Retemedulloxylon*, novo lenho fóssil com medula diafragmada da Formação Rio Bonito, Estado de Santa Catarina, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, 1997, São Pedro. *Anais*, Acta Geologica Leopoldensia, v. 46/47, p. 27-44.
- Mussa, D. 1958. Conífera fóssil do Carbonífero Superior de Santa Catarina. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, DNPM*, 182: 1-22.
- Mussa, D. 1982. *Lignitaofloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil (Estados de São Paulo e Santa Catarina)*. São Paulo. 463 p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Mussa, D. 1986. Eustelos gonduânicos de medulas diafragmadas e sua posição estratigráfica. *Boletim do Instituto de Geociências*, Universidade de São Paulo, 17: 11-26.
- Mussa, D., Gama de Carvalho, R. & Saad, A. R. 1978. Medula do tipo *Artisia* na Formação Irati (Permiano), Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Geociências*, Universidade de São Paulo, 9: 114-117.
- Renault, B. 1879. Structure comparée de quelques tiges de la flore Carbonifère. *Nouvelles Archives du Museum*, 2(2): 213-348.
- Seward, A. C. 1969. *Fossil plants*, 3 ed., New York - London, Hafner Publishing Company, v. 3, 656 p.
- Unger, F. 1850. *Genera et species plantarum fossilium*, Viena. 627 p.