

Pesquisas em Geociências

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

Damudoxylon (Maheshwari) Maheshwari, 1972, Um Gênero Ocorrente no Gondwana do Brasil

Margot Guerra-Sommer

Pesquisas em Geociências, 7 (1): 131-144, Jan./Abr., 1977.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21824>

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 - Jan./Abr., 1977.

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

**DAMUDOXYLON (MAHESHWARI)
MAHESHWARI, 1972, UM GÊNERO
OCORRENTE NO GONDWANA DO BRASIL**

*Margot Guerra - Sommer **

SINOPSE

É registrada a presença do gênero *Damudoxylon* (MAHESHWARI) MAHESHWARI, 1972, para o Gondwana sul brasileiro, em sedimentos da Formação Irati, Permiano, Rio Grande do Sul, sendo caracterizada uma nova espécie, *Damudoxylon iratiensis*.

SUMMARY

Damudoxylon (Maheshwari) MAHESHWARI, 1972 is registered from the Gondwana of Brazil, from sediments of the Irati Formation of Rio Grande do Sul, being characterized a new species: *Damudoxylon iratiensis*.

INTRODUÇÃO:

As madeiras petrificadas constituem-se, sem dúvida, nos fósseis paleobotânicos mais frequentes em afloramentos nos sedimentos gonduânicos do Rio Grande do Sul.

Em continuação ao trabalho exploratório que estamos realizando na Formação Irati, em seu conteúdo de madeiras fósseis, descrevemos aqui, uma nova espécie correspondente ao morfogênero *Damudoxylon* (MAHESHWARI) MAHESHWARI, 1972, até agora conhecido em sedimentos gonduânicos da Índia, África do Sul e Ilhas Malvinas.

O fragmento foi coletado pelo Prof. Carlos Alfredo Bortoluzzi, do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em afloramento pertencente à facies Valente (FIGUEIREDO F.º, 1971) da Formação Irati, que se apresenta constituída de folhelho cinza chumbo, finamente laminado, com estrutura concóide, alterando para cores amarelas, cortado por veios verticalizados e preenchidos por sílica.

A fossilização deu-se por silicificação, que é o tipo de preservação predominante nas madeiras paleozóicas do Rio Grande do Sul. Para a análise anatômica, usou-se o processo de laminação petrológica.

As madeiras encontram-se sobre o solo e no sedimento, nunca, porém, em posição de crescimento.

Descrição macroscópica do exemplar:

O exemplar corresponde a um fragmento de madeira silicificada, com 8 cm de comprimento e um diâmetro médio de 4 cm; a medula é grande, com 1,5 cm de diâmetro. Evidencia-se na região mais periférica do corpo medular, uma região lacunosa, enquanto que a região central apresenta-se compacta. O lenho apresenta um anel de crescimento nítido, completo e um anel incompleto. Próximo a uma das extremidades estão localizadas as inserções de 4 ramificações laterais em verticílio (Estampa I, figs. A e C).

Descrição microscópica do exemplar:

Medula

A medula apresenta composição heterocelular, composta por tecido parenquimático, células secretoras, ductos secretores septados e lacunas com orientação radial. Apresenta contorno circular, sendo que o xilema primário avança em progressões em forma de cunha, para dentro do corpo medular. (Estampa I, figs. E e F).

Tecido parenquimático

As células do tecido parenquimático apresentam seção transversal subcircular, com diâmetro variável entre 31 e 190 micra, com paredes finas (5 a 10 micra).

Em seção radial as células apresentam contorno retangular, mais largas do que altas na região central e formato quadrangular na região periférica.

Ductos secretores

Ocorrem predominantemente na região periférica, entre as lacunas radiais e, com muita raridade, na região central. Apresentam seção transversal circular à poligonal, com diâmetro variável entre 46 e 187 micra (Estampa II, fig. A) e em seção longitudinal um comprimento variável entre 0,5 mm e 4 mm. As paredes são espessas (15 a 20 micra) e o lúmen na maioria dos casos acha-se preenchido por substância escura, que em alguns ductos tem aspecto gra-

PESQUISAS, PORTO ALEGRE, 7:131-144, FEVEREIRO, 1977.

* Professora Assistente do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia - Instituto de Geociências - UFRGS.

nular e, em outros, compacto. São freqüentes as septações transversais ao longo dos ductos, com orientação horizontalizada ou levemente inclinada (espessura: 15 a 20 micra, em intervalos que variam entre 62 e 700 micra), em diferentes ductos (Estampa II, figs. G e L).

Células secretoras

Ocorrem isoladas ou em grupos, apresentando em seção transversal forma circular (diâmetro: 46 a 60 micra) e contorno poligonal em seção longitudinal. As paredes são espessas e o lúmen é preenchido por substância escura.

Concentrações de células secretoras são encontradas junto à bainha parenquimática que envolve os feixes do xilema primário na região periférica da medula. (Estampa III, fig. G).

Lacunas

Na região central ocorrem lacunas de formato irregular, provocadas provavelmente por lise celular. Na região periférica da medula as lacunas apresentam orientação radial, sendo muito alongadas longitudinalmente, ficando, entre elas, pontes de células parenquimáticas estreitas. (Estampa III, figs. B e G).

Nos diversos cortes longitudinais e transversais realizados na medula evidenciou-se que ela se apresenta mais compacta em determinadas regiões e mais frouxa em outras, aparecendo então, septações do tipo "artisiae", as quais são interrompidas ao nível dos ductos secretores que funcionam como barreira para sua expansão. (Estampa II, fig. G).

A subdivisão da medula em duas regiões, uma central e mais compacta e outra periférica, com lacunas, as quais apresentam orientação radial e grande número de ductos secretores, é claramente evidenciável.

XILEMA PRIMÁRIO

Os elementos do protoxilema e metaxilema avançam em progressões cuneiformes em direção à medula.

O diâmetro dos traqueídeos em seção transversal varia entre 31 a 40 micra. Longitudinalmente o xilema primário apresenta-se constituído por 7 a 12 fileiras de traqueídeos com reforços espiralados e escalariformes nas paredes. (Estampa III fig. E) (Estampa II Fig. F). Envolvendo as terminalizações dos feixes lenhosos, na região periférica à medula, aparece uma bainha descontínua de tecido parenquimático muito compacto, tendo as células um contorno circular em seção transversal e poligonal a quadrangular em seção longitudinal. Não se observou reforços nas paredes destas células. (Estampa II, Fig. I).

XILEMA SECUNDÁRIO

É homoxílico e picnoxílico, formado por fibras traqueídeos verticais, raros e com função de depósito de resíduos (traqueídeos resiníferos), e raios lenhosos formados por traqueídeos horizontais e traqueídeos resiníferos. Ao longo do corpo xilemático aparece um anel de crescimento completo e um anel em que aparece somente lenho inicial, tendo-se destruído a parte referente ao lenho final.

ros), e raios lenhosos formados por traqueídeos horizontais e traqueídeos resiníferos. Ao longo do corpo xilemático aparece um anel de crescimento completo e um anel em que aparece somente lenho inicial, tendo-se destruído a parte referente ao lenho final.

Lâminas delgadas transversais

As fibras traqueídeos distribuem-se em feixes com 1 a 9 fileiras (m: 2-3-4) intercaladas a raios lenhosos formados por traqueídeos horizontalizados. Nos lenhos iniciais as fibras traqueídeos apresentam seção retangular, alongadas radialmente (diâmetro radial X diâmetro tangencial: 18 micra x 18 micra a 43 micra x 24 micra). (Estampa II, fig. E).

As paredes tangenciais e radiais têm a mesma espessura, em média 3 micra. No lenho final os traqueídeos tendem à forma quadrangular, passando, finalmente, o diâmetro tangencial a predominar sobre o radial (diâmetro radial X diâmetro tangencial 12 micra x 12 micra a 8 micra x 18 micra.). O espessamento das paredes também é claramente evidenciável (5,5 micra). A disposição sub oposta dos traqueídeos em filas contíguas, ocorrente no lenho inicial passa a oposta no lenho final.

Os traqueídeos resiníferos ocorrem mais freqüentemente no lenho final. Têm as mesmas dimensões que os demais traqueídeos do nível em que ocorrem, sendo, porém, o seu lúmen preenchido por substância escura.

O primeiro anel de crescimento, a partir da medula, possui em média 60 fibras-traqueídeos no lenho inicial e 12 no lenho final. O segundo anel de crescimento apresenta-se incompleto, apresentando somente a parte referente ao lenho inicial, correspondente a 59 fibras traqueídeos.

As células dos raios lenhosos apresentam sessão alongada, com comprimento variando entre 27 a 50 micra, e a largura entre 10 e 12 micra. Os raios freqüentemente se interrompem na linha delimitada dos anéis de crescimento.

Lâminas delgadas radiais

As fibras traqueídeos são alongadas com terminalizações em bizel. As paredes apresentam pontuações areoladas do tipo misto, ocorrendo variações entre os tipos tipicamente abietóide e o tipo araucarióide, dentro de um mesmo traqueídeo. As pontuações unisseriadas circulares isoladas apresentam um diâmetro médio de 8 micra ($\Sigma = 1$). Quando muito próximas, as pontuações unisseriadas tornam-se achatadas ($\Sigma = 3,30$). Quando em condição bisseriada, as pontuações são alternadas ($\Sigma = 0,9$) ou opostas ($\Sigma = 1$). Quando em condição alterna, as margens deixadas junto às paredes dos traqueídeos são muito pequenas, e às vezes, ausentes. Em condição trisseriada as pontuações são sempre alternas. (Estampa II, figs. B, H).

Os raios lenhosos apresentam-se constituídos por traqueídeos, horizontalizados, com um comprimento médio de 80 micra e largura de 20 micra, com paredes finas (3 micra). Não são distinguíveis nessa seção, os traqueídeos resiníferos, distinguíveis em seção tangencial.

Os campos de cruzamento apresentam pontuações areoladas, raro isoladas, mais frequentemente agrupadas em grupos de 3 a 7, com contornos circulares, achatadas quando em estreito contato. Em raros casos as pontuações tomam formato alongado. O poro central, raras vezes evidenciável, é oblíquo. (Estampa III, figs. C, D).

Campos de cruzamento com 1-7 pontuações areoladas, circulares, com poro central areolar ou alongado. As pontuações podem tomar aspecto achatado quando em estreito contato. Muitas vezes ocorre o agrupamento em "margaridas".

Raios lenhosos unisseriados, apresentando traqueídeos resiníferos; 1-8 células de altura, células em forma de "barril", tomando as células das extremidades a forma triangular; podem ocorrer articulações entre 2 raios. Traqueídeos alongados, com terminalizações em "bixel" e septações transversais: paredes tangenciais dos traqueídeos não pontuadas.

LÂMINAS DELGADAS TANGENCIAIS

As fibras-traqueídeos apresentam terminalizações em "bixel", com septações transversais horizontalizadas ou levemente inclinadas. A largura dos traqueídeos nessa seção varia entre 12 e 30 micra, correspondendo a espessura da parede a 3 micra. As paredes tangenciais não apresentam pontuações.

Os raios lenhosos são predominantemente unisseriados, constituídos por células com seção retangular, tendendo à forma de "barril", com medidas variando entre 12 micra e 18 micra de comprimento e 12 micra e 14 micra de largura. As células da extremidade dos raios tem formato triangular com paredes abauladas, sendo, porém, quadrangular e retangulares quando os raios apresentam-se articulados. (Estampa II, fig. E) e (Estampa III, fig. A).

Evidencia-se a presença de células preenchidas por substância escura miscigenadas a outras de lúmen claro, na composição dos raios. Não se observam diferenças estruturais nas paredes ou dimensões entre os dois tipos de células, concluindo-se, portanto, que as células de lúmen escuro correspondem a traqueídeos resiníferos. Os raios lenhosos apresentam uma concentração de 9-16/mm tangencial e 45-55 mm² tangencial.

DISCUSSÃO

O morfôgenero aqui descrito, por apresentar medula grande, formada por tecido pa-

renquimático e por elementos secretores e xilema secundário do tipo misto, pode ser comparado aos seguintes morfôgeneros já descritos para o Gondwana:

- Megaporoxyton* — KRAUSEL, 1956
- Kaokoxyton* — KRAUSEL, 1956
- Damudoxylon* — MAHESHWARI, 1966
- Trigonomyelon* — (KRAUSEL), WALTON, 1925
- Medulopytis* — (GOTHAN), KRAUSEL, 1928

A análise das características anatômicas dos gêneros acima citados, sintetizados no quadro número 1, levou-nos a uma identificação do plano lenhoso em estudo com o gênero *Damudoxylon* (MAHESHWARI) MAHESHWARI, 1966. São referidas para esse gênero as seguintes espécies, segundo MAHESHWARI, 1972:

- Damudoxylon waltonii*
MAHESHWARI, 1966
- Damudoxylon ranjei*
(KRAUSEL) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon porosum*
(KRAUSEL) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon parenchymosum*
(SURANGE & MAITHY) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon jamuriense*
(MAHESHWARI) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon daintreeil*
(CHAPMAN) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon bakeri*
(SEWARD & WALTON) MAHESHWARI, 1972
- Damudoxylon indicum*
MAHESHWARI, 1972

O estudo dos caracteres determinantes das espécies, os quais são esquematizados no quadro número 2, indicou uma grande semelhança do plano lenhoso do exemplar em estudo, com as espécies: *Damudoxylon bakeri* e *Damudoxylon indicum*.

A presença de lacunas transversais na medula (evidenciáveis em seção radial), dando ao conjunto aspecto semelhante a *Artisisa*, e a clara diferenciação da medula em duas regiões, uma central e parenquimática e outra periférica e eminentemente lacunosa e secretora, observando as lacunas orientação radial, nos levou à criação de uma nova espécie: *Damudoxylon iratiensis*.

Damudoxylon

(MAHESHWARI) MAHESHWARI, 1972

DIAGNOSE

Medula homo ou heterogênea, ocorrendo no último caso, células secretoras difundidas entre as células parenquimáticas; xilema primário endárquico, pontuações nas paredes radiais dos traqueídeos de 1-seriadas a 5-seriadas; muitas pontuações nos campos de cruzamento.

Espécie tipo:

Damudoxylon waltonii
MAHESHWARI, 1966

Damudoxylon iratiensis sp. nov.

DIAGNOSE:

Medula heterocelular grande, 1,5 cm, formada por tecido parenquimático, tecido secretor e lacunas. Distingue-se na medula duas regiões distintas: uma central, compacta, formada por tecido parenquimático, envolvida por uma região periférica, eminentemente lacunosa, obedecendo as lacunas a uma orientação radial; os ductos secretores alongados e com septos transversais, concentram-se em altíssima frequência na região mais periférica.

Madeira homoxílica e picnoxílica, xilema primário endárquico, envolvido por bainha parenquimática, penetrando em cunhas na medula.

Xilema secundário sem canais secretores e parênquima vertical; zonas de crescimento distintas. Pontuações nas paredes radiais dos traqueídeos, 1 seriadas a 3 seriadas, com variações de arranjo e seriação dentro de um mesmo traqueídeo. Pontuações unisseriadas separadas ou contíguas, pontuações bisseriadas opostas ou alternas, pontuações trisseriadas alternas.

Holótipo:

número Bp 33, coleção Paleobotânica, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

Localidade:

Rodovia Bagé-Aceguá, km 5, município de Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.

Horizonte:

Formação Irati - facies Valente

Idade:

Permiano Médio a Superior.

CONCLUSÕES:

Caules com medulas grandes homo ou heterocelulares envolvidas por xilema secundário do tipo misto, são os mais comuns entre os morfogêneros descritos para os territórios gonduânicos da Índia, África do Sul, Ilhas Malvinas e Brasil. Dentre esses, os que se caracterizam

por apresentar canais secretores na medula são os mais frequentes. LEISTIKOW (1973) vincula esse tipo de medula às folhagens do tipo *Glossopteris/Gangamopteris*, apresentando, entre outros interessantes argumentos, a associação entre morfogêneros do tipo *Barakaroxylon/Polysolenoxylon* e as folhas acima citadas somente em sedimentos gonduânicos, não ocorrendo qualquer desses gêneros no Hemisfério Norte, no período correspondente.

Caules com um plano lenhoso semelhante ao encontrado em *Damudoxylon iratiensis*, aqui descrito, ocorrem com uma frequência relativamente menor do que os com medula percorrida por canais secretores, se bem que ainda assim predominam sobre as formas com medula pequena, relacionadas mais intimamente com as Coniferophyta.

A presença de medula grande indica macrofilia; este fator, presente no exemplar em estudo, permite considerar-se uma possibilidade de vinculação do morfogênero em estudo com folhagens do tipo *Noeggeratiopsis* e *Glossopteris/Gangamopteris*. Considerando-se como válida a afirmativa de LEISTIKOW (op. cit.), excluir-se-iam os tipos *Gangamopteris* e *Glossopteris*; restaria alternativamente a possibilidade de vinculação dos morfogêneros que obedecem a um plano lenhoso semelhante ao que descrevemos neste trabalho, ou seja, apresentando medula grande e sem canais secretores, com folhagens do tipo *Noeggerathiopsis*.

A presença de grande número de ductos secretores com septações transversais, disseminados na medula, poderia ser encarada como evolução filogenética de elementos xilemáticos existentes em medulas mais primitivas.

Os anéis de crescimento, ocorrentes no nosso exemplar e na grande maioria das madeiras gimnospermas do Paleozóico gonduânico pode indicar variações climáticas cíclicas, se bem que esse fato não possa ser considerado de maneira absoluta, pois nem sempre a formação de anéis de crescimento é resposta direta ao clima de determinada região.

Por outro lado, xilema secundário do tipo misto, com variações dentro de um mesmo traqueídeo encontrado na espécie em estudo, é característica comum entre os morfogêneros paleozóicos do Hemisfério Sul, contrastando com o plano apresentado pelo xilema das madeiras do mesmo período no Hemisfério Norte, as quais são do tipo *Dadoxylon*.

GRAMBAST (1960), sugere que tais características tenham relação com as variações climáticas a que estariam sujeitas as gimnospermas no Hemisfério Sul, fato que as levou a uma evolução mais rápida que no Hemisfério Norte. A picnoxilia, embora sem valor sistemático, tem sido considerada por muitos autores, inclusive MAHESHWARI (1972), como adaptação a bai-

xas temperaturas. Este aspecto é observado com constância nas madeiras descritas para o Paleozóico do Gondwana.

A ocorrência do gênero *Damudoxylon* em sedimentitos da Formação Irati do Rio Grande do Sul vem confirmar a grande semelhança entre as tafofloras do Gondwana do Brasil Meridional e as tafofloras gonduânicas da África do Sul e da Índia, no que diz respeito à palexilologia, uma vez que morfogêneros com canais secretores (*Polysolenoxylon/Barakaroxylon*) também têm sido descritos ou referidos com muita frequência para esses territórios.

Ao analisar-se as ocorrências de madeiras gimnospérmicas em territórios da Índia (quadros números 6 e 3) e África do Sul (quadro número 4), observa-se que a maior concentração de morfogêneros com canais secretores na medula ocorre nas camadas mais inferiores das seqüências estratigráficas. Com efeito, a presença de elementos secretores na medula tem sido encarada por muitos pesquisadores como evolução filogenética a partir de elementos xilemáticos existentes em medulas mais primitivas.

No Brasil, as descrições e os registros de ocorrências de morfogêneros de madeiras

paleozóicas são muito escassos (quadro número 5). A Formação Irati, por constituir-se em um horizonte guia (graças à presença de mesosaurídeos, o que permite a correlação com camada sedimentar da África), por sua grande extensão e relativa uniformidade litológica dentro da Bacia do Paraná, tem merecido de nossa parte especial atenção no estudo de seu conteúdo em madeiras fósseis. Os resultados até agora obtidos indicam uma alta frequência de madeiras com canais secretores na medula, micigenados a outros morfogêneros com medula grande, porém sem canais secretores, ou com medula pequena. É interessante observar-se que embora ocorram grandes variações na constituição medular, o xilema secundário dos diferentes morfogêneros apresenta-se muito semelhante.

Para que se possa, porém, caracterizar as taflóculas da Bacia do Paraná em seu conteúdo de madeiras gimnospérmicas, e lançar-se hipóteses mais seguras a respeito de paleoclima, paleoecologia, e evolução dentro das gimnospermas, é necessário uma análise de grande número de espécimens ao longo das diferentes formações fossilíferas da Bacia, estudo este que estamos realizando em trabalho ora em desenvolvimento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BORTOLUZZI, C.A. - 1970 - Étude de quelques empreintes de la Flore Gondwanienne du Brésil. In: CONGRÈS NATIONAL DES SOCIÉTÉS DE SAVANTS, 95., Reims. *Actes*. v.3, p. 171-87. Tab. 1, 4 fig., est. 1-3.
- FIGUEIREIDO F.^o, P.M. de - 1971 - *Contribuição à estratigrafia do Grupo Passa Dois no Rio Grande do Sul*. Tese (Dout.) - Instituto de Geociências e Astronomia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p., 9 fig., 21 fot.
- GRAMBAST, L. - 1960 - Etude d'un *Dadoxylon* permien du Congo Belge et Remarques sur les *Dadoxylon* permo-carbonifères des territoires e flore de Gondwane. *Annales du Musée Royale du Congo Belge: Géologie, Tervuren*, 30: 1-22, 3 fig., 3 est.
- GUERRA, M. - 1974 - Presença do gênero *Polysolenoxylon* na Formação Irati do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO ARGENTINO DE PALEONTOLOGÍA Y BIOESTRATIGRAFIA, 1.^o, Tucuman. *Actas*. Universidade Nacional de Tucuman. Tucuman, p. 371-400, fig. 1-3, est. 1-4.
- HALLE, T.G. - 1912 - On the geological structure and history of the Falkland Islands. *Bulletin of the Geological Institute of the University of Uppsala*, Uppsala, 11:1-229, 27 fig., est. 1-9.
- HESSEL, M.H. - 1973 - *Bageopitys articulata gen. et sp. nov., madeira fóssil de gimnosperma da Formação Irati, Rio Grande do Sul, Brasil*. Tese (Mest.) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 47 p., 14 fig., 6 est., 4 tab.
- HOLDEN, R. - 1917 - On the anatomy of two Palaeozoic stems from India, *Annals of Botany*, London, 31(123/124):315-26, est. 17-20.
- KRAUSEL, R. - 1956 - Der "Versteinerter Wald" in Kaokolveld, Südwest-Afrika. *Senckenbergiana lethaea*, Frankfurt, 37(5-6):411-26, fig. 1-4a, est. 1-6.
- - 1956 - Holzer aus dem "sudlichen Gebiet der Karro-Schichten, Südwest-Afrika. *Senckenbergiana lethaea*, Frankfurt, 37(5-6): 447-53, fig. 4b e 5, est. 6 (fig. 27)-10.
- - 1962 - Antarctic fossil wood. In: PLUMSTEAD, E.P. *Fossil floras of Antarctica*. London, Trans-Atlantic Expedition Committee, 1962, p. 133-40, est. 18, 25-8.
- & RANGE, P. - 1928 - Beiträge zur Kenntnis der Karroformation Deutsch-Südwest-Afrikas. *Beiträge zur Geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete*, Berlin, 20:1-54, 18 fig., 11 est. 1 mapa.
- ; MAITHY, P.K.; MAHESHWARI, H.K. - 1962 - Gymnospermous wood with primary structures from Gondwana rocks - a review. *Palaeobotanist*, Luknow, 1(1-2):97-107, fig. 1-25.
- LEISTIKOW, K.U. - 1973 - Primärstrukturbetonende Gymnospermenholzer der Unteren Gondwana Brasiliens - *Cour. Forschungsinst. Senckenberg*, Frankfurt, 1:15-7.
- LEPEKHINA, V.G. - 1972 - Woods of palaeozoic pycnoxylic Gymnosperms. *Palaeontographica*, Stuttgart, 138 B (1-4):44-106 fig., 15 est.

MAHESHWARI, H.K. - 1965 - Studies in the Glossopteris Flora of India: 24. On two new species of fossil wood from the Raniganj Stage of Raniganj Coalfield, Bengal. *Palaeobotanist*, Lucknow, 13(12):148-52, fig. 1-3, est. 1-2, 1964.

— 1967 - Studies in the Glossopteris Flora of India: 28. On some fossil wood from the Raniganj stage of the Raniganj Coalfield, Bengal. *Palaeobotanist*, Lucknow, 15(3):243-57, fig. 1-10, est. 1-4, 1966.

— 1972 - Permian wood from Antarctica and mention of some lower Gondwana wood taxa. *Palaeontographica*, Stuttgart, 138B(1-4):1-43, fig., 15 est.

MAITHY, P.K. - 1968 - Some further observations and remarks on *Araucarioxylon daintreei* CHAPMAN. *Palaeobotanist*, Lucknow, 16(2):145-7, fig. 1, est. 1.

SCHRAGE, C.K. - 1973 - *Barakaroxylon brasiliense*, sp. nov., *Madeira Fóssil da Formação Irati*, Rio

Grande do Sul, Brasil. Tese (Mestr.) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 63 p., 28 est., 7 tab.

SEWARD, A.C. & WALTON, S. - 1923 - On a collection of plants from the Falkland Islands. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, London, 79(3):313-33, fig. 1-5, est. 19-22.

SURANGE, K.R. & MAITHY, P.K. - 1963 - Studies in the Glossopteris flora of India: 14. Two new fossil woods from the lower Gondwana of India. *Palaeobotanist*, Lucknow, 11(1-2):96-102, fig. 1-5, est. 1-2.

VOGELLEHNER, D. - 1965 - Untersuchungen zur Anatomie und Systematik die Verkieselten Holzzer dem Frankischen und Südthüringischen Keuper. *Erlanger geologische Abhandlungen*, Erlangen, 59: 61-3, 58 tab., 14 est.

WALTON, S. - 1925 - On some South African fossil wood. *Annals of the South African Museum*, Capetown, 22, (1):1-26 p., 3 est.

QUADRO 1

GENEROS	ZONAS DE CRESCIMENTO	PONTUAÇÕES NAS PAREDES DO XILEMA SECUNDAR	CAMPOS DE CRUZAMENTO	RAIOS LENHOSOS		MEDULA	XILEMA PRIMÁRIO
				SERIAÇÃO	ALTURA		
MEGAPOROXYLON (KRÄUSEL) MAHESHWARI 1972	PRESENTES	1S* - 3S	IP** - 2P GRANDES	IS DOMINANTE	1 - 23 CELULAS	3cm DE ESPESSURA, ALGUMAS VEZES COM CELULAS SECRETORAS.	ENDÁRQUICO
KAOKOXYLON KRÄUSEL 1936	PRESENTES	1S - 5S	IP - 7P PEQUENAS E SIMPLES	IS DOMINANTE	1 - 21 CELULAS	PEQUENA, 10mm DE DIAMETRO. CELULAS SECRETORAS ISOLADAS OU EM GRUPO DISTRIBUIDAS PELA MEDULA.	ENDÁRQUICO
DAMLOOXYLON (MAHESHWARI) MAHESHWARI 1972	PRESENTES	1S - 4S	MUITAS PONTUAÇÕES PEQUENAS	IS DOMINANTE	1 - 45 CELULAS	HOMO-HETEROCELULAR COM 10mm DE DIAMETRO. CELULAS SECRETORAS INTERCALADAS COM CELULAS PARENQUIMÁTICAS.	ENDÁRQUICO (PODE OCORRER TECIDO DE TRANSFUSÃO)
TRIGONOMEYLON (ZEILLER) WALTON 1925	PRESENTES	IS DOMINANTE	MUITAS PONTUAÇÕES DO TIPO ARAUCARIOIDE	IS DOMINANTE	1 - 50 CELULAS	1-4 cm DE ESPESSURA, LÓBOS BEM DEMARCADOS. CANAIS (?) SECRETORES.	ENDÁRQUICO
MEDULLORTYS (GOTHAN) KRÄUSEL 1925	PRESENTES	1S - 3S	IP - 4P	IS DOMINANTE	1 - 20 CELULAS	6 cm - TECIDO PARENQUIMÁTICO; NINHOS DE CELULAS SECRETORAS DE PAREDES GROSSAS "ARTISIA"	ENDÁRQUICO

* SERIADO

** PONTUAÇÃO

QUADRO 3

A N D A R		ESPÉCIES VEGETAIS (PALEOXYLOGIA)	
GONDWANA INFERIOR	SÉRIE DAMUDA	PANCHET	
		RANIGANG	FLORA <i>Damudoxylon Jamurhiense</i> (MAHESHWARI) MAHESHWARI 1972 <i>Damudoxylon Waltonii</i> MAHESHWARI 1966 <i>Kaokoxylon Zalesskyi</i> (SAHNI) MAHESHWARI 1966 <i>Megaporoxylon Krauseli</i> MAHESHWARI 1966 <i>Trigonomylon Ranigangense</i> MAHESHWARI 1966 <i>Araucarioxylon Ranigangense</i> (MAHESHWARI) MAHESHWARI 1972 <i>Araucarioxylon Barbeliense</i> (RAO) MAHESHWARI 1972 <i>Dadoxylon Jamurhiense</i> MAHESHWARI 1963
		STAGE	<i>Gangamopteris</i> - algumas -
		BARREN MESURES OU IRONSTONE SHALES	FLORA <i>Glossopteris</i> – <i>Gangamopteris</i>
	BARAKAR	FLORA <i>Glossopteris</i> <i>Gangamopteris</i> <i>Barakaroxyton Jhariense</i> SURANGE MAITHY 1971 emend. <i>Barakaroxyton Monocanalosum</i> KULKARNI 1971 <i>Damudoxylon Indicum</i> (HOLDEN) MAHESHWARI 1972 <i>Damudoxylon Parenchymatosum</i> (SURANGE SAXENA) MAHESHWARI 1972 <i>Araucarioxylon Barakarensis</i> (SURANGE SAXENA) MAHESHWARI 1972 <i>Araucarioxylon Bengalense</i> (HOLDEN) MAHESHWARI 1972 <i>Araucarioxylon Gondwanense</i> (MAITHY) MAHESHWARI 1972 <i>Dadoxylon Parenchymosum</i> SURANGE MAITHY 1963 <i>Taxopitus Indica</i> (MEHTA)	
	STAGE		
	SÉRIE TALCHIR	KARHARBARI STAGE	FLORA <i>Gangamopteris</i> – <i>Glossopteris</i>
		TALCHIR STAGE	FLORA <i>Gangamopteris</i> – <i>Glossopteris</i> com intercalações marinhas
		UMARIA MARINE BEDS	TILITOS

QUADRO 5

GRUPOS	SUB-GRUPOS	FORMAÇÕES	ESPÉCIES DE VEGETAIS (PALEOXILOLOGIA)			
PASSA DOIS	RIO DO RASTO	MORRO PELADO	<i>Dadoxylon Duartei Japiassú</i> 1970			
		SERRINHA				
	ESTRADA NOVA	TEREZINA	<i>Araucarioxylon Roxoi</i> (MANIERO) MAHESHWARI 1972 <i>Prototoxoxylon Brazilianum</i> KRAUSEL & DOLIANITI 1958 <i>Tieta Singularis</i> SOLMS-LAUBACH 1913			
		SERRA ALTA	FLORA <i>Glossopteris</i> – <i>Gangamopteris</i>			
		IRATI	ESTADO DE SÃO PAULO	<i>Parataxopitys Americana</i> (mil. DOL.) KRAUSEL & DOLIANITI 1958 <i>Polysolenoxylon Whitei</i> (MANIERO) KRAUSEL & DOLIANITI 1958 <i>Solenopitys Paulistana</i> KRAUSEL & DOLIANITI 1958	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	<i>Bageopitys Articulata</i> HESSEL 1963 <i>Polysolenoxylon Bageense</i> GUERRA 1974 <i>Barakaroxylon Brasiliense</i> SCHRAGE 1973 <i>Barakaroxylon Resinosum</i> GUERRA 1974 <i>Polysolenoxylon Bortoluzzii</i> GUERRA 1974 <i>Damudoxylon Iratiensis</i> SP. NOV. <i>Vertebraria Indica</i> (ROYLE) SCHOPF
TUBARÃO	GUATÁ	PALERMO	<i>Araucarioxylon Meridionale</i> (WHITE) MAHESHWARI 1972 <i>Dadoxylon Derbyi</i> OLIVEIRA 1935 <i>Taxopitys Alves-Pinto</i> KRAUSEL & DOLIANITI 1958 <i>Protophylocladoxylon Dolianiti</i> MUSSA 1958			
		RIO BONITO	FLORA <i>Gangamopteris</i> – <i>Glossopteris</i>			
	ITARARÉ	BUDÓ	FLORA <i>Gangamopteris</i> – <i>Glossopteris</i> com intercalações marinhas TILITOS			
		SUSPIRO				

ESTAMPA I

Damudoxylon iratiensis sp. nov.

- FIGS. a – d : vistas laterais mostrando a região da inserção das ramificações laterais.
FIGS. e – f : vistas das regiões terminais em que se evidencia a medula com 2 regiões distintas, uma central e compacta envolvida por uma periférica lacunosa e rica em ductos secretores.

ESTAMPA II

Damudoxylon iratiensis sp. nov.

- FIG. a : seção transversal da medula: células parenquimáticas e ductos secretores.
FIG. b : seção radial do xilema secundário: pontuações areoladas unisseriadas isoladas.
FIG. c : seção tangencial do xilema secundário: raios lenhosos unisseriados e traqueídeos ídeos com septações transversais.
FIG. e : seção transversal do xilema secundário: lenho inicial, lenho final delimitação de 1 anel de crescimento.
FIG. f : seção radial de um xilema primário: traqueídeo com reforço escalariforme.
FIG. g : seção longitudinal da medula: septações transversais do tipo artisia em contato com ducto secretor.
FIG. h : seção radial do xilema secundário: pontuações areoladas araucarióides bisseriadas alternas.
FIG. i : seção radial: bainha células parenquimáticas vizinhas ao xilema primário.
FIG. j : seção transversal: bainha de células parenquimáticas intermediárias entre xilema primário e a região periférica da medula.
FIG. l : seção longitudinal da medula: ducto secretor septação transversal.

ESTAMPA III

Damudoxylon iratiensis sp. nov.

- FIG. a : seção tangencial do xilema secundário: raios lenhosos unisseriados.
FIG. b : seção transversal – região periférica lacunosa.
FIG. c : seção radial do xilema secundário – campos de cruzamento.
FIG. e : seção radial do xilema primário – traqueídeos com reforços.
FIG. f : seção transversal da medula região central com tecido parenquimático.
FIG. g : seção transversal da medula – região periférica lacunosa com grande quantidade de ductos.





