

Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul), RS.

Uma das mais importantes “florestas petrificadas” do planeta

SIGEP 9

Margot Guerra Sommer¹

Claiton M. S. Scherer²

Os sítios paleobotânicos existentes nos municípios de Mata e São Pedro do Sul (RS) contêm alguns dos mais importantes registros de lenhos fósseis silicificados do planeta. Os fósseis ocorrem inclusos no Arenito Mata, relacionado a um sistema fluvial entrelaçado, ou encontram-se rolados sobre sedimentos de diferentes idades, na forma de fragmentos de pequeno a grande porte. Os lenhos fósseis consistem em formas gimnospérmicas, relacionadas a coníferas representando provavelmente uma flora mesofítica, originada por mudanças climáticas iniciadas na passagem Meso-Neotriássico. Esses abundantes registros paleobotânicos constituem-se em um importante patrimônio científico-cultural, tendo sido recentemente desenvolvidas intensas atividades de proteção e conservação dos sítios paleontológicos.

Paleobotanical Sites of the Mata Sandstone, Mata and São Pedro do Sul Counties, State of Rio Grande do Sul - One of the most important “petrified forest” of the planet.

Paleobotanical sites situated in the Mata and São Pedro do Sul counties (RS) comprise one of the most important silicified fossil wood records of our planet. The fossils occur either included in the Mata Sandstone, an informal unit deposited within a braided fluvial system, or as large- to small-size, eroded fragments left over sedimentary rocks of different ages. The fossil wood record comprises conifer-related gymnosperm forms and possibly represents a mesophytic flora originated due to climate changes that took place during the Meso-Neotriassic transition. This abundant paleobotanic record constitutes an important scientific and cultural inheritance on which intense protection and conservation activities have recently been performed.

INTRODUÇÃO

As “florestas petrificadas” que afloram nas regiões de Mata e São Pedro do Sul compõem alguns dos mais importantes sítios paleobotânicos da América do Sul. Embora estas florestas petrificadas sejam conhecidas desde algumas décadas no Rio Grande do Sul, somente no último decênio iniciaram-se tentativas de proteção e conservação deste patrimônio científico-cultural.

Estes gigantescos troncos mineralizados, que atingem até 30 metros de comprimento, são representantes de uma densa floresta formada prioritariamente por coníferas. As florestas petrificadas que afloram em diferentes sítios paleontológicos da porção central do Estado do Rio Grande do Sul têm sido nas últimas décadas relacionadas a diferentes idades e a distintas unidades estratigráficas (Fm. Rosário do Sul (Gamermann, 1974), Fm. Sanga do Cabral (Andreis *et al.* 1980), Fm. Caturrita (Bortoluzzi, 1974) e Arenito Mata (Faccini, 1989).

Atualmente, estudos estratigráficos, tafonômicos e paleontológicos integrados têm vinculado diferentes associações de madeiras petrificadas a distintas unidades estratigráficas, sendo as “florestas petrificadas” mais importantes e mais abundantes as relacionadas ao Arenito Mata.

Se, por um lado, a ausência de continuidade nos trabalhos afetou o ritmo das atividades de preservação a nível institucional, as comunidades, com rara e sábia sensibilidade em relação à importância da preservação destas florestas petrificadas, as protegem através da criação de centros comunitários, pequenos museus e a instituição de leis municipais. Paralelamente ao desenvolvimento desta conscientização preservacionista nas comunidades, ocorreu, também, o início da exploração destes recursos que muito se prestam como matéria-prima para objetos de decoração, vendidos a altos preços no mercado nacional e internacional.

Embora estes sítios estejam sob proteção constitucional, a exploração sistemática e abusiva destes testemunhos de vida no passado geológico levou rapidamente à quase exaustão das reservas superficiais, as quais encontram-se praticamente desprotegidas, pela impossibilidade real de policiamento pelos órgãos competentes.

HISTÓRICO

As primeiras referências sobre os vegetais fósseis da região de Santa Maria foram feitas por naturalistas que visitavam o Estado no século passado (Avé-Lallemant, 1980, Isabelle, 1983). White (1908) faz referência a madeiras fósseis encontradas na região de

Santa Maria. Moraes Rego (1930), ao propor uma coluna estratigráfica padrão para o Estado de São Paulo, faz referência aos fósseis das “Camadas Santa Maria”, no estado do Rio Grande do Sul, representados, segundo ele, por répteis e madeiras fósseis. Huene & Stahlecker (1931), por sua vez, citam em seu trabalho sobre a geologia do Rio Grande do Sul, as madeiras silicificadas encontradas em sedimentos considerados pelos autores como pertencentes à Formação Rio do Rasto. Posteriormente, Rau (1933) refere-se à presença de troncos fósseis no município de Santa Maria, os quais foram denominados como *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*), não fornecendo detalhes, porém, sobre a exata localização do jazigo fóssilífero.

Durante as décadas de 40 e 50, as madeiras fósseis são apenas mencionadas, juntamente com os paleotetrápodes, como marcos em trabalhos que procuravam estabelecer a estratigrafia das unidades gondwânicas no sul do país (Fiuza da Rocha & Scorza, 1940; Gordon Jr., 1947; Beurlen *et al.*, 1955).

Com o decorrer dos anos a urbanização exigiu que o ambiente fosse gradualmente modificado. As cidades de São Pedro do Sul, Mata e Santa Maria desenvolveram-se sobre as jazidas de madeiras petrificadas. Beltrão (1965) retoma o estudo das madeiras fósseis na região central do Estado, registrando os locais onde estes troncos encontram-se inclusos no sedimento. Por outro lado, a abertura da estrada rodoviária (RS-453 e BR-287), ligando Santa Maria a São Vicente do Sul, em 1974, pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER) do Estado do Rio Grande do Sul levou ao reconhecimento da abundância destes troncos de grande diâmetro e comprimento ultrapassando 20 metros.

Neste período iniciam-se nos municípios de Santa Maria, Mata e São Pedro do Sul, os movimentos preservacionistas os quais partiram das comunidades locais. Como consequência de um projeto institucional que pretendia delimitar as reservas de madeiras silicificadas na Região Central do Rio Grande do Sul, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) desenvolveu um trabalho de mapeamento das jazidas. Santos e Moreira (1987) cadastraram 17 sítios paleontológicos de madeiras fósseis, todos relacionados pelos autores à Formação Caturrita (Andreis *et al.*, 1980). São eles: Demétrio Ribeiro; Mata; São Rafael; Xiniquá; Passo do Leonel; Carpintaria; Ermida; Antônio Lima; Água Boa; São Pedro do Sul; Faxinal; Capeleto; Inhamanda; São João; Serro Alegre; Chácara das Flores e Pinhal. Foram consideradas áreas prioritárias para o tombamento: Parque Mata (2,28 km²), Xiniquá (9,27 km²), Ermida (2,43 km²), Faxinal

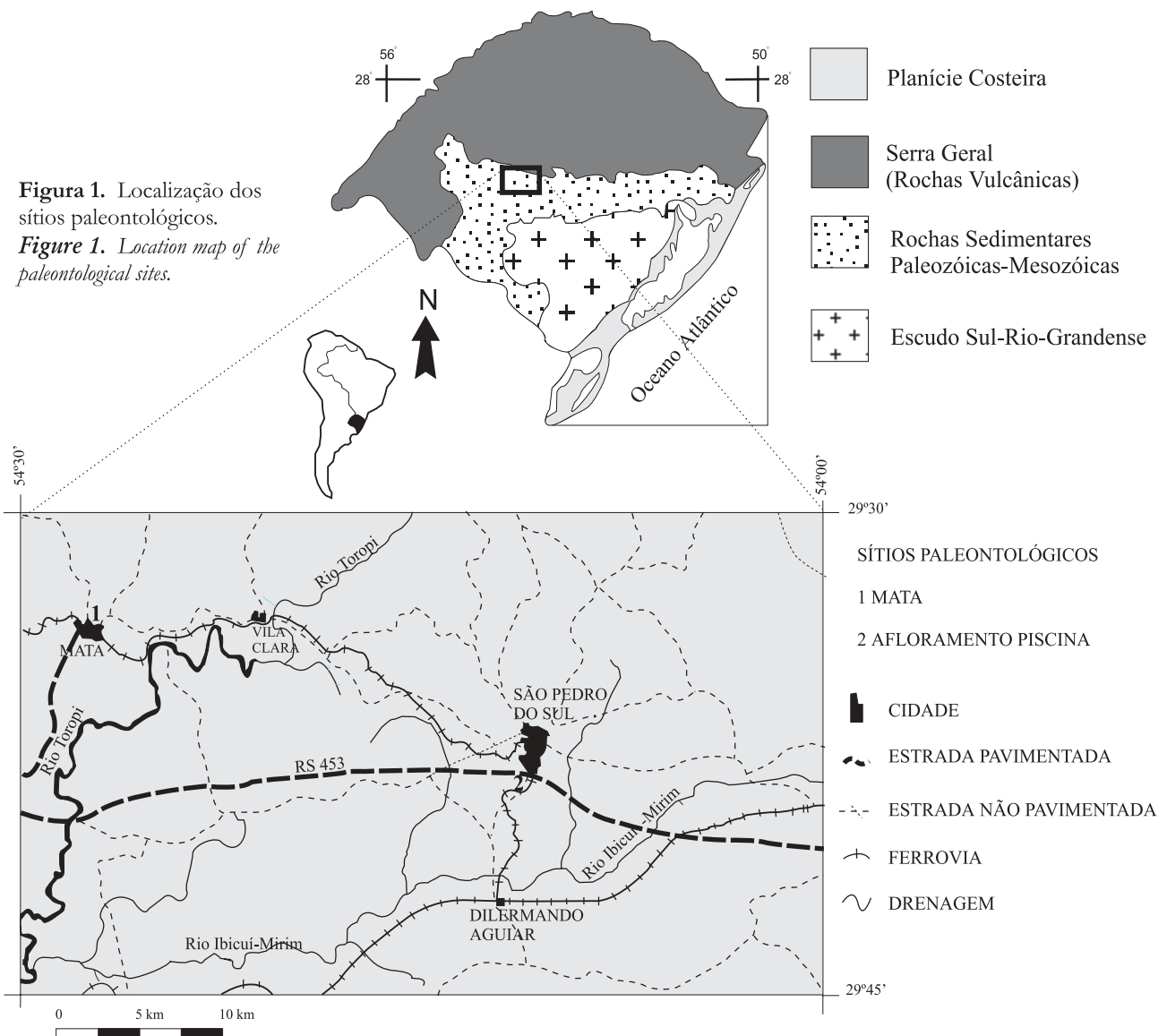
(1,64 km²) Parque Capeleto (2,40 km²) e Antônio Dias (1,19 km²).

A estruturação de um núcleo de Paleobotânica no Instituto de Geociências da UFRGS na década de 70, e a nucleação da linha de Pesquisas em Paleobotânica junto ao Curso de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS oportunizaram o desenvolvimento de dissertações voltados à anatomia de lenhos do Mesozóico da Região Central do Estado (Minello, 1993; Bolzon, 1993), as quais geraram produção científica expressiva, relacionadas à problemas tafonômicos e paleoambientais (Minello, 1994, 1995; Bolzon, 1995; Bolzon e Guerra-Sommer, 1994; Alves e Guerra-Sommer, 1998).

O registro do gênero *Rhexoxylon* Kraus por Herbst e Lutz (1989) para a região de São Pedro do Sul, consiste no mais importante parâmetro bioestratigráfico fornecido pela lignitafloresta.

LOCALIZAÇÃO

As ocorrências de fósseis vegetais no Mesozóico do Rio Grande do Sul estão concentradas na região central do Estado. Os fósseis ocorrem como caules silicificados de grande porte, normalmente rolados sobre sedimentos de diversas idades, que se distribuem amplamente numa faixa leste-oeste de 200 km, embora o mais expressivo registro ocorra nas regiões dos municípios de São Pedro do Sul e Mata (Bolzon & Guerra-Sommer, 1994). Ocorrem também inclusos em depósitos areno-pelíticos de unidades estratigráficas correspondentes ao Triássico, segundo os critérios de Gamermann (1973) e Andreis *et al.* (1980), ao Neotriássico de acordo com Bortoluzzi (1974), ao Neotriássico-Rético conforme Faccini (1989).



Estudos recentes indicam que os troncos silicificados estão associados a três diferentes unidades estratigráficas, que afloram ao longo da Depressão Periférica do Rio Grande do Sul: Formação Santa Maria, Formação Caturrita e Arenito Mata.

Tendo em vista estes estudos e levando em conta os objetivos que norteiam a proposta do presente trabalho, foram selecionados os sítios paleobotânicos da cidade de Mata e o afloramento Piscina em São Pedro do Sul, ambos relacionados ao Arenito Mata (Figura 1).

CONTEXTO GEOLÓGICO, TAXONÔMICO E BIOESTRATIGRÁFICO

Conforme Guerra-Sommer *et al.* (1999), além do Arenito Mata as lignitofloras também encontram-se associadas aos estratos da Fm. Santa Maria, onde são caracterizadas pelo domínio de coníferas, pteridospermas e ginkgoales, estando as Coristopermales representadas pelo gênero *Rhexoxylon* que designa essa associação florística. O gênero *Rhexoxylon* é exclusivamente gondwânico e tem sua representatividade restrita ao intervalo Anisiano-Noriano (Meyer-Berthaud *et al.*, 1993). A partir desta concepção a flora *Dicroidium* preservada como impressão nos sedimentos da Formação Santa Maria e a “lignitoflora *Rhexoxylon*” representariam diferentes comunidades contemporâneas preservadas em distintas faciologias dentro de um mesmo sistema deposicional. A “lignitoflora *Rhexoxylon*” representa a associação mais distal de planície de inundação, enquanto a flora *Dicroidium* estaria associada as porções mais proximais desse mesmo ambiente.

Por sua vez, a lignitoflora vinculada ao Arenito Mata tem como característica o domínio de coníferas e ausência de pteridospermas relacionadas a *Rhexoxylon*. A flora de Coníferas corresponderia a uma associação de idade mais recente que a flora *Dicroidium* e a flora *Rhexoxylon*. Esta concepção coaduna-se com as referências fornecidas por Bolzon (1995), que sugere um progressivo desenvolvimento da flora de Coníferas na Bacia do Paraná causado por mudanças climáticas que teriam iniciado durante a passagem do Meso para o NeoTriássico, estando as floras de Coníferas restritas ao intervalo Carniano-Noriano.

O Arenito Mata (Faccini, 1989) recobre em desconformidade os depósitos fluviais das Formações Santa Maria e Caturrita, compondo uma seqüência deposicional independente (Faccini, *op. cit.*). As espessuras são bastante variadas, oscilando entre 20 e 60 metros. Na região de São Pedro do Sul e Mata é

constituída por arenitos finos a conglomeráticos, quartzosos, com cores de esbranquiçada a ocre. Internamente, as estruturas mais características são as estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, superpostas na forma de ciclos granodecrescentes sucessivos (Faccini, 1989). As características texturais e estruturais dos depósitos arenosos sugerem um sistema fluvial entrelaçado.

No afloramento Piscina (São Pedro do Sul) e em afloramentos nas cercanias da cidade de Mata, troncos fósseis ocorrem inclusos em depósitos sedimentares do arenito Mata (Figura 2b), interpretados como barras de canais fluviais.

Normalmente os troncos apresentam uma orientação do eixo maior transversal ao sentido de migração das barras arenosas. É importante aqui ratificar que frequentemente lenhos silicificados ocorrem como densas associações roladas sobre a superfície (Figura 2c), sendo pouco freqüentes os afloramentos em que os troncos encontram-se inclusos na rocha o que dificulta, muitas vezes, sua vinculação a uma unidade estratigráfica específica.

Considerando as associações de madeiras permineralizadas destes sítios paleontológicos, pode-se observar o domínio de planos lenhosos gimnospermicos. A medula, quando presente, na maioria dos casos, é pequena e parenquimática, sugerindo afinidade com *Coniferophyta*. O diâmetro dos troncos é expressivo variando entre 30 cm e 2 m, e o comprimento de algumas espécies ultrapassa 20m. Frequentemente, raízes são resgatadas roladas sobre a superfície. O processo de permineralização danifica muito as estruturas celulares, dificultando as análises anatômicas.

Conforme Bolzon (1993) a origem da tafoflora ter-se-ia dado a partir de evento catastrófico rápido, episódico e de grande escala. Antes do evento da silicificação o agente de transporte teria sido a água. O processo de silicificação da madeira teria ocorrido em sedimentos mais próximos a superfície em ambientes com oscilação do nível de água.

Os anéis de crescimento observados são indistintos (Fig. 3). O fator limitante do crescimento do indivíduo teria sido a umidade e reflete clima quente com alternância de períodos úmidos e secos, não necessariamente anuais ou cíclicos. O solo onde a árvore teria crescido era provavelmente firme, com taxa de umidade variável e provavelmente pobre. O clima indicado pelos anéis de crescimento da árvore é semelhante ao atribuído para a silicificação da madeira, quente e sazonalmente úmido.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Embora as florestas petrificadas da região de Santa Maria e São Pedro do Sul sejam conhecidas desde algumas décadas no Rio Grande do Sul, somente no último decênio iniciaram-se tentativas de proteção e conservação deste patrimônio científico-cultural. Na década de 60 as comunidades de Mata e São Pedro do Sul começaram a se interessar pela preservação do patrimônio fossilífero regional. Destaca-se neste período as atuações de Walter Ilha, em São Pedro do Sul e do padre Daniel Cargnin, pároco de Mata. Enquanto Cargnin construía praças e protegia os fósseis fixando-os à cidade (Figura 2a), Ilha pregava uma política de conscientização à população de São Pedro do Sul, utilizando-se, para isso, dos veículos de comunicação locais e estaduais e de ações judiciais contra os depredadores, atitude mantida até sua morte em 1987.

Coleção da flora e faunas fósseis da região já existiam no Museu de Ciências Naturais Vicente Pallotti, da Escola Patronato Agrícola Antônio Alves Ramos de Santa Maria. Na década de 80 foram criados os Museus Paleontológicos Municipal de São Pedro do Sul por Walter Ilha e Guido Borgomanero de Mata por Daniel Cargnin, montados com recursos das comunidades locais.

Figura 2 - (a) Tronco fóssil como monumento na praça central de Mata-RS. (b) Troncos fósseis inclusos nos depósitos sedimentares do Arenito Mata (afloramento Piscina). (c) Fragmentos de tronco fóssil rolados na superfície (Jardim Paleobotânico - Mata/RS)

Figure 2 - (a) Wood fragments as monuments in the central square of Mata county. (b) Silicified fossil wood included within the sedimentary deposits of Mata Sandstone. (c) Roled woody fragments at "paleobotanical garden" of Mata County.



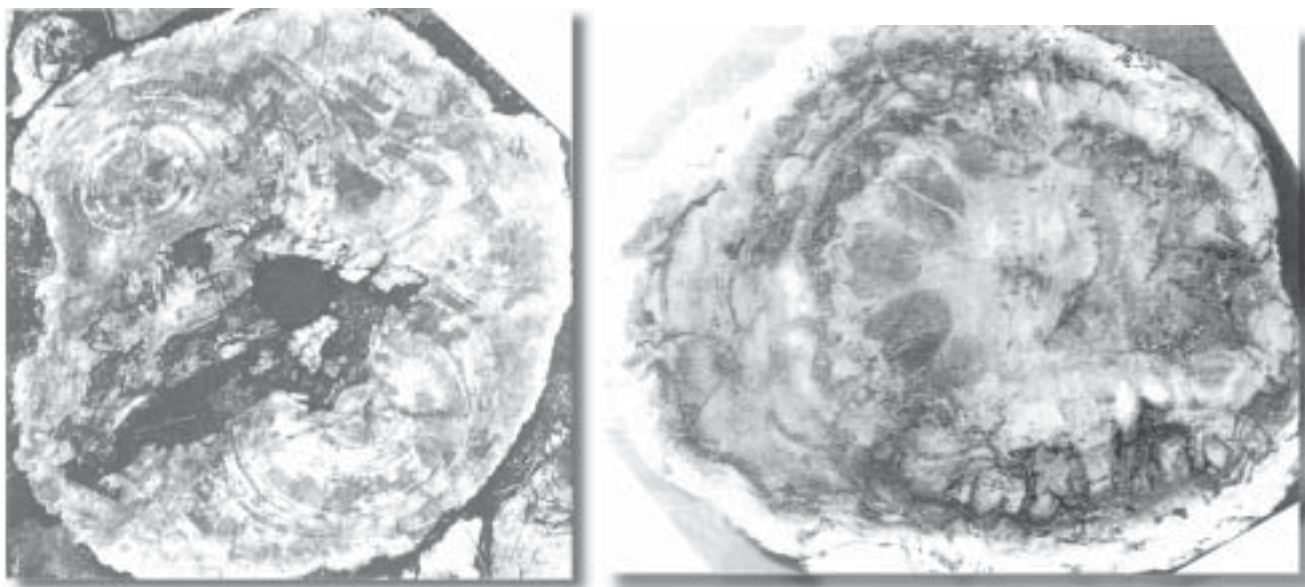


Figura 3 - (a) Conífera com falsos anéis de crescimento (x 0,4). (b) *Rhexoxylon brasiliensis* (Herbst, 1988, Estampa 1, Fig. 5) (x 0,3).
Figure 3 - (a) *Coniferophyton with false grown-rings* (x 0,4). (b) *Rhexoxylon brasiliensis* (from Herbst, 1988, pl. 1, fig. 5) (x 0,3).

O Museu Paleontológico Municipal de São Pedro do Sul, a partir de agosto de 1987, foi denominado Museu Paleontológico e Arqueológico Professor Walter Ilha em homenagem a seu idealizador e fundador, sendo suas atividades assessoradas pela Comissão de Paleontologia e Arqueologia do Conselho Municipal de Desenvolvimento (COMUDE) criada em 1988. As atividades desenvolvidas por esta Comissão, pelo Museu, pelo Rotary Club Internacional e ainda pelo Lyons Club Internacional em São Pedro do Sul, eram voltadas à conscientização da população para a preservação de seu patrimônio. No Museu Guido Borgomanero, o Conselho Municipal de Desenvolvimento e o Círculo de Amigos da Proteção Ambiental e Desenvolvimento Turístico de Mata igualmente adotaram como meta esta função preservacionista.

O Núcleo de Paleontologia da UFSM funcionou com a participação das prefeituras locais de 1985 a 1987; em 1988, a atuação no setor foi assumida pela Pró-Reitoria de Extensão da U.F.S.M, a qual desde 1986 já administra a preservação do Jardim Paleobotânico de Mata, em convênio com a prefeitura local. Como consequência da promoção e difusão do conhecimento, de forma um tanto empírica, porém nem por isso menos válida, iniciou-se o “ecoturismo” a estas regiões, programado inicialmente de maneira informal, e atualmente de forma organizada através de empresas de turismo que têm excursões programadas e utilizando a rede hoteleira da cidade de Mata.

A nível institucional, o primeiro projeto de interesse preservacionista foi o mapeamento geológico

das áreas em que correm as florestas petrificadas (Projeto Sítios Paleontológicos do Estado do Rio Grande do Sul), realizado pelo DNPM, 1º Distrito, em 1986.

Em 1986, representantes da Organização das Nações Unidas (ONU) visitaram as jazidas de São Pedro do Sul e Mata, com a finalidade de iniciar um processo de tombamento das ocorrências fósseis da região como patrimônio da humanidade. Após a visita, delegados da UNESCO apresentaram sugestões à elaboração do processo de tombamento da região.

O projeto de tombamento das áreas prioritárias, iniciado pela SPHAN (atual IPHAN), encontrou muitos empecilhos apesar do grande empenho da Coordenadoria Regional. As propostas de tombamento por espécime ou por áreas todavia esbarram na legislação. Paralelamente ao desenvolvimento desta conscientização preservacionista nas comunidades, ocorreu, também, o início da exploração destes recursos que muito se prestam como matéria-prima para objetos de decoração, vendidos a altos preços no mercado nacional e internacional.

Complementando o que rezam os art. 216 e 225 da Constituição Brasileira, a constituição do Estado do Rio Grande do Sul no artigo 22 item U enquadrou os fósseis como monumentos naturais e paisagens sob proteção do Estado e, na alínea “e”, como conjuntos de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, científico e ecológico. O artigo 258 prevê a preservação de toda área com indícios ou vestígios de sítios paleontológicos e arqueológicos para fins de estudos. Por outro lado, a Lei número 7.231 de 8 de dezembro de 1978 que dispõe sobre o Patrimônio Cultural do

Estado do Rio Grande do Sul, inclui os fósseis no seu artigo primeiro como bem paleontológico, protegendo-os.

As coletividades de São Pedro do Sul e Mata Criaram em suas Leis Orgânicas Municipais e Legislações Complementares, instrumentos jurídicos de preservação e proteção aos fósseis, instituindo a obrigatoriedade do ensino da matéria em bancos escolares. A lei orgânica do município de São Pedro do Sul, em seu artigo 148, e a lei municipal 175 (13/9/88) prevêem a proteção dos troncos petrificados contra a exploração. Do mesmo modo, a lei orgânica do município de Mata, em seu artigo 144 prevê a preservação do patrimônio paleontológico. Todavia, embora estes sítios paleontológicos estejam sob a proteção constitucional, a exploração sistemática e abusiva destes testemunhos de vida no passado geológico levou rapidamente à quase exaustão das reservas superficiais, as quais encontram-se praticamente desprotegidas pela impossibilidade real de policiamento pelos órgãos competentes.

Na década de 90, convênios entre as prefeituras de Mata e São Pedro do Sul e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul têm oportunizado a qualificação dos museus municipais, permitindo também a estruturação de projetos de estudo do material fossilífero procedente da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, L.S.R.; Guerra-Sommer, M. 1998. Growth Rings in Fossil Woods as a Tool For Paleoclimatic Studies Paleozoic an Mesozoic Sequences in Parana Basin. Anais da Academia Brasileira de Ciências. Resumo das Comunicações.
- Andréis, R.R.; Bossi, G.E.; Montardo, D.K. 1980. O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú-SC, 1980. SBG, Anais, 2: 659-673.
- Avé-Lallemant, R. 1980. Viagem pela província do Rio Grande do Sul (1858). Itatiaia-EDUSP, São Paulo, 417p.
- Beltrão, R. 1965. Paleontologia de Santa Maria e São Pedro do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil. Boletim do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Maria, 2: 3-114.
- Beurlen, K.; Sena Sobrinho, M.; Martins, E. 1955. Formações Gondwânicas do Rio Grande do Sul. Boletim do Museu Nacional, 22: 1-55.
- Bolzon, R.T. 1993. A lignitoflora mesozóica do Rio Grande do Sul (Brasil): métodos de estudo e considerações sobre tafonomia, paleoecologia e paleoclimatologia. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, 142p.
- Bolzon, R.T. 1995. As Mudanças Florísticas durante o Triássico: O gondwana no Rio Grande do Sul. Revista Ciência e Ambiente, n.10: 39-48.
- Bolzon, R.T.; Guerra-Sommer, M. 1994. Considerações sobre a Tafonomia da Lignitoflora Mesozóica do Rio Grande do Sul. Acta Geológica Leopoldensia(1994), 39/1 (27): 109-115.
- Bortoluzzi, C.A. 1974. Contribuição à Geologia da Região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Instituto de Geociências da UFRGS, Porto Alegre, RS, 4 (1): 7-86.
- Faccini, U.F. 1989. O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 121p.
- Fiuza da Rocha, J.; Scorza, E.P. 1940. Estratigrafia do Carvão em Santa Catarina. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, 104: 1-162.
- Gamermann, N. 1973. Formação Rosário do Sul. Pesquisas, 2 (1): 5-35.
- Gordon Jr., M. 1947. Classification of the Gondwanic Rocks of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul. Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia, 81: 1-19.
- Guerra-Sommer, M.G.; Cazzulo-Klepzig, M.; Ianuzzi, R.; Alves, L.S.R. 1999. A Flora Dicroidium no Rio Grande do Sul: implicações bioestratigráficas. Pesquisas, 26 (1): 3-9.
- Herbst, R.; Lutz, A.I. 1988. Rhexoxylon brasiliensis n. sp. (Corystospermaceae, Pteridospermales) from the upper Triassic Caturrita Formation - Brazil, with comments on biology and environment. Mededelingen Rijks Geologische Diensten, 42: 21-31.
- Huene, F.V.; Stahlecker, R. 1931. Observações geológicas no Rio Grande do Sul. Boletim do Instituto de Ciências Naturais da Universidade de Santa Maria, 3: 3-99.
- Isabelle, A. 1983. Viagem ao Rio Grande do Sul, 1833-1834. Martins Livreiro, Porto Alegre, 2a ed., 165p.
- Meyer Berthaud, B.; Taylor, T.N.; Taylor, E.L. 1993. Petrified stems bearing Dicroidium leaves from the triassic of Antarctica. Palaeontology(1993), 36 (2): 337-356.
- Minello, L.F. 1993. As florestas petrificadas da Região de São Pedro do Sul e Mata, RS: introdução ao estudo dos processos de fossilização e análise morfológica; legislação pertinente e análise do desenvolvimento da consciência preservacionista. Porto Alegre: Curso de Pós Graduação em Geociências. 484p. Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Minello, L.F. 1994. As "Florestas Petrificadas" da região de São Pedro do Sul e Mata, RS. III. Análise morfológica megascópica, afinidades e considerações paleoambientais. Acta Geológica Leopoldensia(1994), 39/1 (27): 75-91.
- Minello, L.F. 1995. "As Florestas Petrificadas" da Região de Santa Maria: Histórico, Legislação e Destinação. Revista Ciência e Ambiente, 10: 49-61.
- Moraes Rego, L.F. 1930. Geologia do Petróleo no Estado de São Paulo. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico, 46: 1-105.
- Petriella, B. 1978. La reconstrucción de Dicroidium (Pteridospermopsida, Corystospermaceae). Obra del Centenario del Museo de La Plata, 5: 107-110.
- Rau, W. 1933. Cedroxylon canoasense, una madera fósil nueva del Rio Grande del Sur. Revista Sudamericana de Botanica(1933), 1 (1/6): 169-172.

Santos,E.L.; Moreira,J.L.P. 1987. Projeto Sítios Paleontológicos do Estado do Rio Grande do Sul - Fase 1. Ministério das Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral - Seção de Geologia e Mineralogia, Porto Alegre, 15p.

White,D. 1908. Flora fóssil das Coal Measures do Brasil. In: Relatório Final. Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil, (edited by White,I.C.), pp. 337-617, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, v. 3, 280p.

^{1,2} Universidade Federal do Rio Grande Sul.

¹ mgsommer@ifufrgs.br

² scherer@portoweb.com.br