

LENHOS SILICIFICADOS DA ILHA DA TRINDADE, BRASIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Luciano Gandin Machado^{1,2}; Marcelo de Araujo Carvalho²;

Ruy José Válka Alves³, João Wagner de Alencar Castro⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Geologia, UFRJ (lucianogandin@ufrj.br)

²Laboratório de Palinologia Aplicada, Depto. Geologia e Paleontologia, MN/UFRJ
(mcarvalho@mn.ufrj.br)

³Laboratório de Taxonomia de Vegetais Superiores, Depto. Botânica, MN/UFRJ
(ruyvalka@mn.ufrj.br)

⁴Laboratório de Geologia Costeira e Sedimentologia, Depto. Geologia e Paleontologia,
MN/UFRJ (jwalencastro@mn.ufrj.br)

Abstract. This is the first record of fossils from Trindade, a Brazilian oceanic island in the South Atlantic (20° 30'S 29° 18'W). This small isle occupies an area of 10 km² and its highest peaks reach altitudes of 620 m. The last volcanic event on Trindade is believed to have occurred during the late Pleistocene. Three centuries ago most of the island used to be covered with forests dominated by *Colubrina glandulosa* Perk. (Rhamnaceae). The wood fossils were found in the Morro Vermelho Formation, belonging to a Pliocene/Holocene volcanic sequence. The fossils are probably Quaternary and are highly silicified. This study describes the poorly preserved anatomic features of the wood preserved in the fossils, comparing these to characters of all woody taxa (Myrsinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Rhamnaceae and Sapotaceae) currently occurring on Trindade Island. Furthermore the data indicate a mesomorphic paleoenvironment dominated by mesophytes. Despite their poor preservation, the anatomic features of the wood permit the recognition of features common in the Rhamnaceae family.

Palavras-chave: Lenhos fósseis, Plioceno/Holoceno, Ilha da Trindade-Brasil.

1. Introdução

A Ilha da Trindade situa-se no Oceano Atlântico Sul aproximadamente no paralelo de Vitória (20° 30'S 29° 18'W), distante 1140 km do ponto denominado "Porto da Fruta" no estado do Espírito Santo.

Segundo Gibson *et al.* (1995 e 1997 in: Thomaz Filho & Rodrigues, 1999), a estreita cadeia de ilhas oceânicas e montes submarinos que culmina, a leste, com as ilhas da Trindade e Martin Vaz, seria o resultado do traçado de um *hot spot* desenvolvido nas bordas da pluma mantélica de Trindade.

A Ilha é constituída por rochas sódico-alcalinas e subsaturadas em sílica, e

piroclastos diversos, formadas entre o final do Plioceno e o Holoceno. Também são encontrados na ilha, recifes de algas, estreitas praias e dunas muito locais, reduzidos depósitos fluviais à beira-mar e diversos cones e aventais de talude (Almeida, 2000).

Almeida (2000) distinguiu na Ilha da Trindade cinco episódios vulcânicos: Complexo de Trindade, Sequência Desejado, Formação Morro Vermelho, Formação Valado e Morro do Paredão.

Neste trabalho trataremos apenas da Formação Morro Vermelho onde foram encontrados os fósseis vegetais. Esta resultou de uma erupção explosiva com derrames de lava ankaratrítica, uma variedade melanocrática de olivina nefelinito contendo biotita. O vulcanismo

manifestou-se no alto vale da região central da ilha, que foi preenchido por espessura superior a 200 m de lavas e piroclastos. As lavas escoaram para a plataforma insular do lado norte da ilha e sustentam um baixo planalto inclinado para o litoral. Os piroclastos, de estrutura muito variada, resultaram da emissão do piromagma muito fluido, sobre tudo por processo de *fire fountaining*. Eram, sobretudo, do tipo *block lava*, sua espessura individual variando de menos de 0,5 m a 40 m ou 50 m, como vistas no cânion do córrego Vermelho (Fig.1). Ali a espessura total da formação ultrapassa 230 m, sendo a maior parte constituída de derrames. O centro de emissão dos produtos vulcânicos localizou-se nas proximidades do Morro Vermelho onde há diques de ankaratrito, tendo o vulcanismo se realizado quando o nível do mar se achava mais baixo que o atual, expondo a plataforma.

A Formação Morro Vermelho, de acordo com Cordani (1970) não seria mais antiga que 170 mil anos.

Segundo Almeida (2000), o córrego vermelho originalmente drenava a área de lavas fluindo para nordeste, foi capturado para a praia do Príncipe na costa sul, dando origem ao mais profundo cânion da Ilha.

1.1. O estudo das madeiras fósseis no Brasil

Os trabalhos realizados com as madeiras de fósseis do Brasil apresentam em grande parte um enfoque taxonômico e sistemático, outros propõem inferências paleoclimáticas, paleoambientais, paleobiogeográficas, e/ou tafonômicas (Bolzon, 1999; Bolzon *et al.*, 2004; Jupiassú, 1970; Milanez, 1935; Mussa, 1959; Mussa *et al.*, 2002).

ALVES *et al* (2004) registraram a primeira ocorrência de madeiras fósseis na Ilha da Trindade, Brasil. Os autores também reconheceram os constituintes mineralógicos do fóssil.

O objetivo do presente trabalho é descrição anatômica dos lenhos fósseis estudados por Alves *et al* (2004) visando o reconhecimento taxonômico do material. Secundariamente, o presente estudo também se propôs inferir sobre a tafonomia, o paleoclima e o paleoambiente com base nos caracteres anatômicos reconhecidos nos lenhos fósseis.

2. Material e Métodos

Os lenhos fósseis foram coletados pelo Fuzileiro Naval Luis Ângelo da Silva Maciel, na descida para a Praia do Eme, em altitude estimada em 300 m, no contato entre tufos e piroclastos de fonolito, durante missão vinculada ao Projeto de Reflorestamento da Ilha da Trindade, desenvolvida pelo Primeiro Distrito Naval em cooperação com o Museu Nacional e IBAMA.

Os exemplares fósseis estão depositados na Coleção do Setor de Paleobotânica e Paleopalínologia do Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional/UFRJ.

O estudo dos lenhos foi realizado através da observação macro e microscópica das estruturas anatômicas da madeira que se encontram preservadas.

Nestas análises foram utilizados um microscópio estereoscópico e um de luz transmitida, onde se observaram cortes transversais nos exemplares e as lâminas delgadas. As lâminas delgadas foram confeccionadas a partir de secções selecionadas dos lenhos fósseis silicificados cortados com disco diamantado nos três planos anatômicos da madeira (transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial).

Na descrição das lâminas em microscopia ótica e o estudo sistemático foram seguidos os trabalhos de anatomia de madeiras atuais (Paula & Alves, 1997; Inside Wood, 2004). A terminologia descritiva seguirá o Glossário de Termos da Associação Internacional de Anatomista de Madeiras (IAWA, 1989).

Ainda, foram empregados os índices de vulnerabilidade e mesomorfia (Carlquist, 1975) com objetivo de inferir sobre paleoambiente e paleoecologia.

3. Resultados

As madeiras analisadas encontram-se silicificadas, onde o mineral mais comum é o quartzo conforme Alves *et al* (2004). Alves *et al* (2004) reconheceram em lâminas delgadas, sílica nos lumens, material amorfo na parede (carbono), traços de hematita (Fe₂O₅) na matriz de sílica, zonas de sílica criptocristalina com transição para microcristalina. Nas fraturas observa-se a precipitação de calcedônia na forma de espículas. As estruturas anatômicas da madeiras encontram-se com as paredes celulares deformadas ou rompidas.

As famílias de espécies vegetais lenhosas registradas na Ilha são: Myrsinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae Rhamnaceae, Sapotaceae.

Dentre as espécies vegetais que predominam na cobertura vegetal da Ilha destacam-se *Columbrina glandulosa* e *Cyathea delgadii* (Alves, 1998).

Ainda encontramos na ilha outras espécies vegetais arbóreas com uma área de cobertura menor. Como a mata de *Myrsine floribunda* identificada por Alves (1998), somente nos topos dos Picos da Trindade e Desejado, e as moitas de *Dodonaea viscosa* na floresta nebulares identificadas por Oliveira *et al.*, (2004).

3.1 Descrição microscópica dos lenhos fósseis

Vasos (fig.2): Numerosos a muito numerosos (12 – 25 – 47 por mm²). Porosidade difusa sem arranjo. Poros, em sua maioria, solitários ou geminados e em múltiplos de até 4 células dispostos radialmente ou em cachos. Vasos de diâmetro médios a muito grandes (200 – 280 – 400 µm de diâmetro tangencial), solitários de secção arredondada.

Elementos vasculares muito curtos a longos (100 – 324 – 620 µm). Vasos com inclusões ocupando parcialmente ou totalmente o vaso.

Parênquima axial (fig.2): apotraqueal difuso.

Raios (fig.3): Tecido radial heterogêneo composto de células quadradas e horizontais.

Outros caracteres: Anéis de crescimento indistintos.

Os valores calculados dos Índices de Vulnerabilidade e Mesomorfia de acordo com Carlquist (1975), para os lenhos fósseis foram 11,2 e 3628,8 respectivamente.

4. Discussão

O baixo grau de preservação das estruturas celulares é decorrente do crescimento dos minerais de quartzo que promoveram a deformação, rompimento e degradação das paredes o que dificulta a sua delimitação.

Valores para o Índice de Vulnerabilidade de variando de 1.0 a 2.5 indicam mesomorfia, valores abaixo de 1.0 indicam redundância dos vasos e maior segurança sobre condições de estresse hídrico. Valores para o Índice de Mesomorfia acima de 200 são encontrados em plantas mesófitas, e valores abaixo de 75 em xerófitas clássicas (Carlquist, 1975).

As características anatômicas dos exemplares fósseis observadas foram comparadas com as das Famílias atuais lenhosas que ocorrem na ilha.

A anatomia da madeira dos exemplares fósseis assemelha-se a da Família Rhamnaceae quanto as seguintes características observadas: porosidade difusa, diâmetro tangencial dos vasos (100-200 µm), comprimentos dos elementos de vaso 350-800 µm, morfologia das células radiais (heterocelular).

5. Conclusão

A preservação das estruturas celulares da madeira não permitiu a obtenção de todos os dados quantitativos e qualitativos necessários para o reconhecimento de um nível taxonômico mais apurado.

Os valores calculados dos Índices de Vulnerabilidade e Mesomorfia de Carlquist (1975) para os lenhos fósseis indicaram um paleoambiente mesomórfico e uma vegetação tipicamente mesófito.

A comparação da anatomia da madeira dos lenhos fósseis com as espécies atuais ocorrentes na ilha permitiu concluir que os lenhos fósseis apresentam características anatômicas semelhantes à Família Rhamnaceae.

6. Referência Bibliográfica

- ALMEIDA F.F.M. 2000. A Ilha da Trindade. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio092/sitio092.htm>
- ALVES R.J.V. 1998. Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz – Um Ensaio Geobotânico. - Serviço de Documentação da Marinha, Rio de Janeiro, 143p. ISBN 85.7047.054-9
- ALVES R.J.V., CARVALHO M.A., ANTONELLO L.L., BARRUETO H.R. & CASTRO J. W. A. 2004. Ilha da Trindade – Primeiro Registro Paleobotânico. *Paleonotícias*, p.43-45.
- CORDANI U.G. 1970. Idade do vulcanismo do Oceano Atlântico Sul. São Paulo: Instituto de Geociências e Astronomia, Boletim IGA 1: 9-75.
- BOLZON R.T. 1999. Lenhos de Dicotyledoneae do Cenozóico da Região de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 199p.
- BOLZON R.T., SILVÉRIO DA SILVA J.L., MACHADO L.G. 2004. Fossildiagênese de Lenhos do Mesozóico do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 7(2): 103-110
- CARLQUIST S. 1975. Ecological strategies of xylem evolution. Los Angeles: University of California, 259p.
- GIBSON S.A., Thompson R.N., Leonardos O.H., Dickin A.P., Mitchell J.G. 1995. The Late Cretaceous impact of the Trindade mantle plume: evidence from large-volume, mafic potassic magmatism in SE Brazil. *Journal Petrol*, 36: 189-229 IN: THOMAZ FILHO A. & RODRIGUES A.L. 1999. O Alinhamento de Rochas Alcalinas Poços de Caldas-Cabo Frio (RJ) e sua Continuidade na Cadeia Vitória-Trindade. *Revista Brasileira de Geociências* 29(2): 189-194
- GIBSON S.A., Thompson R.N., Weska R.K., Dickin A.P., Leonardos O.H. 1997. Late Cretaceous rift-related upwelling and melting of the Trindade starting mantle plume head beneath western Brazil - *Contr. Mineral Petrol*, 126: 303-314 IN: THOMAZ FILHO A. & RODRIGUES A.L. 1999. O Alinhamento de Rochas Alcalinas Poços de Caldas-Cabo Frio (RJ) e sua Continuidade na Cadeia Vitória-Trindade. *Revista Brasileira de Geociências* 29(2): 189-194
- IAWA 1989. List of Microscopic Features for Hardwood Identification. *IAWA Bulletin* 3(10): 218-358.
- INSIDEWOOD. 2004-onwards. Published on the Internet. <http://insidewood/lib.ncsu.edu/search/06/2005>].
- JUPIASSÚ A.M.S. 1970. Madeira Fóssil – Humiriaceae de Irituia, Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 17: 1-12.
- MACHADO L.G. & BOLZON R.T. 2003. Características de Família Leguminosae importantes para a Taxonomia dos Lenhos Fósseis de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. *Boletim de Resumos do XVIII Congresso Brasileiro de Paleontologia, Brasília, DF* p.179.
- MILANEZ F.R. 1935. Estudo de um Dicotyledoneo Fóssil do Cretáceo. *Rodriguesia*, *Revista do Instituto de Biologia Vegetal, Jardim Botânico e Estação Biológica do Itatiaya* 2(1): 83-89.
- MUSSA D. 1959. Contribuição à Paleontologia Vegetal: II Madeiras Fósseis do Território do Acre (Alto Juruá) Brasil. *Boletim do Departamento Nacional de Produção Mineral* 195: 1-54.
- MUSSA D., BERNARDES-DE-OLIVEIRA M.E., MUNE E.S., SIQUEIRA E., CASTRO-

FERNANDES M.C., CARMO, D.A. 2002. Lenho de Dicotiledônea da Formação Solimões, Neógeno da Bacia do Acre, Brasil. *Paleontologia em Destaque* 40: 16-17

OLIVEIRA F.S., CLEMENTE, E.P., SCHAEFER, C. E., MOREIRA G.F., OLIVEIRA A.C., FARIA, A.L.L. 2004. A biogeografia Insular da Ilha de Trindade e sua Contribuição para o Levantamento Pedológico: Uma Experiência. *Boletim de Resumo do VI Congresso Brasileiro de Geógrafos, Goiás*, http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2/E2_092.htm [06/2005].

PAULA J.E. & ALVES J.L.H. 1997, *Madeiras Nativas: Anatomia, Dendrologia, Dendrometria, Produção e Uso*. Brasília: Fundação Mokiti Okada 543p.

THOMAZ FILHO A. & RODRIGUES A.L. 1999. O Alinhamento de Rochas Alcalinas Poços de Caldas-Cabo Frio (RJ) e sua Continuidade na Cadeia Vitória-Trindade. *Revista Brasileira de Geociências* 29(2): 189-194



Fig.1. Formação Morro Vermelho e o cânion do córrego Vermelho.

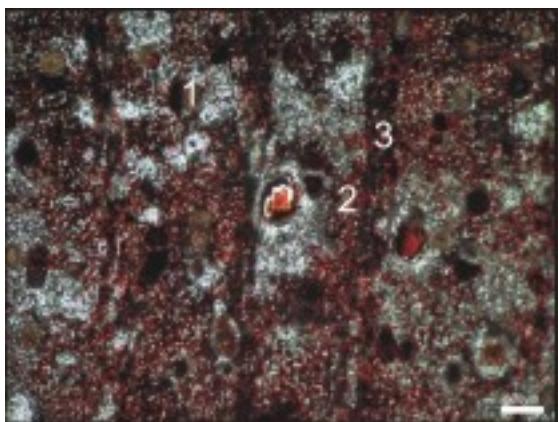


Fig.2. Lâmina delgada em secção transversal, onde se observa a porosidade difusa (1), contorno da parede dos poros (2), a distribuição do

parênquima apotraqueal difuso (3) e células do tecido radial (3).

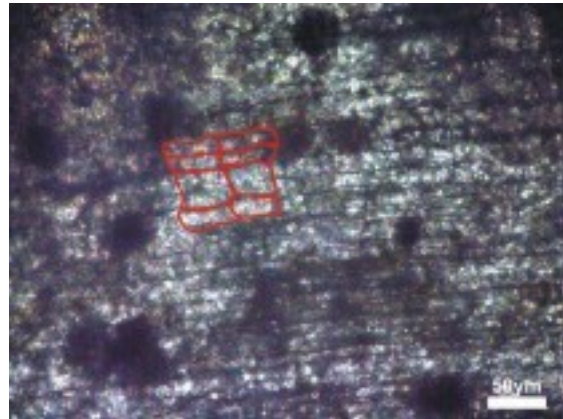


Fig.3. Lâmina delgada em secção longitudinal radial, apresentando tecido radial composto por células quadradas e retangulares.