

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024

Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



ANÁLISE FOSSILDIAGENÉTICA DE ESPÉCIMES DA PALEOFLORA DA FORMAÇÃO ROMUALDO, CRETÁCEO INFERIOR (APTIANO) E FORMAÇÃO MISSÃO VELHA, NEOJURÁSSICO - EOCRETÁCEO DA BACIA DO ARARIPE

Maria Evelin Vitorino Moraes¹, Gabriel Ladeira Osés², Marcia De Almeida Rizzutto², Yuri Menini Da Silva², Wemerson Oliveira Brito¹, Francisco Eduardo De Sousa Filho³, Domingas Maria Da Conceição⁴, Maria Edenilce Peixoto Batista³

Resumo: A fim de compreender os processos de preservação de plantas das Fm. Romualdo e Missão Velha, foram analisados fragmentos de dois troncos fósseis dessas unidades que estão depositados no Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens, em Santana do Cariri, CE. Esses fragmentos foram analisados por Espectroscopia Micro Raman no Instituto de Química da USP. Os resultados foram processados no programa *Spectragryph* e comparados com a base de dados *RRUFF*. Na primeira amostra, os gráficos um apresentaram os picos: 284 cm⁻¹, 712,9 cm⁻¹, 943,6 cm⁻¹ e 1087 cm⁻¹, indicando a presença da calcita. Na segunda amostra, foram analisados dois pontos. Em ambos os espectros, detectamos picos intensos em 465 cm⁻¹, que indicam a presença de sílica (SiO₂). O paleoambiente supersaturado em carbonato de cálcio da Fm. Romualdo possibilitou a substituição pela cálcica, enquanto o ambiente fluvial da Fm. Missão Velha promoveu o preenchimento das estruturas porosas por sílica e posterior substituição.

Palavras-chave: Espectroscopia Raman. Bacia do Araripe. Sílica. Calcita. Processo de fossilização.

1. Introdução

A Bacia Sedimentar do Araripe é uma das principais bacias mesozoicas interiores do Nordeste, considerada a maior dentre as demais, com aproximadamente 9.000 km² de extensão. Essa bacia abrange os estados do

¹Universidade Regional do Cariri, Laboratório de Paleometria do Cariri - LAPAC, Departamento de Ciências Biológicas, Rua Cel. Antônio Luíz 1161, Pimenta, Crato-CE; e-mail: evelin.vitorino@urca.br, wemerson.oliveira@urca.br, edenilce.peixoto@urca.br

²Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Laboratório de Arqueometria e Ciências Aplicadas ao Patrimônio Cultural – LACAPC, São Paulo, SP, Brasil; e-mail: goses@if.usp.br, rizzutto@if.usp.br

³ Universidade Regional do Cariri, Departamento de Física, Laboratório de Paleometria do Cariri, Avenida Leão Sampaio, 107, Triângulo, Juazeiro do Norte, CE. e-mail: fesfisico@gmail.com, yuri.menini@urca.br

⁴ Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens, R.Plácido Cidade Nuvens, 326, Santana do Cariri, Ceará, 63190-000, Brasil; e-mail: domingas.paleonto@gmail.com,

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024

Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



Ceará, Pernambuco e Piauí (Fambrini et al., 2020). Dentre as formações geológicas, destacam-se a Fm. Romualdo do Grupo Santana, Cretáceo Inferior (Aptiano), conhecida pela preservação excepcional de espécimes em 3D, e a Fm. Missão Velha (Jurássico Superior-Cretáceo Inferior), famosa pela abundância de troncos petrificados (Batista et al., 2018; Freitas et al., 2008). Outros autores, como Fambrini et al. (2020) e Freitas et al. (2008), descrevem os troncos da Fm. Missão Velha como silicificados. Entretanto, não foram apresentadas análises que corroborem essa afirmação. O entendimento dos processos de preservação dos troncos fósseis dessa unidade ainda é incipiente. Portanto, faz-se necessário investigar sua composição química, a fim de melhor compreender os processos envolvidos na fossilização desses troncos.

2. Objetivo

Compreender os diferentes processos de fossilização envolvidos na preservação de plantas das formações Romualdo e Missão Velha.

3. Metodologia

Para a análise das amostras, foram retirados fragmentos de dois espécimes, um tronco fóssil da Fm. Romualdo tombado sob o número MPSC PL 670B e um tronco de conífera da Fm. Missão Velha, tombado sob o número MPSC 6500, ambos oriundos do acervo do MPPCN em Santana do Cariri (CE). Os fragmentos foram submetidos à investigação sob espectroscopia Micro Raman no Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP). Os dados foram processados no programa *Spectragryph* e comparados com a base de dados *RRUFF*. Na análise do primeiro espécime, três pontos foram investigados, resultando em três gráficos processados pelo programa *SpectraGryph*. No segundo, foram investigados dois pontos, resultando em dois gráficos.



Figura 1 . Amostras analisadas. A) Tronco fóssil da Fm. Romualdo. B) Tronco de conífera da Fm. Missão Velha.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

4. Resultados e Discussão

Os gráficos da amostra MPSC PL 670B mostraram resultados semelhantes. No primeiro, foram detectados os picos 284 cm^{-1} , $712,9\text{ cm}^{-1}$, $943,6\text{ cm}^{-1}$ e 1087 cm^{-1} . No segundo gráfico, os picos identificados foram $712,7\text{ cm}^{-1}$, $943,6\text{ cm}^{-1}$ e 1087 cm^{-1} . No terceiro ponto, observamos os picos em $283,2\text{ cm}^{-1}$, $712,7\text{ cm}^{-1}$ e 1087 cm^{-1} .

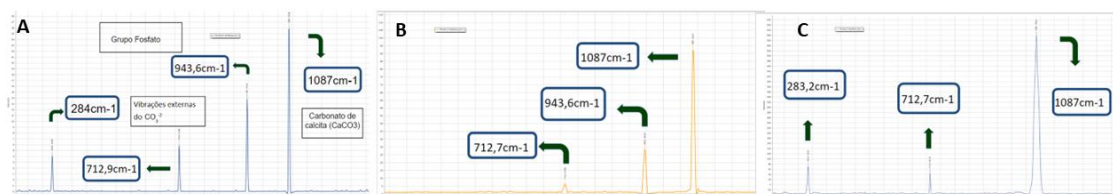


Figura 2. Espectros dos pontos analisados. A) Espectro referente ao ponto mais claro.. B) Espectro referente ao ponto mais escuro. C) Espectro referente ao ponto cristalizado.

Em todos os três pontos analisados, o pico mais intenso foi o de 1087 cm^{-1} , que está relacionado à vibração de estiramento simétrico do grupo carbonato (CaCO_3). As bandas menos intensas, próximas a 283 cm^{-1} e 712 cm^{-1} correspondem ao estiramento simétrico e às vibrações externas do CO_3 , respectivamente. O pico em torno de 943 cm^{-1} , presente em todos os pontos, pode ser associado ao grupo fosfato (vivianita), caracterizado por uma banda intensa em 950 cm^{-1} atribuída à vibração de estiramento simétrico do PO_4 . Esses resultados indicam que durante a deposição da Fm. Romualdo, o ambiente era supersaturado em carbonato de cálcio, favorecendo a substituição do material orgânico por esse mineral.

Na segunda amostra, foram analisados dois pontos. Em ambos os espectros, detectamos picos intensos em aproximadamente 465 cm^{-1} , que indicam a presença de sílica (SiO_2).

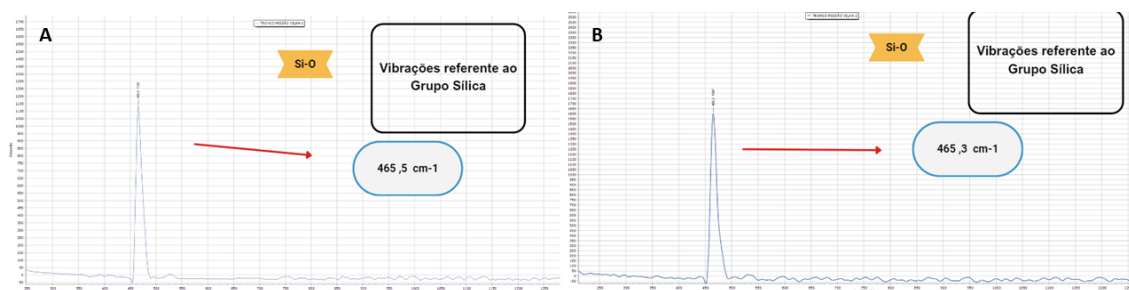


Figura 3. Espectros dos pontos analisados. A) Espectro referente ao ponto 1. B) Espectro referente ao ponto 2.

Durante a deposição da Fm. Missão Velha, o paleoambiente era fluvial, caracterizado por um sistema de leques aluviais e rios entrelaçados sob um clima quente e úmido (Scherer et al., 2014). Esse cenário possibilitou a imersão dos

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

troncos nas águas circundantes e seu subsequente soterramento em sedimentos arenosos ricos em sílica. Como resultado, a sílica precipitou e preencheu as estruturas porosas dos troncos, contribuindo para a preservação das suas características.

5. Considerações Finais

A presença da calcita (CaCO_3) como componente majoritário na amostra da Fm. Romualdo reflete o paleoambiente de sua deposição. Durante a deposição, houve a precipitação do carbonato de cálcio ao redor dos organismos, cimentando a amostra e formando a concreção, favorecendo a preservação de detalhes em 3D. O carbonato pode ter cimentado a amostra, contribuindo para essa preservação.

Já o fosfato, conhecido por promover a preservação excepcional de músculos de peixes nas concreções, pode também ter desempenhado um papel importante na conservação das plantas. Essa possibilidade será investigada em mais detalhes em futuros estudos complementares.

Diferentes processos atuaram nas deposições dessas unidades estratigráficas. Desse modo, a permineralização do tronco da Fm. Missão Velha e a substituição das estruturas orgânicas por sílica possibilitam uma investigação apurada para paleotaxonomia de plantas com base na sua morfologia e anatomia, promovendo avanços nos estudos da paleobotânica da Bacia do Araripe. Esses elementos são indicativos cruciais do paleoambiente, permitindo uma compreensão mais ampla da evolução paleoambiental e paleobiológica na Bacia do Araripe ao longo dos períodos geológicos. Esse estudo é importante para compreensão dos processos envolvidos na preservação excepcional das plantas fósseis desse depósito fossilífero. Análises complementares serão realizadas para aprofundar nosso entendimento sobre esses processos e suas implicações.

6. Agradecimentos

À FUNCAP e à URCA, pela concessão da Bolsa de produtividade (FUNCAP BP5-0197-00135.01.00/22), (FUNCAP UNI-0210-00102.01.00/23) e bolsa Pesquisador visitante (FUNCAP PV- 00424072/2022); à FAPESP pelos auxílios (FAPESP nº 2021/07007-7; FAPESP nº 2022/06485-5; FAPESP nº 2023/14250-0).

7. Referências

Assine, L. M. Estratigrafia da Bacia do Araripe. B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 371-389, maio/nov. 2007.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

Batista, M. E. P. et al. Brachyphyllum: Estado da arte e novos dados sobre B. obesum, a planta fóssil mais representativa da Bacia do Araripe, Brasil. Revista Sul-Americana de Ciências da Terra, v. 110, p. 103405, 2021.

Batista, M. E. P. et al. A new cheirolepidiaceus conifer Pseudofrenelopsis salesii sp. nov. from the Early Cretaceous of Brazil (Romualdo Formation, Araripe Basin): Paleoecological and taphonomic significance. Review of Palaeobotany and Palynology, v. 258, p. 154-162, 2018.

Batista, M. E. P. et al. New date on the stem and leaf anatomy of two conifers from the Lower Cretaceous of the Araripe Basin, northeastern Brazil, and their taxonomic paleoecological implications. Plos One, v. 12, n. 3, p. e013090, 2017.

Da Silva, J. H. et al. Estudos espectroscópicos de fósseis lenhosos da Formação Crato, Período Cretáceo. Spectrochimica Acta Parte A: Espectroscopia Molecular e Biomolecular, v. 324-329, 2013.

De Freitas, F. I. et al. Troncos fósseis da Formação Missão Velha na porção leste da Bacia do Araripe, Ceará. Revista de Geologia, v. 21, n. 2, p. 193-206, 2008.

Fambrini, G. L. et al. Estratigrafia da Bacia do Araripe: estado da arte, revisão crítica e resultados novos. 2020.

Junior, A. M. B. et al. Definição estratigráfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. Estudos Geológicos vol. 30(2), 2020.

Locatelli, E. R. The exceptional preservation of plant fossils: a review of taphonomic pathways and biases in the fossil record. The Paleontological Society Papers, v. 20, p. 237-258, 2014.

Scherer, C. M. S. et al. Tectono-stratigraphic evolution of the Upper Jurassic-Neocomian rift succession, Araripe Basin, Northeast Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 49, p. 106-122, 2014.