



## **POLIMORFISMO DAS FOLHAS DE *Pecopteris* e *Buritranopteris costata*, FORMAÇÃO MOTUCA, BACIA DO PARNAÍBA, TOCANTINS**

**SOARES**, Luan Abreu Martins<sup>1</sup>; **TAVARES**, Tatiane Marinho Vieira<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Na pesquisa foi possível refinar as descrições morfológicas de espécimes de folhas pecopterídeas estéreis e férteis procedentes da Unidade de Conservação Integral Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins-MONAF, do município de Filadélfia. Os exemplares foram obtidos em campo, em camadas da Formação Motuca, Bacia do Parnaíba. Em comparação com a literatura pertinente, discussões preliminares apontam a possibilidade de pínulas estéreis de *Pecopteris* sp. 1 ser parte integrante das pinas férteis de *Buritranopteris costata*, indicativo de polimorfismo e da necessidade de revisão da diagnose da espécie fértil. Adicionalmente, o fato de ser comum a presença de uma única espécie de pínulas férteis nos sedimentos, pode apresentar algum controle abiótico, como a precipitação, no estágio reprodutivo.

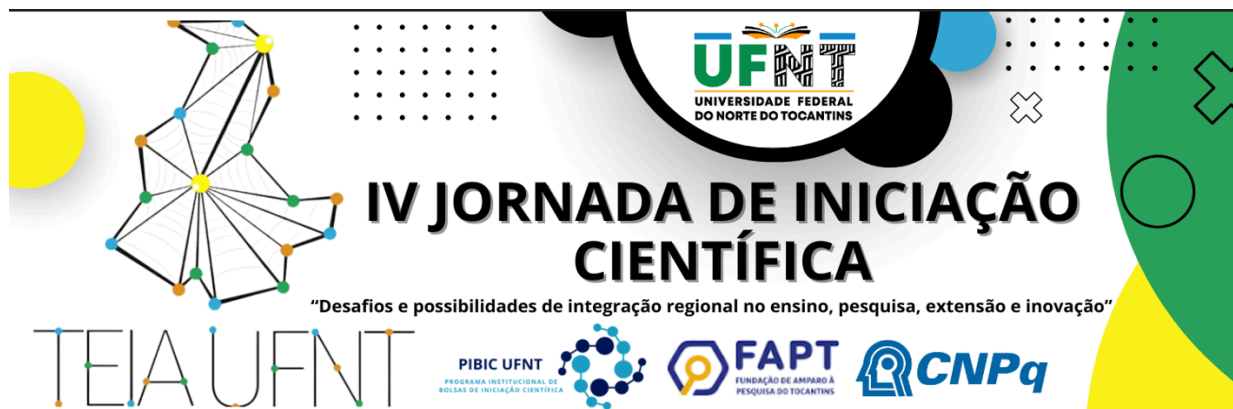
**Palavras-chave:** Fenologia. Precipitação. Brasil. Fitofósseis.

### **I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA**

O registro de restos de frondes/pinas de morfologia pecopterídea é relativamente extenso na América do Sul, para o intervalo do Paleozoico Superior. As descrições de gêneros e de espécies férteis e estéreis estão distribuídas em distintos países compondo a paleoflora do Gondwana Ocidental, e pode ser consultado nos trabalhos de Cambria et al. (2021), Rohn et al. (2022) e Tavares et al. (2024).

<sup>1</sup> Voluntário no Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Integradas-CCI. [luan.soares@ufnt.edu.br](mailto:luan.soares@ufnt.edu.br)

<sup>2</sup> Docente no Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Norte do Tocantins-UFNT. Centro de Ciências Integradas-CCI. [tatiane.tavares@ufnt.edu.br](mailto:tatiane.tavares@ufnt.edu.br)



Recentemente os autores encontraram novos exemplares de frondes/pinas estéreis e férteis na Fazenda Buritirana (SOARES et al., 2025), estado do Tocantins, no município de Filadélfia, no Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (doravante MONAF). Tais órgãos vegetais são importantes por ajudarem a refinar as descrições morfológicas e a melhorar a compreensão das condições paleoclimáticas prevalentes no ambiente de colonização pretérito da Formação Motuca, inserida na Bacia do Parnaíba.

## II. BASE TEÓRICA

*Pecopteris* (Brongniart) Sternberg 1825 é atribuído à uma classificação artificial, e as características delineadoras do morfôgenero são descritas em Hernández-Orué (2013). Na Bacia do Paraná, em território nacional, os primeiros registros de *Pecopteris* são identificados no Grupo Guatá, na Formação Rio Bonito, de idade Sakmariano-Kunguriano, sob clima pós-glacial (ROHN et al., 2022). Os espécimes estão preservados como compressões/impressões. Na unidade sobrejacente, na Formação Palermo, não há registros (ROHN et al., 2022).

No Grupo Passa Dois, o morfôgenero é escasso na porção superior da Formação Teresina, sob impressões (CAMBRIA et al., 2021), e raras petrificações (TAVARES; ROHN, 2009). A idade atribuída à formação é Cisuraliano Superior-Guadalupeano Inferior. Em todo o intervalo da Formação Rio do Rasto, unidade sobreposta à Formação Teresina, as *Pecopteris* se tornam mais expressivas em termos de abundância e riqueza de espécies com predomínio de folhas preservadas como impressões (ROHN et al., 2022).

A continentalização da Bacia do Paraná é proeminente no Grupo Passa Dois, e um dos membros que compõem a Formação Rio do Rasto, o Membro Serrinha, exibe intervalo de maior umidade quando comparado à Formação Teresina. A idade



atribuída à Formação Rio do Rasto é Guadalupiano Inferior-Lopingiano Inferior (Permiano Superior) e os principais estudos de *Pecopteris* registrados na Formação Rio do Rasto podem ser encontrados em Rohn et al. (2022).

O registro de *Pecopteris* em ambientes continentais é noticiado na Bacia do Parnaíba, no Grupo Balsas, nas formações Pedra de Fogo e Motuca. (TAVARES et al., 2024). O posicionamento paleogeográfico da bacia para a deposição das duas formações condiz com aquecimento climático, com tendência a aridização, porém, o extenso registro florístico e a própria petrificação por sílica é um indicativo de sazonalidade, com intervalos úmidos (TRÜMPER; GÖTZE; RÖßLER, 2020).

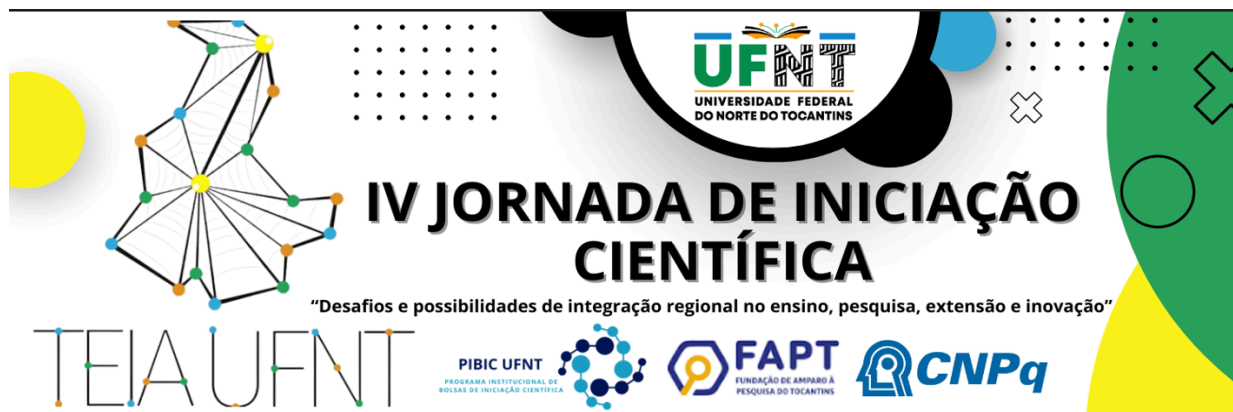
Os registros de pínulas são verificados no estado do Piauí, em camadas da Formação Pedra de Fogo e na porção oeste da bacia, no estado do Tocantins, com ênfase no município de Filadélfia, no MONAF (TAVARES et al., 2024). Ressalta-se que no Tocantins há o registro de pinas pecopterídeas férteis, atribuídas à espécie *Buritiranopteris costata* Tavares et al., 2014a.

### III. OBJETIVOS

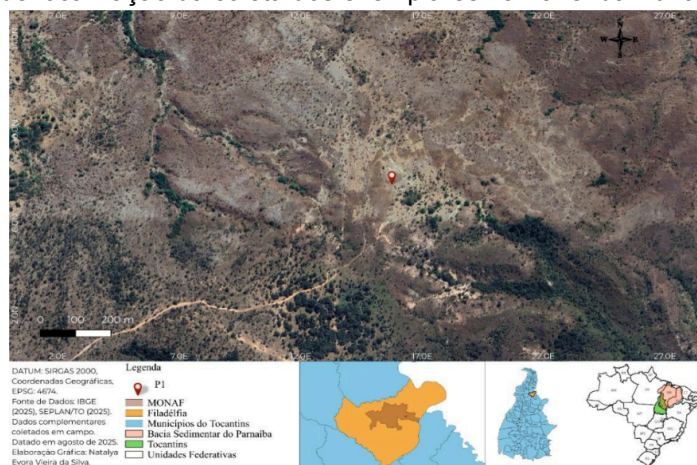
Realizar a descrição morfoanatômica de folhas da porção oeste da Bacia do Parnaíba, coletadas no MONAF, para que se alcance a classificação taxonômica e interpretar os vegetais estudados em termos paleoecológicos, paleoclimáticos e paleofitogeográficos.

### IV. METODOLOGIA

Os exemplares provêm da Fazenda Buritirana, no município de Filadélfia-TO. A unidade litológica aflorante é a Formação Motuca, do Grupo Balsas que está inserida na Bacia do Parnaíba (VAZ et al., 2007) (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de localização da coleta dos exemplares na Fazenda Buritirana, no MONAF.

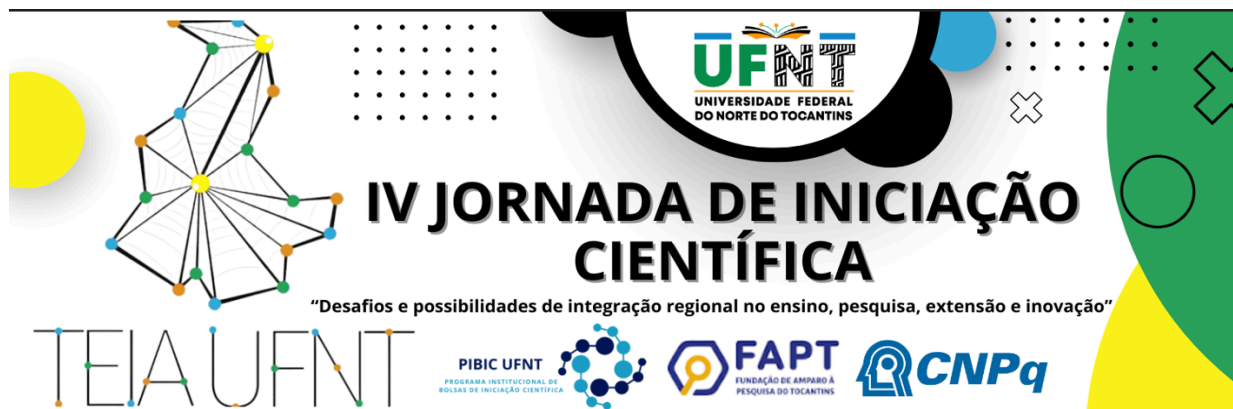


O material de estudo corresponde à cinco (05) amostras de pinas estéreis e uma (01) pina fértil. As amostras são petrificações bem delicadas, o que impediu a remoção completa da matriz sedimentar e a confecção de lâminas petrográficas para investigar a anatomia.

A mensuração das estruturas foi obtida seguindo-se as orientações disponíveis nas pesquisas de Rohn e Rösler (1986) e o polimorfismo em Vieira, Iannuzzi e Guerra-Sommer (2007). Os exemplares estão depositados no acervo científico de Paleontologia da UFNT, sob a sigla CCI-B/UFNT 674, CCI-B/UFNT 675, CCI-B/UFNT 676, CCI-B/UFNT 677, CCI-B/UFNT 678 e CCI-B/UFNT 679.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obtenção das medidas e das descrições morfológicas dos cinco exemplares estéreis encontram semelhanças na disposição das pínulas na raque, na morfologia das pínulas, sutil estreitamento da veia mediana em direção ao ápice da pínula, e, a depender, a própria existência de cicatrizes nas raques e pela robustez das venações medianas e secundárias indivisas. Tavares (2012) descreveu exemplares de pinas pectopterídeas para o Tocantins, e devido à ausência de mais caracteres



diagnósticos optou por deixar a classificação específica em aberto. Pelo conjunto de informações apresentados os exemplares descritos neste estudo exibem as características diagnósticas apresentadas em *Pecopteris* sp. 1 Tavares 2012.

O único exemplar fértil tem aproximadamente 13 pínulas em cada lado, quase opostas. As lâminas são espessas e totalmente curvadas para a porção abaxial. O ápice da pina é pinatífido. Em algumas pínulas, devido à remoção da lâmina foliar, decorrente da preservação, observa-se alguns esporângios. Não é visível a presença de venações secundárias. O exemplar aqui descrito exhibe as características apresentadas de *Buritranopteris costata* Tavares et al., 2014a.

Na literatura, *Pecopteris* e *Buritranopteris costata* são os elementos foliares predominantes no local de estudo, mesmo que as espécies de caules de samambaias sejam quantitativamente e em número de espécies mais representativos (TAVARES et al, 2024), o que nos leva a pensar sobre as interferências tafonômicas na preservação final do registro paleobotânico, conforme nos aduz Neregato e Iannuzzi (2017).

Supondo que tais *Pecopteris* sejam as folhas estéreis de *Buritranopteris costata*, situação apresentada por Tavares et al. (2024), em rara imagem de fragmento de pina com pínulas estéreis e férteis conectadas, elas também passariam por polimorfismo. Tal situação remete à revisão da diagnose de *Buritranopteris costata*. Nos intervalos de seca, as folhas estéreis (existência de cicatrizes nas raques e robustez das venações medianas e secundárias) se preparavam para alcançar a morfologia fértil, e, então, estar aptas à dissipar os esporos no intervalo de precipitação. A condição fértil alcançaria o auge de uma resposta ecológica, pela espessura e encurvamento da lâmina foliar para a porção abaxial. A precipitação, um fator abiótico, exerceria um controle fenológico da espécie fértil. Em relação à distribuição paleogeográfica dos exemplares encontrados: a priori, apenas



*Buritiranopteris costata* seria endêmica na Formação Motuca, reafirmando as pesquisas de Tavares et al. (2014a, 2024).

## VI. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das descrições realizadas e da comparação com a literatura, alcançou-se a descrição de *Pecopteris* sp. 1 e *Buritiranopteris costata*. Gênero e espécie conhecidos na literatura para o lugar de coleta, permanecendo a espécie fértil endêmica à Formação Motuca. Porém, há a possibilidade de *Pecopteris* sp. 1 ser parte da fronde da espécie fértil, culminando em polimorfismo foliar. Reafirma-se o compromisso em realizar a revisão da diagnose da espécie fértil. A classificação dos exemplares contribui para o tombamento dos exemplares, que compõe o acervo científico Paleontológico em curso na UFNT.

## VII. REFERÊNCIAS

Cambria, V. et al. Elementos de frondes Pecopterídeas do Permiano do extremo sul da Bacia do Paraná, Brasil. **Terra Plural**, v.15, p. 1-17, e2118262, 2021.

Hernández-Orúe A (2013) Clave dicotômica de Pecopteris de las cuencas mineras de Barruelo, Palencia (Cantabriense-Barrueliense, Carbonífero Superior) y de La Magdalena León (Saberriense, Carbonífero Superior). Final Course Work, E.U.I.T. Forestal (UPM). <http://oa.upm.es/16653/>

Neregato, R.; Iannuzzi, R. **Tafonomia em plantas**. In: Horodyski, R.S., Erthal, F. (org.). **Tafonomia: métodos, processos e aplicação**. Editora CRV. p. 237-283. 2017.

Rohn, R., et al. **Ferns from Permian of Paraná Basin and Paleoeological interpretations**. Springer Nature Switzerland AG, 2022. R. Iannuzzi et al. (eds.), **Brazilian Paleofloras**.

Rohn, R., Rösler, O. Pteridófilas pecopteróides da Formação Rio do Rasto no Estado do Paraná e da Formação Estrada Nova no Estado de São Paulo (Bacia do Paraná, Permiano Superior). **Boi IG-USP**, v.17, p. 57–76, 1986.



Soares, L.A.M. et al. Novos registros de *Pecopteris* e *Buritiranopteris* no Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins, **Anais**, ... Palmas, III Seminário de Pesquisa em Biodiversidade do Tocantins. p. 66. 2025.

Tavares, T.M.V., Rohn, R. First record of petrified Permian pecopterids from the Paraná Basin, Brazil (Corumbataí Formation, Passa Dois Group, northeastern State São Paulo) morphology, anatomy and paleoecological implications. **Journal of South American Earth Sciences**., v. 27, p. 60-73, 2009.

Tavares. T., M., V. Estudo de Marattiales da “Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional” (Permiano, Bacia do Parnaíba). Tese. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 2012.

Tavares T.M.V. et al. Petrified Marattiales pinnae from the lower Permian of North-Western Gondwana (Parnaíba Basin, Brazil). **Rev Palaeobot Palynol.**,v. 201, p. 12–28. 2014a.

Tavares, T.M.V. et al. **Diversity and Growth Forms of Tree Ferns in the Permian from the Parnaíba Basin (Central-North Brazil)**. In: Iannuzzi, R., Rößler, R., Kunzmann, L. (eds) *Brazilian Paleofloras*. Springer, Cham. 2024.

Trümper S, Götze J, Rößler R. **Siliceous petrifications in the Permian of the Parnaíba Basin, Central-North Brazil: sedimentary environment and fossilization pathways**. In: Iannuzzi R, Rößler R, Kunzmann L (eds) *Brazilian Paleofloras*. Springer, Cham. 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90913-4\\_10-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90913-4_10-1)

Vaz, P.T., et al. Bacia do Parnaíba. *Boletim Geociências Petrobrás*,v.15, p. 253–263, 2007.

Vieira, C.E.L., Iannuzzi. R., Guerra-Sommer. M. Revisão de pecopterídeas polimórficas do Neopaleozóico da América do Sul. **Rev Bras Paleontol.**, v. 10, p. 107–116, 2007.

## AGRADECIMENTOS

O discente é grato pelo apoio do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica da UFNT, no intervalo 2024-2025.