



## EVIDÊNCIAS DE UMA TURFEIRA EXUMADA: CONTRIBUIÇÕES DA ESTRATIGRAFIA PARA A PALINOLOGIA DE QUATERNÁRIO

Beatriz de Jesus Barros<sup>1</sup>  
Isis Fumagalli de Moraes<sup>2</sup>  
Marga Eliz Pontelli<sup>3</sup>  
Gisele Leite de Lima Primam<sup>4</sup>

### RESUMO

O Período Quaternário, o mais recente da Era Cenozóica, teve início há cerca de 2,58 milhões de anos e é marcado por grandes mudanças climáticas, que podem ser observadas no registro estratigráfico. A Estratigrafia oferece uma maneira de estudar essas transformações ao longo do tempo. A análise de sedimentos turfosos é uma ferramenta fundamental para compreender as mudanças ambientais ao longo do tempo geológico. Este trabalho teve como objetivo principal caracterizar os sedimentos turfosos de uma seção colunar retirada do interior da Estação Ecológica da Mata Preta, Planalto Subtropical com Araucárias, no município de Abelardo Luz (SC), para contribuir com o avanço de pesquisas sobre a compreensão paleoambiental da área. A ESEC-MP situa-se em área com domínio de rochas vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná, Grupo Serra Geral. Na área do estudo esse Grupo é representado pelas formações Chapecó e Paranapanema. O setor onde está inserida a área do estudo é de relevo em patamares. O testemunho sedimentar, com 300 cm de profundidade — a máxima profundidade de material coletado no local — foi separado em intervalos de 10 cm, totalizando 30 amostras. A idade basal do testemunho coletado é de ~40 mil anos Antes do Presente (C14). Nesta pesquisa, foram identificadas oito unidades distintas na seção estratigráfica, com base na descrição da cor, na textura ao tato e nos contatos entre as unidades. Os resultados permitiram caracterizar os sedimentos por meio de análises granulométricas e a utilização do diagrama de Flemming, classificando as amostras em grupos texturais, como silte argilosa, argila levemente siltosa e argila siltosa, todos esses grupos são representativos de sedimentos finos, com mais de 98% de lama. A matéria orgânica por meio do método de perda de peso por ignição, mostraram-se consistentes e complementares, o que valida sua segurança e confiabilidade presente nas amostras dessa seção colunar.

**Palavras-chave:** Estação Ecológica da Mata Preta; sedimentos; turfeiras; Quaternário; Abelardo Luz - SC.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) *Campus* Francisco Beltrão (PR), Brasil, [bia.barros14.bb@gmail.com](mailto:bia.barros14.bb@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) *Campus* Francisco Beltrão (PR), Brasil, [isisfumagalli@gmail.com](mailto:isisfumagalli@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* Francisco Beltrão (PR), Brasil, [margapontelli@gmail.com](mailto:margapontelli@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Chapecó (SC), Brasil, [glima@uffs.edu.br](mailto:glima@uffs.edu.br);



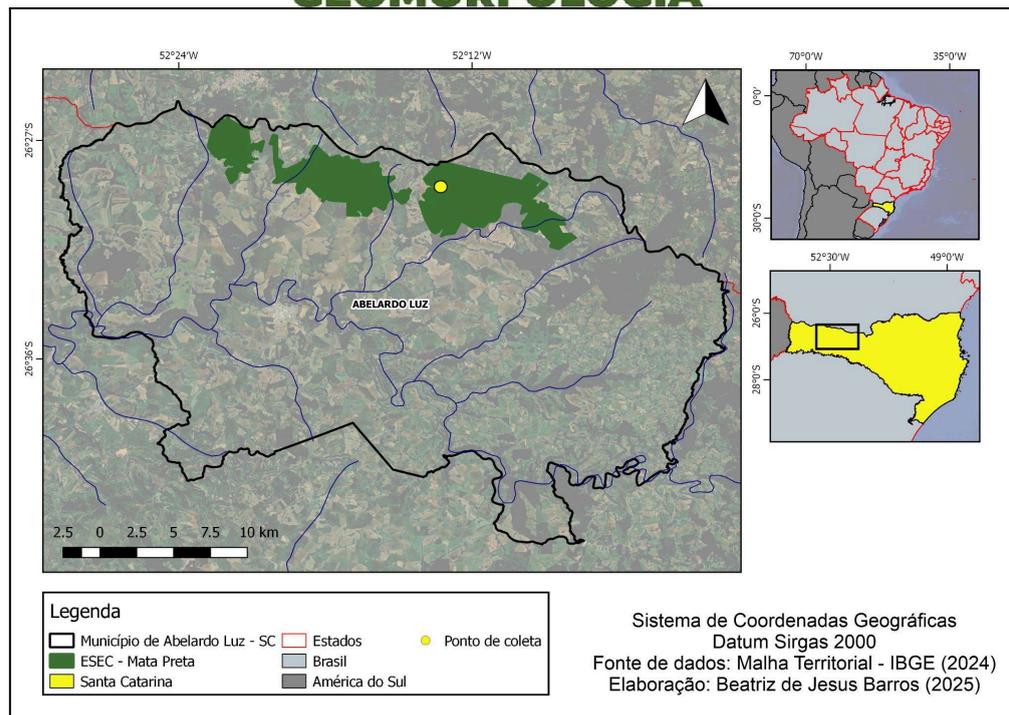
## INTRODUÇÃO

O Período Quaternário é o mais recente da Era Cenozóica, tem seu início há 2,58 milhões de anos (Gibbard et al., 2010). Neste período ocorreram grandes eventos de mudanças climáticas por longos intervalos de tempo com baixas temperaturas devido às glaciações, e com temperaturas mais quentes ou iguais às atuais, que são os interglaciais. Tais mudanças podem permanecer registradas nos depósitos turfosos gerados nesse período.

Com isso, este trabalho teve como objetivo caracterizar os sedimentos turfosos de um testemunho de sondagem retirado de uma turfeira da área da Estação Ecológica da Mata Preta localizada na cidade de Abelardo Luz, Santa Catarina, para contribuir com estudo paleoambiental, através da Palinologia de Quaternário, efetuado no mesmo local.

O estudo da caracterização dos sedimentos turfosos que são provenientes da decomposição de materiais vegetais em áreas alagadiças desempenha um papel crucial na compreensão das mudanças climáticas ocorridas ao longo do Quaternário, principalmente durante a última glaciação. Este estudo faz parte do projeto de pesquisa: “Assinatura de troca de vegetação durante o Quaternário Tardio no Planalto Vulcânico Sul-Brasileiro - Alto Curso do Rio Uruguai”, coordenado pela Profa. Dra. Marga Eliz Pontelli, da UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* Francisco Beltrão, que visa reconstruir a vegetação através da Palinologia, integrando-a com a Estratigrafia do Quaternário.

Figura 1 - Área de localização da ESEC Mata Preta e ponto de coleta no fragmento 1 da ESEC Mata Preta.



Fonte: Beatriz de Jesus Barros, 2025.

A Estação Ecológica da Mata Preta, está localizada em uma área de extrema importância para a manutenção dos recursos hídricos dos afluentes do rio Chapecó, portanto se torna fundamental a expansão do conhecimento sobre as turfeiras existentes nesta região. Esses sedimentos, formados ao longo de milênios, constituem registros valiosos que guardam sobre os ambientes passados e os processos geológicos que moldaram a paisagem atual. Logo, a análise estratigráfica dos sedimentos foi fundamental para interpretar uma série de aspectos importantes que nos permitiu entender os processos deposicionais que ocorreram ao longo do tempo, revelando informações sobre as condições ambientais e as dinâmicas de sedimentação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O período Quaternário é a mais recente grande divisão do tempo geológico, iniciado há 2,58 milhões de anos e se estendendo até o presente (Gibbard et al., 2010). Ele está dividido em Pleistoceno (2,58 milhões até 11.700 anos AP) e Holoceno (11.700 anos AP até o presente). Durante esse período, ocorreram variações climáticas significativas que influenciaram as taxas de intemperismo e pedogênese, resultando em alterações nas condições ambientais e transformações globais da paisagem. Portanto, a



análise geomorfológica dos ambientes atuais é fundamental para entender a evolução da paisagem no passado geológico recente (Moura, 1994).

O Holoceno, por ser a época mais recente, é o período que possui mais informações produzida pelas Geociências com vistas ao entendimento das dinâmicas do relevo, da vegetação e do clima. A origem, estágio e idade do relevo e seus diferentes tipos se deve à ação dos agentes internos ou endógenos. Os sedimentos e as rochas sedimentares formam-se a partir da interação da crosta sólida, dos oceanos e atmosfera, que resultam a partir dos processos de intemperismo e erosão. Após esses processos, ocorre a decomposição de sedimentos que é o processo de sedimentação das partículas soltas que se depositam no ambiente de sedimentação, que são correntemente agrupadas por sua localização, como: nos continentes, regiões costeiras e nos oceanos. As características dos sedimentos dependem da composição da rocha erodida, do agente de transporte, da duração do transporte e das condições físicas da bacia de sedimentação (Teixeira et al., 2009).

Segundo Franchi et al. (2006), turfa é um tipo de sedimento orgânico. A vegetação da turfa pode ser protegida durante longos períodos em pântanos e se acumular com a matéria orgânica concentrada, formando assim uma substância fóssil organo-mineral. As turfeiras são consideradas arquivos naturais que podem auxiliar na elaboração de cenários paleoambientais mais consistentes (Shotyk et al., 1997).

A análise estratigráfica dos sedimentos turfosos é uma ferramenta essencial para entender as mudanças ambientais ao longo do tempo geológico. Ao combinar informações sobre processos deposicionais, granulometria e composição orgânica, facilitando a compreensão mais completa e detalhada da história ambiental de uma determinada região, fornecendo percepções importantes sobre as mudanças climáticas passadas e seus impactos na paisagem e na biodiversidade.

A análise dos sedimentos turfosos coletados na Estação Ecológica da Mata Preta foi fundamental para identificar os diferentes componentes presentes para compreender a composição e as características dessa seção colunar. O processo de caracterização sedimentar envolveu uma abordagem abrangente, combinando métodos qualitativos, quantitativos e teóricos em laboratório, para obter uma compreensão completa dos dados.

## METODOLOGIA

Com o auxílio do coletor tipo *Russian*, foi coletado um testemunho sedimentar de 300 cm de profundidade. Após a coleta, esse material foi descrito em laboratório a partir da cor da matriz.

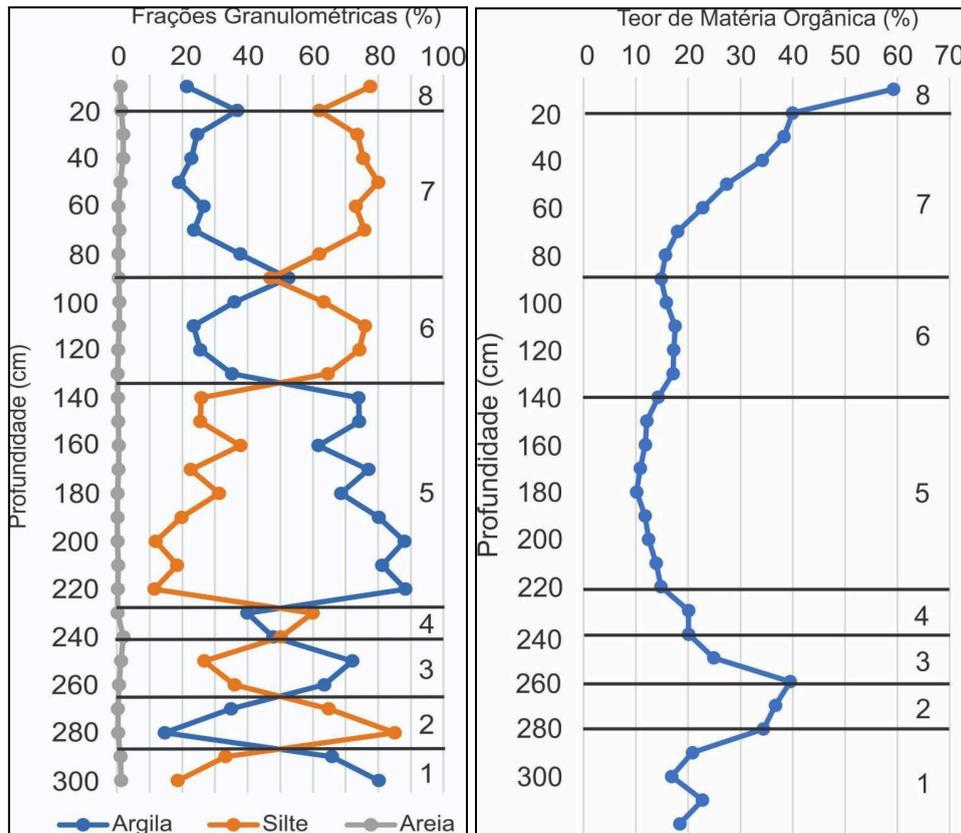
Amostras do testemunho sedimentar passaram pelos protocolos de processamento em laboratório, quais sejam: análise granulométrica (Suguio, 1973), análise do teor da matéria orgânica a partir da Perda de Peso por Ignição (Embrapa, 1979), análise palinológica (Faegri & Iversen, 1975) e datação radiométrica pelo Carbono 14.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da descrição da cor e distribuição das frações granulométricas foi possível a individualização de oito camadas distintas.

Figura 2- Gráfico de distribuição das frações granulométricas.

Figura 3- Gráfico do Teor da Matéria orgânica a partir dos métodos da Perda de Peso por Ignição (PPI).



Fonte: Elaborado por Barros, 2024.



A camada 1, que vai de 300 cm a 280 cm de profundidade e descrita como cinza muito escura (10YR3/1, úmida), é classificada como argila siltosa (E-V) possuindo teor de matéria orgânica variando de de 19% a 35%. Já a camada 2, que vai de 280 cm a 260 cm de profundidade, exibiu cor preta (10YR2/1, úmida), com textura silte argiloso (E - III) e teor de matéria orgânica chegando a 40%.

A camada 3, que vai de 260 cm a 230 cm de profundidade, apesar de ainda exibir a cor preta (10YR2/1, úmida) apresenta em direção ao seu topo a cor e preta (10YR2/1, úmida) com mosqueados cinza muito escura e textura argila siltosa (E IV) a silte argilosa (E-III). Essa camada apresenta decréscimo no teor matéria orgânica de 40% para 20%. Já na camada 4, de 230 a 210 cm de profundidade, foi possível observar mudança de cor para cinza muito escura (10YR2/1, úmida) com presença de mosqueado de cor bruna amarelada escura (10YR3/1, úmida). Nessa unidade, a textura foi classificada como silte argiloso (E-III) a argila levemente siltosa (E-V) com teores de matéria orgânica variando de 20% para 15%. Na camada 5, de 200 cm a 150 cm de profundidade, a cor dos sedimentos volta a exibir cores mais escuras, como cinza muito a escura (10YR3/1, úmida) a cinza (10YR5/1, úmida). Sua textura foi classificada como argila levemente siltosa (E-V) e argila siltosa (E-IV) e os teores de matéria orgânica variam de 15% a 10%.

A camada 6, de 150 cm a 120 cm de profundidade, apresenta cor cinza escura (10YR 4/1, úmida) e textura argila siltosa (E-IV) e silte argilosa (E-III), com concentração de matéria orgânica variando de 15% para 19% e retornando a 15%. Já na camada 7, de 120 cm a 60 cm de profundidade, as cores são mais escuras: cinza muito escura (10YR3/1, úmida) e a textura apresenta a classificação silte argiloso (E-III) a argila siltosa (E-IV), como teores de matéria orgânica aumentando em direção ao topo: de 15% para 40%.

Na camada 8, 60 cm de profundidade até a superfície atual, os materiais exibem cor preta (7.5YR2.5/1, úmida), com textura silte levemente argiloso (E-II) a silte argiloso (E-III), presença de raízes e teores de matéria orgânica aumentando de 40% para 60%.



Foram realizadas três datações radiométricas através do método do Carbono 14: a) a 300 cm:  $34.530 \pm 130$  mil anos A.P.; b) a 248 cm:  $28.240 \pm 80$  mil anos A.P. e c) a 150 cm:  $16.760 \pm 40$  mil anos A.P.

Os dados apresentados sugerem que as camadas 1 e 2 correspondem a uma turfeira enterrada, por apresentar cor preta, devido às altas concentrações de matéria orgânica, e textura fina. Essas cores podem ser indicativas de ambiente com drenagem deficiente, nos quais ocorre o processo de redução dos óxidos de ferro, característico de ambientes como as turfeiras. Segundo a Embrapa (2009), solos com tonalidades acinzentadas são típicos de ambientes hidromórficos, como várzeas, igapós e áreas com sérias limitações de drenagem, frequentemente encharcados por longos períodos do ano.

Já as camadas 3 e 4, que exibem cores cinzentas a brunadas, sugerem depósito formado acima dessa turfeira responsável pelo soterramento da mesma. De fato, as cores mais amareladas dessas camadas sugerem a presença de óxido de ferro, o que pode indicar a existência de nível de impedimento hidrológico. As camadas de 6 a 8 voltam a exibir cores semelhantes às camadas 1 e 2 e elevados teores de matéria orgânica, o que sugere o desenvolvimento da turfeira atual.

A análise palinológica que foi conduzida em 41 amostras, abrangendo todo o testemunho sedimentar, oferece características paleoambientais mais robustas para essa sequência sedimentar. Com efeito, segundo Moraes (2024) nas camadas 1, 2, 3 e 4, há predomínio de vegetação de Campos, tendo maior representatividade os táxons Poaceae, Asteraceae e *Baccharis*. Porém, observa-se a presença da Floresta Ombrófila Mista, que é caracterizada pelos táxons: *Podocarpus*, *Mimosa*, *Mimosa scabrella*, *Ilex paraguariensis* e *Araucaria angustifolia*. Esses dados sugerem que a turfeira basal que começou a ser formada em período anterior a 40 mil anos AP, sob clima frio - como sugerido pela predominância de Campos - mas, relativamente úmido, como pode ser sustentado pela presença, ainda que em pouca concentração, de táxons da Floresta Ombrófila Mista, que é exigente em termos de umidade.

Todas as amostras que compõem a camada 5 foram consideradas estéreis, ou seja, não apresentaram a quantidade mínima de 200 grãos de pólen. De fato, essa camada, que apresenta cor cinza (10YR5/1, úmida), os teores mais baixos de matéria orgânica de toda a sequência sedimentar e alta concentração da fração argila, sugere a atuação de morfogênese em detrimento da pedogênese, no qual a preservação de



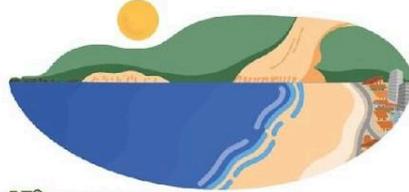
palinomorfos é prejudicada. Já nas camadas 6, 7 e 8, observa-se a formação de uma nova turfeira, ou seja, o retorno da pedogênese, anteriormente observada nas camadas 1 e 2. Embora o Campos continue a predominar na paisagem, os registros palinológicos sugerem uma nova fase de expansão da Floresta Ombrófila Mista, após ~20 mil anos A.P., período correlacionável ao Último Máximo Glacial e em direção ao presente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo primordial dessas análises foi contribuir de maneira substancial para a caracterização dos materiais sedimentares e fornecer elementos essenciais para a compreensão paleoambiental detalhada da área investigada, que está inserida no Planalto das Araucárias. A integração dos dados estratigráficos e palinológicos possibilitaram compreensão mais ampla da evolução paleoambiental da área em foco, sugerindo que Floresta Ombrófila Mista é tão antiga quanto os Campos, nas áreas planálticas do estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, Beatriz de Jesus. **Caracterização de sedimentos turfosos em uma seção colunar na ESEC da Mata Preta, Abelardo Luz, SC.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2024.
- CORNELL, R. M.; SCHWERTMANN, U. **The Iron Oxides: Structure, Properties, Reactions, Occurrence and Uses.** Weinheim: VCH, 1996. 573 p.
- EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solos.** Rio de Janeiro: SNLCS – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1979.
- FAEGRI, K; IVERSEN, J. **Textbook of pollen analysis.** Nova Iorque: Hafner Press, 1975.
- FLEMMING, B.W. **A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis ternary diagrams.** Continental Shelf Research, n.20, p. 1125-1137, 2000.
- FRANCHI, J. G.; SÍGOLO, J. B.; MOTTA, J. F. M. **Diagnóstico das turfas no Brasil: Histórico da utilização, classificação, geologia e dados econômicos.** Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, 2006.
- GIBBARD, P. L., HEADM. J., WALKER, M. J. C. and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy. **Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma.** J. Quaternary Sci., Vol. 25 p. 96–102, 2010.
- MORAES, Isis F. de. **Significado Paleoambiental de Registro Palinológico da ESEC**



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

**Mata Preta, Planalto Subtropical com Araucárias – Abelardo Luz (SC).** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Francisco Beltrão, 2024.

MOURA, J. R. S. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos.** Antônio José Teixeira Guerra & Sandra Baptista da Cunha . Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.33

OLIVEIRA, M. A. T de.; PESSEDA, L. C. R.; BEHLING, H.; LIMA, G. de L.; FERREIRA, G. M. dos S. S. **Registro de Mudanças Ambientais Pleistocênicas e Holocênicas em Depósitos de Cabeceira de Vale: Campo Alegre, Planalto Norte 70 Catarinense (SC).** Revista Brasileira de Geociências, v. 36, n. 3, p. 474-487, set. 2006.

SHOTYK, W. et al. **Chumbo em três perfis de turfeiras, Montanhas Jura, Suíça: fatores de enriquecimento, composição isotópica e cronologia da deposição atmosférica.** *Science of the Total Environment*, v. 207, n. 2-3, p. 171–183, 1997.5-359.1994.

SUGUIO, K. **Introdução a Sedimentologia.** Edgard Blucher LTDA. São Paulo, 1973.

TEIXEIRA, Wilson; FAIRCHILD, Thomas Rich; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; TAIOLI, Fabio. **Decifrando a Terra.** 2ª ed. – São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

VERDADE, F. da Costa. **Ação da Água Oxigenada Sobre a Matéria Orgânica do Solo.** Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas do Instituto Agrônomo de Campinas, nº24. Campinas, São Paulo, 1954.

