



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE

GEOMORFOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS ALUVIAIS EM TESTEMUNHOS SEDIMENTAR NO PLANALTO MERIDIONAL, ALTO URUGUAI, RIO GRANDE DO SUL

Veridiany dos Santos Lopes ¹
Gisele Leite de Lima Primam ²
Pedro Germano dos Santos Murara ³
Laíz Eduarda Schneider ⁴

RESUMO

As mudanças ambientais do Quaternário, quando registradas no depósito sedimentar, convertem-se em objeto da Estratigrafia. O presente estudo, com vistas de contribuir com as pesquisas sobre a deposição sedimentar das áreas planálticas do Sul do Brasil, teve por objetivo caracterizar os sedimentos aluviais de três testemunhos sedimentares coletados em situações geomorfológicas distintas: (1) planície de inundação de canal de ordem 1; (2) cabeceira de vale. A análise estratigráfica foi feita com sedimentos coletados no Rio Grande do Sul, no âmbito do projeto Reconstituição Paleoclimática Quaternária no Planalto Riograndense. Dois testemunhos foram coletados no Parque Estadual Espigão Alto (denominados PEEJ e PEEB) e um no Parque Natural Municipal de Sertão (denominado PNMS). As amostras foram obtidas com um coletor tipo *Russian*, acoplado a um trado manual do tipo holandês, em seções de 50 cm. Os procedimentos metodológicos foram os seguintes: revisão bibliográfica e análise estratigráfica dos sedimentos, considerando cor, granulometria e teor de matéria orgânica. Após isso, foram obtidos os seguintes resultados: os três testemunhos sedimentares (PEEJ, PEEB e PNMS) apresentaram alta porcentagem de silte e argila, característicos de sedimentos lamosos e ambientes hidromórficos, o que sugere deposição em condições de baixa energia. Por sua vez, variações acentuadas de coloração nas amostras e no teor de matéria orgânica em diferentes profundidades apontam a origem sedimentar desses materiais.

Palavras-chave: Sedimentos orgânicos, Granulometria, Estratigrafia do Quaternário.

1 INTRODUÇÃO

Iniciado por volta de 2,58 milhões de anos atrás, o Quaternário foi atravessado por ciclos glaciais e interglaciais que deixaram registros sedimentares importantes. Sedimentos aluviais, em particular, armazenam evidências paleoclimáticas que nos permitem reconstituir a evolução ambiental da região sul do Brasil. Tendo isso por base, neste trabalho buscou-se compreender a composição e distribuição de sedimentos

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal - UFSC, veridianylopes@gmail.com;

² Doutora pelo Curso de Geografia da Universidade Federal - UFSC, giselelima99@gmail.com;

³ Doutor pelo Curso de Geografia da Universidade Federal - UFSC, pmurara@gmail.com;

⁴ Graduada pelo Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade federal - UFFS, laizeduarda15@gmail.com;



orgânicos em áreas úmidas e sua relação com as mudanças climáticas ocorridas durante o Quaternário, especialmente na última glaciação. (Salgado–Labouriau, 1994).

Para tanto, produzimos uma análise estratigráfica de três testemunhos sedimentares coletados no Parque Estadual Espigão Alto, denominados ponto 1 (PEEJ) e ponto 2 (PEEB), e no Parque Natural Municipal de Sertão, denominado ponto 3 (PNMS). Ambos os parques estão localizados no estado do Rio Grande do Sul. A coleta desses testemunhos foi realizada no âmbito do projeto “Reconstituição paleoclimática quaternária no planalto riograndense”, coordenado pelo Prof. Dr. Pedro Murara (UFFS Erechim/Universidade de Moncton – Canadá), cujo foco é a análise da dinâmica da vegetação ao longo do Quaternário por meio de estudos palinológicos. Articulado aos estudos, portanto, e com vistas de produzir interpretações mais precisas, na presente pesquisa contamos também com as análises palinológicas para compreender como as áreas planálticas do Sul do Brasil responderam às mudanças climáticas quaternárias.

A investigação teve início com uma revisão bibliográfica para embasamento teórico. Disso, seguiu-se à análise estratigráfica das amostras sedimentares, com foco nos processos deposicionais, a granulometria e a composição orgânica dos sedimentos.

2 METODOLOGIA

2.1 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras sedimentares foram coletadas em três pontos distintos no estado do Rio Grande do Sul: dois no município de Barracão, ponto 1 denominado PEEJ e ponto 2 PEEB, e um no município de Sertão, localizado no Parque Natural Municipal de Sertão, ponto 3 denominado PNMS. A coleta foi realizada com o auxílio de trado manual do tipo holandês, acoplado a coletor do tipo *Russian*, com retirada de testemunhos medindo 50cm. Em laboratório, as amostras foram subdivididas em intervalos de 10 cm, totalizando 16 amostras para análise.

2.2 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Inicialmente, as amostras foram descritas quanto a sua cor e textura ao tato. Em seguida, foram colocadas para secar ao ar, destorroadas e quarteadas para obtenção de aproximadamente 10g de material seco. Considerando o elevado teor de matéria orgânica,



foi realizado um pré-tratamento com peróxido de hidrogênio (H_2O_2), conforme método proposto por Verdade (1954).

2.3 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Após a secagem, as amostras foram submetidas à separação por via úmida com defloculante e agitadas mecanicamente por no mínimo 15 minuto.

Posteriormente, foram lavadas com água destilada utilizando peneira de 0,062mm disposta sobre funil e proveta de 1000mL. A fração grossa foi secada novamente em estufa e peneirada em peneiras com malhas de 2,0mm, 1,0mm, 0,50mm, 0,250mm, 0,125mm e 0,062mm. A fração fina permaneceu em repouso na proveta por 24 horas, sendo posteriormente realizada pipetagem da fração 0,004 mm, conforme temperatura e profundidade de retirada, segundo tabela padrão.

Após a determinação da distribuição granulométrica, os dados foram lançados no diagrama de classificação textural dos sedimentos proposto por Flemming (2000), que categoriza os materiais em seis tipos texturais de acordo com o teor de lama: areia (S), areia levemente lamosa (A), areia lamosa (B), lama arenosa (C), lama levemente arenosa (D) e lama (E).

2.4 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA

Dois métodos foram utilizados para a determinação do teor de matéria orgânica: Método de pré-tratamento com H_2O_2 (Verdade, 1954), já mencionado anteriormente, e Perda de Peso por Ignição (PPI), conforme Embrapa (1979), realizada no Laboratório de Físico-Química do SENAI (Chapecó-SC). Os resultados foram interpretados com base nos valores de referência para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, conforme classificação de Tomé Júnior (1997).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O período Quaternário, iniciado há 2,58 milhões de anos e estendendo-se até o presente, é subdividido em Pleistoceno e Holoceno (Gibbard et al., 2010; Salgado-Labouriau, 1994). Neste intervalo geológico ocorreram intensas oscilações climáticas,



com alternância entre períodos glaciais e interglaciais (Salgado-Labouriau, 1994), que afetaram diretamente a dinâmica ambiental e a ocupação humana dos ecossistemas. Os últimos 15 mil anos, que abrangem o final do Pleistoceno e o Holoceno, (Gibbard et al., 2010) são particularmente relevantes por registrarem alterações ambientais de grande envergadura e intensificação das atividades antrópicas, sendo, por isso, um período de grande interesse para estudos paleoecológicos.

Dentre as principais fontes de informação sobre o Quaternário, destacam-se os sedimentos. Segundo Teixeira et al. (2009), os sedimentos são materiais sólidos oriundos da fragmentação de rochas, transportados e depositados por agentes como água, vento e gelo. Neste estudo, a ênfase recai sobre sedimentos orgânicos de origem aluvial, depósitos inconsolidados compostos por cascalho, areia, silte e argila, associados a ambientes fluviais em período geológico recente (Nichols, 1999; Gary et al., 1973; Suguio, 1998), principalmente em planícies de inundação, que são ambientes típicos de sedimentação aluvial, caracterizadas por baixa energia e deposição de materiais finos e ricos em matéria orgânica, resultantes de inundações periódicas (Christofolletti, 1981).

A Estratigrafia do Quaternário busca, por sua vez, por meio da identificação, datação e interpretação de unidades sedimentares, compreender a sucessão e as características das camadas sedimentares depositadas ao longo desse período, de tal maneira que seja possível reconstruir a história geológica, paleoambiental e climática de uma região dadas suas condições ambientais pretéritas (Teixeira et al., 2009; Moura; Peixoto; Silva, 1991).

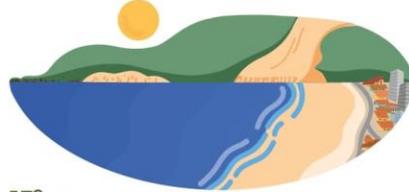
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DEFINIÇÃO DA COR E TEXTURA AO TATO

A tabela abaixo demonstra zonas equivalente de profundidade levando em consideração as características de cor, textura e presença de raízes nos três testemunhos.

Tabela 01: Definição de cor e texturas das amostras.

cm	PEEJ	PEEB	PNMS
0-08	Bruna muito escura (10YR 2/2, úmida). Fina, folhas, galhos	Matriz preta (75YR2.5/1, úmida); Preta (10YR2/1,	Preta (5YR2.5/1, úmida)



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

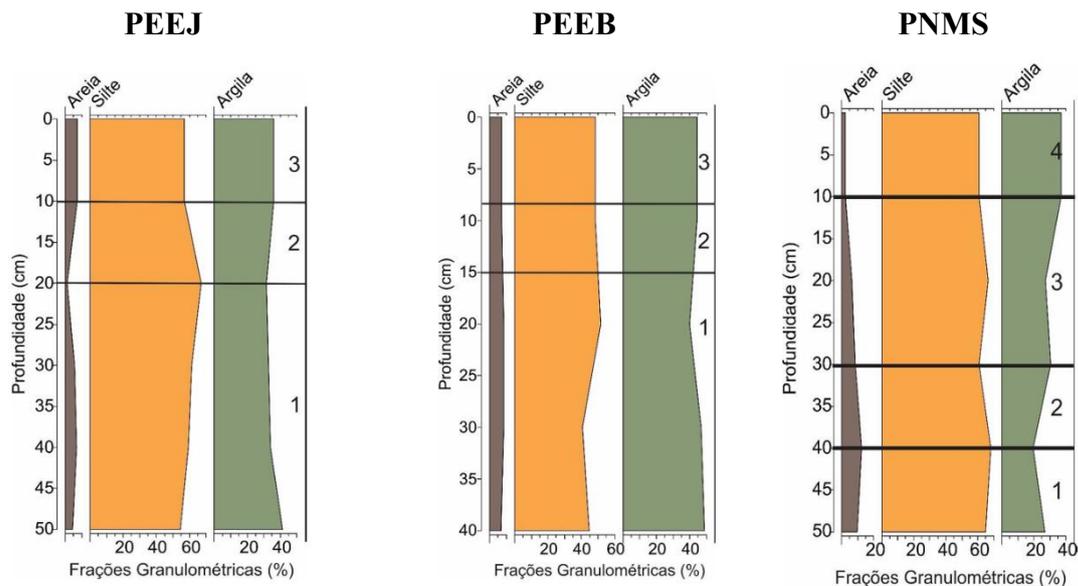
		úmida); Bruna avermelhada escura (2.5YR/2.5/3, úmida). Fina, raízes, folhas	
08-15	Brna acinzentada muito escura (10YR3/2, úmida). Fina, folhas, raízes		Cinza escura (7.5YR4/1, úmida). Fina, raízes
10-20		Brna escura (7.5YR3/2, úmida). Fina, raízes	
15-28	Brna avermelhada escura (5YR2.5/2, úmida). Fina, raízes		Cinza escura (7.5YR4/1, úmida). Fina, raízes
20-30	Brna avermelhada escura (5YR2.5/2, úmida). Fina, raízes	Brna (7.5YR 4/2, úmida). Fina, sem presença de raízes	
28-38			Brna acinzentada escura (10YR4/2, úmida). Fina, raízes
30-40	Brna avermelhada escura (5YR2.5/2, úmida), fina, raízes	Brna (7.5YR 4/2, úmida). Fina, sem presença de raízes	
38-50			Brna acinzentada escura na matriz (10YR4/2), com manchas brna amarelada escura (10YR 4/6), úmida). Fina, raízes
40-45	Brna avermelhada escura (5YR2.5/2, úmida). Fina, raízes		
40-50		Brna (7.5YR 4/2, úmida). Fina, sem presença de raízes	

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Conforme a imagem dos gráficos, a análise granulométrica dos testemunhos sedimentares dos parques estudados (PEEJ, PEEB e PNMS) revelou a predominância da fração silte em todas as camadas, com variações no comportamento das frações de areia e argila. Nos perfis do Parque Estadual do Espigão Alto (PEEJ e PEEB), a areia apresentou baixos teores em todas as profundidades, enquanto o silte se destacou especialmente nas camadas intermediárias. A argila, por sua vez, predominou nas camadas mais profundas, diminuindo conforme a proximidade com a superfície. Já no perfil do Parque Natural Municipal de Sertão (PNMS), observou-se um padrão distinto, embora o silte também fosse a fração predominante, a argila apresentou maior concentração nas camadas superficiais, enquanto a areia decresceu conforme a profundidade diminuía, com um declínio até a superfície com porcentagem de 2,23%.

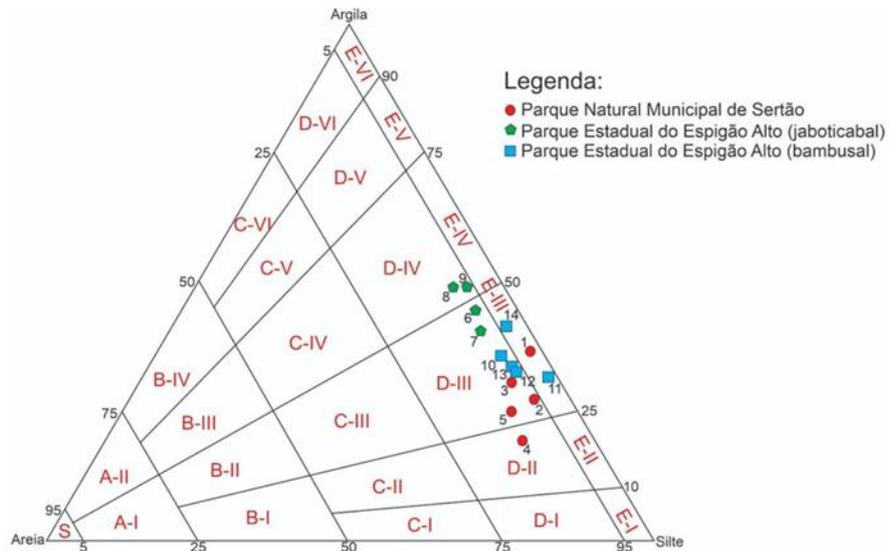
Figura 01: Distribuição das Frações Granulométricas das amostras analisadas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a análise granulométrica das amostras coletadas nos três pontos de estudo, PEEJ, PEEB e PNMS, ficou evidente a distribuição da textura conforme a figura demonstra. O diagrama mostra que as amostras são classificadas como lama levemente arenosa, com proporções entre 75% e 95% de lama. A maioria das amostras possui uma classe textural que indica uma alta proporção de silte, com menor teor de areia e argila. A única exceção é a amostra 4, coletada no Parque Natural Municipal de Sertão, que se encontra na categoria D-II, classificada como lama levemente arenosa muito siltosa.

Figura 02: Classificação textural para amostras analisadas.

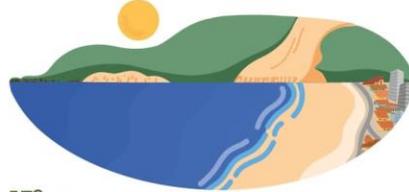


Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 TEOR DA MATÉRIA ORGÂNICA

Com a análise do teor da matéria orgânica em várias profundidades identificamos a classificação correspondente, ao que obtivemos os valores percentuais por meio dos métodos de Perda de Peso por Ignição (PPI) e pela queima com Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2).

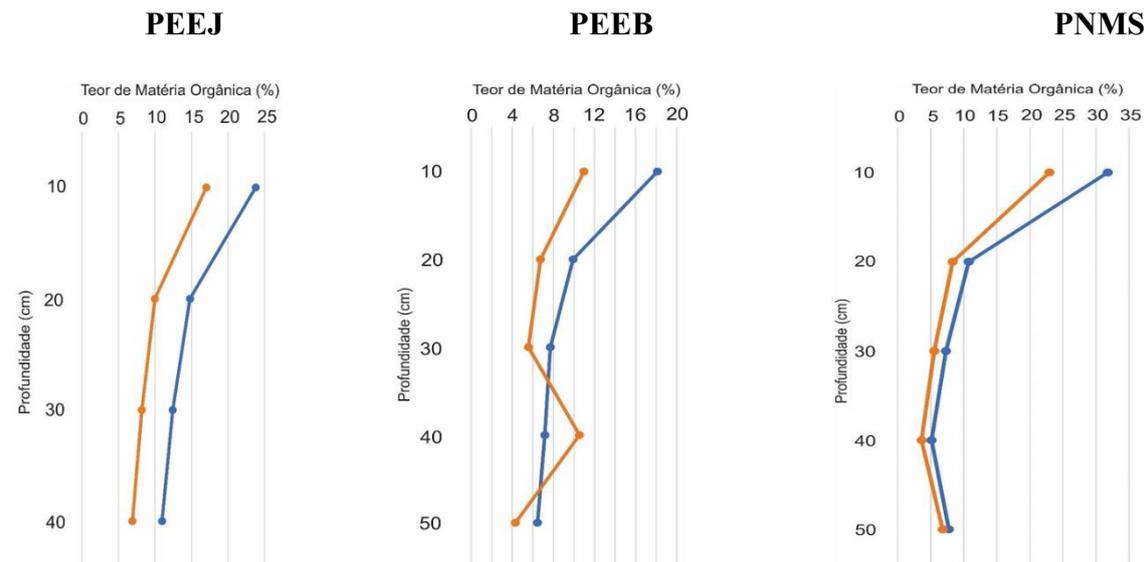
O teor de matéria orgânica nos testemunhos sedimentares coletados no Parque Estadual do Espigão Alto (PEEJ e PEEB) e no Parque Natural Municipal de Sertão (PNMS) apresentou um padrão de maior concentração nas camadas superficiais, com decréscimo gradual conforme o aumento da profundidade. No ponto PEEJ, a camada superficial 0 - 10cm apresentou os maiores valores, com 23,78% pelo método de Perda de Peso por Ignição (PPI), e 17,02% pelo método de queima por H_2O_2 , decaindo para 10,97% (PPI) e 6,92% (H_2O_2) na profundidade de 30 a 40 cm. No ponto PEEB, observou-se comportamento semelhante, com teor máximo de matéria orgânica estimado em 18,12% (PPI) na profundidade de 10 a 0cm, e redução para 6,45% na profundidade de 50 a 40cm. No entanto, destaca-se que na profundidade de 30 a 40 cm, o método H_2O_2 indicou maior teor que o PPI, sugerindo variação na composição da matéria orgânica. Já no PNMS, as porcentagens dos teores de matéria orgânica foram mais elevadas em todas



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

as profundidades, alcançando 31,75% (PPI) e 22,93% (H₂O₂) na superfície, profundidade de 10 a 0cm. Após, houve um declínio progressivo até a profundidade de 30 a 40 cm, sendo que os valores voltaram a se elevar na camada mais profunda 40 a 50cm, possivelmente em função de material orgânico mais preservado.

Figura 03: Porcentagem de matéria orgânica das amostras analisadas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda:

PPI — H₂O₂ —

A caracterização granulométrica indicou predominância das frações silte e argila em todos os perfis, com baixos teores de areia, o que classifica os sedimentos como lamosos, conforme a classificação proposta por (Flemming, 2000), característicos de ambientes com baixa energia de deposição.

No perfil PEEJ, observou-se tendência de diminuição do teor de areia com o aumento da profundidade, enquanto silte e argila mantiveram-se acima de 40%, sugerindo um ambiente de deposição calmo. A cor predominante nas amostras foi a bruna avermelhada, associada à presença de óxidos de ferro que pigmentam o sedimento (Embrapa, 2009). O teor de matéria orgânica apresentou maior concentração na superfície, com declínio progressivo em profundidade, comportamento compatível com a dinâmica de acúmulo e decomposição de material vegetal superficial.

No perfil PEEB, a fração silte superou 60% em quase todas as camadas, enquanto a fração areia foi mínima, chegando a valores inferiores a 2% em algumas profundidades.



A argila, por sua vez, aumentou gradualmente com a profundidade. As cores variaram entre preta e bruna, coerentes com ambientes com maior saturação hídrica (Suguio, 2003). A matéria orgânica também apresentou o padrão de declínio com a profundidade, porém com um pico inesperado na amostra da profundidade de 40 a 30cm pelo método H_2O_2 , atribuído ao transbordamento durante o processo de queima, o que pode ter superestimado os valores ao incluir material mineral fino não orgânico.

No testemunho PNMS, os resultados indicaram alta concentração de silte em todas as amostras, com valores acima de 60% e pico de 70,28% na camada mais profunda 50 a 40cm. As cores das amostras variaram de preta na superfície para cinza escura e bruna acinzentada nas camadas mais profundas, indicando ambientes hidromórficos típicos de áreas alagadiças próximas a corpos d'água, como várzeas. A matéria orgânica seguiu o mesmo padrão observado nos outros testemunhos, com altos valores chegando até 31,75% pelo método PPI, reduzindo em profundidade mas apresentando aumento pontual na camada mais profunda, o que pode estar associado à preservação de matéria orgânica em condições de saturação hidrológica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nas análises dos testemunhos coletados no Parque Estadual do Espigão Alto (PEEJ e PEEB) e no Parque Natural Municipal de Sertão (PNMS) demonstram características que esperamos contribuir com os estudos paleoambientais sobre os processos sedimentares e ambientais das áreas úmidas do planalto sul-brasileiro.

A análise das características físico-químicas dos sedimentos coletados nos três testemunhos no Rio Grande do Sul possibilitou a caracterização dos depósitos sedimentares superficiais dessas áreas úmidas planálticas quanto a descrição de cor, análise granulométrica e concentração de teor de matéria orgânica. Além disso, a comparação entre os métodos PPI e H_2O_2 indicou boa correlação entre os resultados, sugerindo que ambos são viáveis para a quantificação da matéria orgânica em sedimentos ricos nesse componente.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Formas de relevo originadas em ambientes fluviais.** in: christofoletti, a. geomorfologia fluvial. São Paulo: Edgard Blucher, p. 75-76, 1981.



EMBRAPA. **A COR DO SOLO**: Interpretando as cores do solo com a finalidade de monitorar processos de recuperação em áreas. Manaus, 2009. 2 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195720/1/A-Cor-Do-Solo-Interpretando-as-Cores-Do.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2023.

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.

GARY, Margaret; CAMPBELL, Ian; MCAFEE, Robert; WOLF, Carol L. **Glossary of geology**. Washington: American Geological Institute, Washington, 1973.

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.

MOURA, Josilda R.S.; PEIXOTO, Maria N.O.; SILVA, Telma M. Geometria do Relevo e Estratigrafia do Quaternário com Base a Tipologia de Cabeceiras de Drenagem em Anfiteatro – Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Geociências*, Rio de Janeiro, p. 255-265, set. 1991.

MUNSELL **soil color charts**. Rev. ed. New Windsor: Munsell Color, 1994.

NICHOLS, Gary. **Sedimentology and Stratigraphy**. 1999.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História ecológica da Terra**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1994. p. 307.

SUGUIO, Kenitiro. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

SUGUIO, Kenitiro. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

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

TUROLLO, Diego da Silva. **Análise de método de dispersão de Matéria Orgânica em Sedimentos Turfosos Quaternários da Serrado Espigão**. 2015. 115f. Dissertação (estrado) – Curso de Geografia, Universidade federal de santa Catarina, Florianópolis, 2015.

ERDADE, f DA Costa. **Ação da água Oxigenada Sobre a Matéria Orgânica do Solo**. Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e pesquisa do Instituto Agronômico de Campinas, n°24. Campinas, São Paulo, 1954.