

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA APLICADA A ANÁLISE AMBIENTAL - RIO ALEGRE, ALEGRE - ES

Gabrieli Santos Boulhosa¹, Cassiano Gustavo Juan F. Neves Bragança¹, Juan Ayala Espinoza²

(¹ Graduando em Geologia, Departamento de Geologia, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo. ² Professor do Departamento de Geologia, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/nº, Guararema, Alegre - ES, CEP 29500-000, ¹gabrieli.boulhosa@gmail.com, ¹cassianonevesbrag@hotmail.com; ²juan.espinoza@ufes.br)

RESUMO

Este trabalho foi realizado a partir de amostras coletadas no canal do rio Alegre, na região sul do estado do Espírito Santo. O estudo levou em conta os aspectos como: ação fluvial, influência climatológica, cobertura vegetal e o ambiente sedimentar envolvido. Relacionando a ação externa com o meio físico considerando que a área de estudo está inserida nas imediações rurais e urbanas. Foram analisadas três amostras coletadas com espaçamento de 250 m entre elas, esse número reduzido de amostras se justifica, pois, é um estudo de caráter inicial, como ferramenta de suporte para futuros trabalhos de avaliação geoquímica. Os pontos de coleta foram distribuídos inicialmente pelas regiões de montante e jusante, afim de caracterizar as áreas mais propícias de interferência antrópica, como desmatamento da mata ciliar para criação de gado. Essas amostras foram caracterizadas quanto a distribuição granulométrica, mineralogia, textura, curtose, grau de seleção, arredondamento e esfericidade para determinar o ambiente de deposição sedimentar, bem como comparar os sedimentos provindo da montante com os da jusante na estação de baixa pluviometria. Por meio dos dados findados foram realizados tratamentos estatísticos, concluindo que os sedimentos transportados pelo rio Alegre são constituídos, essencialmente, por quartzo com granulometria de areia média a grossa, mal selecionada e leptocúrtica. Os sedimentos da montante, próximo a criação de gado, apresentaram uma elevada remobilização no leito do rio, já os da jusante apresentaram elevada quantidade de matéria orgânica nas frações mais finas, mesmo depois da ação do peróxido de hidrogênio no sedimento, refletindo a elevada atividade antrópica.

Palavras-chave: Análise granulométrica; análise ambiental; ação antrópica; tratamentos estatísticos.

INTRODUÇÃO

Os rios são importantes agentes geológicos que desempenham papel fundamental na paisagem, na conservação ambiental e principalmente na vida dos seres vivos (Suguio 2003). A água é um dos principais agentes de erosão, transporte e deposição de sedimento de áreas de alta topografia para áreas de baixas topografia, como o mar. Segundo Brito *et al.* (2009), a sedimentologia fluvial em regiões com forte intervenção antrópica é potencialmente uma região propícia a desenvolver problemas complexos, uma vez que estas intervenções afetam condições naturais. Entre os possíveis descontroles dos processos naturais pode-se citar o desmatamento e as atividades agropecuárias. Nesse contexto, a região de estudo se enquadra com os dois problemas citados e merecem destaque.

Alegre é um município localizado na região sul do estado do Espírito Santo de clima quente e chuvoso no verão e seco no inverno. As coletas das amostras foram feitas no mês de novembro, ou seja, num período seco, logo, o nível do rio encontrava-se baixo. A região pertence ao domínio da mata atlântica e apresenta um avançado processo de fragmentação florestal devido a ocupação territorial marcada pela cafeicultura e pecuária desde o século XIX (SEAG 1988).

A distribuição e composição dos sedimentos de origem fluvial se deve a vários parâmetros, tais como: velocidade da corrente, tipo de material fonte, clima e cobertura vegetal da bacia de drenagem, especialmente da mata ciliar adjacente aos cursos de água que influenciam diretamente nos rios, o desmatamento é o grande propulsor da seca de rios (Brito 2009).

METODOLOGIA

Os processos de amostragem, marcação e preparação seguiram padrão já definido em literatura, conforme apresentado nas normas ABNT NBR 16434:2015; ABNT NBR 7181:2016, e metodologia sugerida por Kenitiro (1973). A coleta de dados foi realizada em três diferentes pontos, cada amostra consistiu de 1 kg de sedimento de canal em trechos de 250 metros no rio Alegre, em sentido montante para jusante (Figura 1). Essa etapa se deu em um regime de baixa pluviometria segundo os dados da estação automática A617 (latitude: 20.75041; longitude: 41.48885) durante os dias 28/11/2016 e 29/11/2016, que corresponde a etapa sazonal de inverno, onde tem sido registrado volumes inferiores a 30 mm.

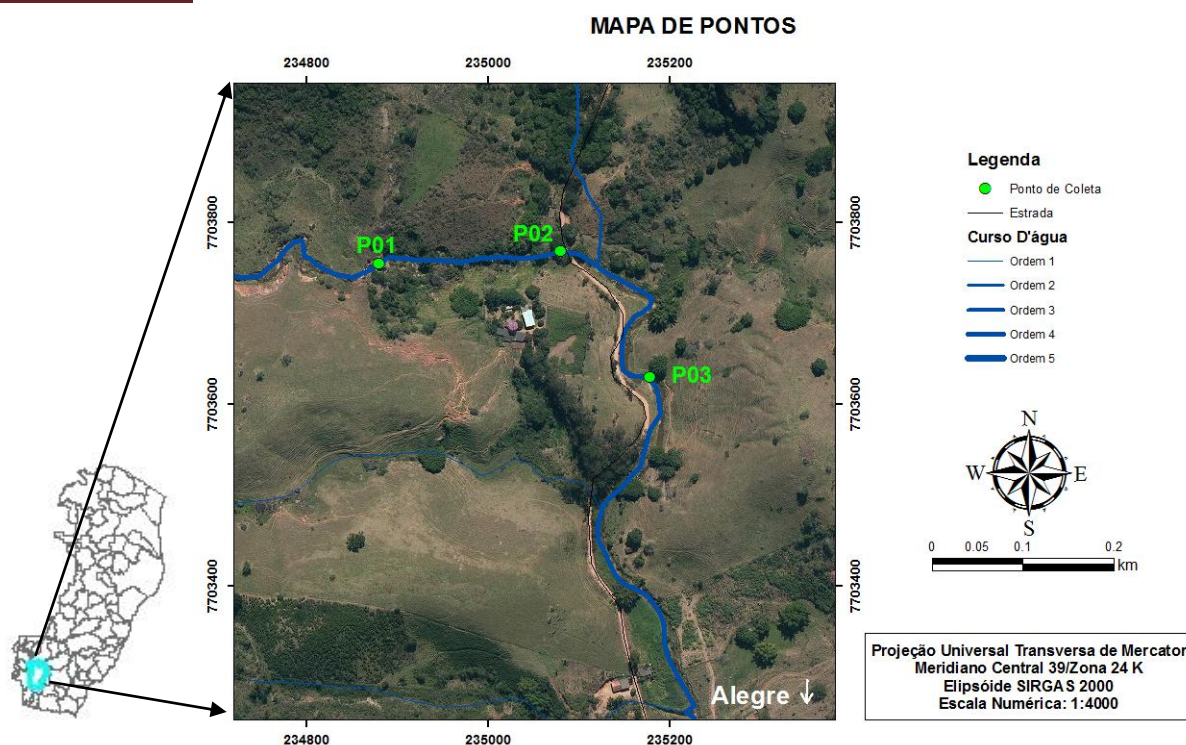


Figura 1: Mapa de localização da área estudada contendo os pontos de coletas de sedimentos (verde). Dados espaciais disponibilizados pelo sistema GEOBASES.

Na etapa de laboratório as amostras foram retiradas das suas embalagens e colocadas em formas de alumínio, posteriormente pesadas a úmido e colocadas para secar a temperatura de 60°C por um tempo de 24 horas. Após esta fase foi colocada uma solução de peróxido de hidrogênio diluída a 10%, e novamente na estufa para secar e assim obter a nova massa da amostra sem a matéria orgânica. A terceira etapa consistiu em quarterar cada amostra para posterior peneiramento.

Cada amostra foi peneirada nas malhas de 4,75 mm; 4,00 mm; 2,8 mm; 2,0 mm; 1,41 mm; 1,0 mm; 0,71 mm; 0,5 mm; 0,35 mm; 0,25 mm; 0,177 mm; 0,125 mm; 0,088 mm; 0,062 mm e fundo (<0,062mm) com o auxílio de um agitador de peneiras durante 15 minutos. O material passante em cada peneira foi submetido a análise morfológica, grau de arredondamento e esfericidade, e composição mineralógica, com auxílio de um estereomicroscópio. Os dados obtidos, foram manipulados utilizando-se programas de tratamento estatístico como GRADSTAT (Blott & Pye 2001), para avaliação das medidas de tendência central, que nos permitem a caracterização do sedimento em seu grau de seleção, assimetria e angulosidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio dos parâmetros estatísticos obtidos através das análises granulométricas, é possível identificar as distribuições de tamanho de grão de maneira expressiva de forma qualitativa e quantitativa (Calliari 1980). Os parâmetros estatísticos obtidos para as 3 amostras analisadas são apresentados na Tabela 1. Na distribuição dos tamanhos de grão se observou uma tendência de as amostras serem unimodais, com distribuição normal de frequências, o que valida os cálculos estatísticos utilizados no trabalho de Folk & Ward (1957).

Tabela 1: Parâmetros granulométricos e classificação dos sedimentos estudados.

Amostra	Classificação	Seleção	Assimetria	Curtose
P01	Areia grossa	Pobre	Simétrico	Mesocúrtica
P02	Areia média	Pobre	Simétrico	Leptocúrtica
P03	Areia fina	Moderada	Simétrico	Leptocúrtica

Segundo a Tabela 1, os sedimentos estão concentrados na classe de tamanho areia muito grossa a areia muito fina/silte grosso (-1 ϕ a 4 ϕ). O indicativo da diminuição da granulometria das partículas é que o

transporte entre as partículas fica acentuado, sofrendo um arredondamento, esfericidade e maior seleção com o passar do distanciamento no curso do rio. Nesta pesquisa, optou-se por apresentar os resultados obtidos na análise granulométrica em curvas de frequência simples com porcentagem de massa e diâmetro em Phi e histogramas, para demonstrar as análises estatísticas de forma simples e compreensível, de acordo com Krumbein (1934) (Figura 2).

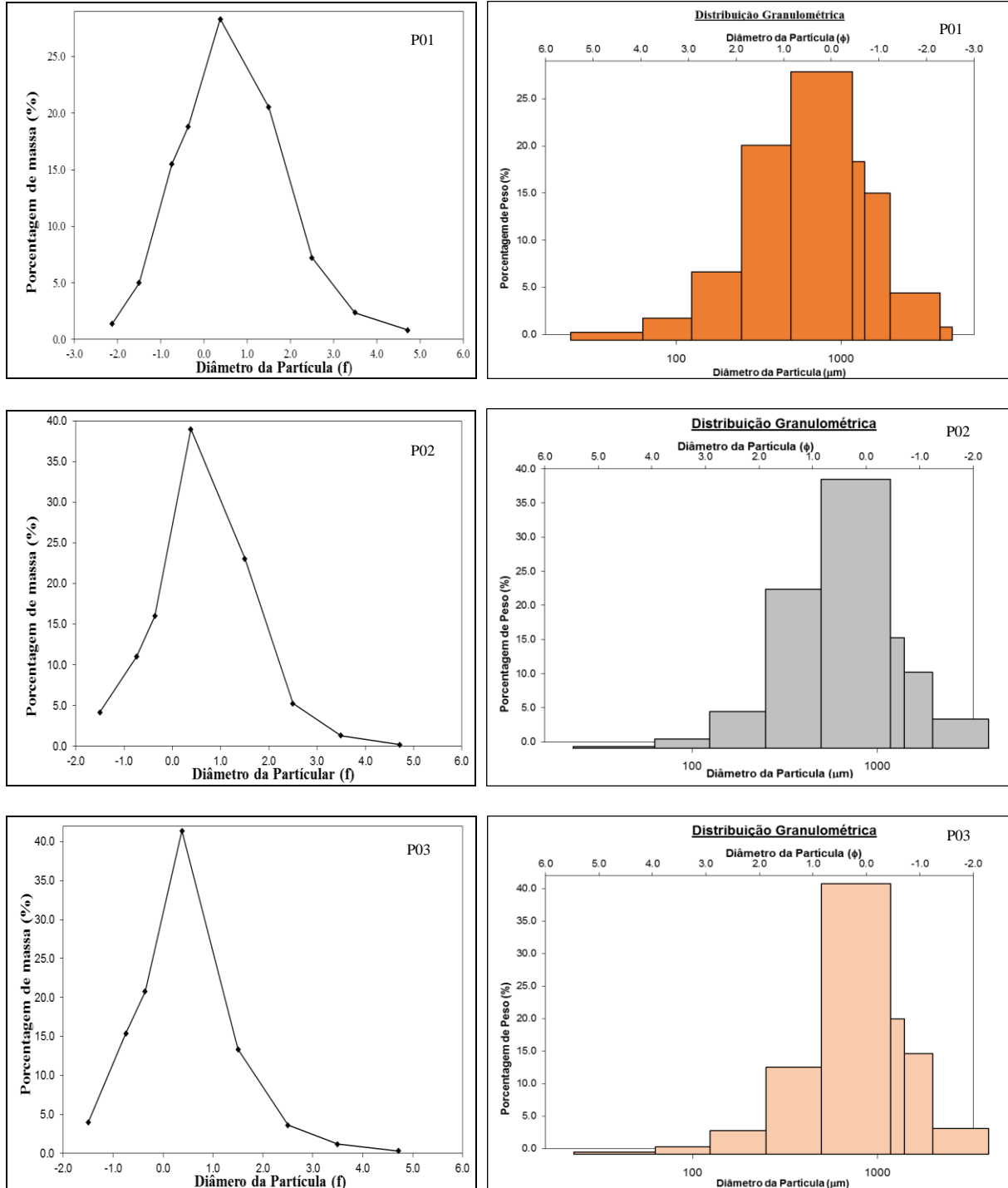


Figura 2: Gráficos de curva de frequência da distribuição granulométrica e os histogramas de distribuição granulométrica dos pontos P01, P02 e P03.

Os resultados granulométricos mostram que para todos os pontos de coleta, o principal tamanho de grão transportado pelo rio Alegre é areia média a grossa (2 ϕ a 1 ϕ), condicionado pelos fluxos de corrente na estação de baixa pluviosidade. Além das velocidades de corrente relativamente baixas, a erosão das margens e

consequente exposição de sedimentos grossos é reflexo da retirada da mata ciliar do rio, muito abundante no trecho de estudo.

Os sedimentos do ponto P01, próximo a criação de gado, apresentaram uma elevada remobilização no leito do rio com frações oscilantes entre areia muito grossa e areia fina (-1ϕ até 4ϕ) (Figura 02).

Nos pontos P01 e P02 tem-se sedimentos predominantemente arenosos, levemente cascalhosos e arenosos grosseiros finos, denominados áreas a montante, que remete e comprova as áreas de maior granulometria quando comparadas as frações do ponto P03.

Amostras do ponto P03 apresentam quantidades significativas de restos vegetais (figura 3), não quantificados, que resistiram a ação química do peróxido de hidrogênio na fase de preparação das amostras. A matéria orgânica preservada no sedimento tem como principal constituinte o material carbonoso, formado pela degradação enzimática e química de restos de animais e vegetais (Schnitzer & Khan 1972). Pelo fato dessa matéria orgânica estar inserida na fração silte/argila, estes sedimentos representam elevada maturidade textural, indicando uma possível ação intempérica vigorosa, sob uma variação constante de condições úmidas e quentes. Além disso, essa elevada concentração de material orgânico pode indicar acentuado grau de degradação, como o desmatamento precoce da mata ciliar.



Figura 03: Sedimentos na fração argila (4ϕ) com alta concentração de matéria orgânica (restos vegetais) evidenciados em vermelho.

Nas análises mineralógicas notou-se uma composição bastante consistente, sendo todas formadas por areias quartzosas, com percentagem de quartzo entre 60 e 80% de todas as amostras, estando presentes micas (muscovita e biotita) na maioria das vezes entre 20 e 30% e outros minerais acessórios, tais como: ilmenita, epidoto, granada e magnetita, em quantidades inferiores a 1%.

Texturalmente os grãos de areia são subangulosos a angulosos, apresentando alguns fortemente angulosos, predominam os com baixa esfericidade (subprismáticos a prismáticos) predominantes nos pontos P01 e P02, sendo mais comuns os esféricos nas frações mais finas que 2ϕ e sua maior parte nas amostras do ponto P03. Essas características de baixa esfericidade indicam um sedimento pouco transportado, o que sugerem e confirmam uma área fonte proximal, outro fato é atribuído a mineralogia e composição, devido à alta energia e destruição dos minerais menos estáveis após a deposição, preserva-se os minerais mais resistentes como o quartzo, predominante em todos os pontos.

CONCLUSÃO

O tratamento estatístico expressou que os sedimentos transportados pelo rio Alegre são predominantemente constituídos por quartzo com granulometria variando de areia média a grossa, mal selecionada e leptocúrtica. Os sedimentos provindos da montante apresentaram uma fração granulométrica variando entre areia fina a areia muito grossa, de fato expressa a remobilização do leito do rio que pode ter sido causada pela criação bovina nas proximidades, notabilizado pelo pisoteio dos animais. As amostras mais a jusante do rio, retrataram um sedimento com altas concentrações de matéria orgânica, mesmo depois da ação do peróxido de hidrogênio, justificando a excessiva ação antropogênica sobre a mata ciliar como o desmatamento.

Com relação a ação climática, os sedimentos foram coletados em uma estação de baixa pluviosidade da região e o nível médio do rio encontrava-se em baixa, em trabalhos subsequentes serão estudados os

sedimentos na estação mais úmida e de nível médio do rio mais elevado para posterior comparação e análises geoquímicas, afim de caracterizar também a contaminação da água e dos sedimentos por metais pesados.

AGRADECIMENTOS

Ao departamento de Geologia da UFES, ao Laboratório de Sedimentologia por todo amparo das pesquisas e fornecimentos de equipamentos para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2015) NBR 16434: Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos – Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) – Procedimento. 21 p.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (1982) Solo: análise granulométrica – NBR-7181. Rio de Janeiro, 16p.
- Brito RN de, Asp NE, Beasley CR, Santos HSS dos. (2009) Características sedimentares fluviais associadas ao grau de preservação da mata Ciliar - Rio Urumajó, Nordeste Paraense. *Acta Amaz* 39: 173-180.
- Blott SJ, Pye K (2001) Gradistat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms* 26: 1237-1248. Disponível: <http://www.kpal.co.uk/gradistat.html>. Acessado em 16 de fevereiro de 2017.
- Calliari LJ (1980) Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarial da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000030&pid=S1679-8759200800020000800001&lng=pt. Acessado em 20 de janeiro de 2017.
- Dias JA (2004) A análise de sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. Universidade do Algarve: Faro. 80 p.
- Folk RL, Ward WC (1957) Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology* 1:27. Disponível: [http://www.aqqua.uqam.ca/articles/Folk_Ward_27\(1\)-3.pdf](http://www.aqqua.uqam.ca/articles/Folk_Ward_27(1)-3.pdf). Acessado em 20 de janeiro de 2017.
- Geobases. <http://www.geobases.es.gov.br/portal/>. Acessado em 10 de março de 2017.
- Suguio K (2003) *Geologia Sedimentar*. São Paulo: Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo. 400p.
- SEAG (1988) *Diagnóstico - Estratégias de Ação*. Secretaria de Estado da Agricultura / Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A.138p.
- Schnitzer M, Khan SU (1972) *Humic substances in the environment*. Marcel Decker, Nova Iorque, Estados Unidos da América. 220p.
- Kenitiro S (1973) *Introdução à sedimentologia*. São Paulo: Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo. 312p.
- Krumbein JC (1934) Size frequency distributions of sediments. *Journal of Sedimentary Petrology* 4:65-77 Disponível: <http://archives.datapages.com/data/sepm/journals/v01-32/data/004/004002/0065.htm>. Acessado em 10 de março de 2017.