

COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO PARA GRANULOMETRIA A LASER

Paula Ferreira Falheiro¹; Rodrigo Coutinho Abuchacra¹; Carlos Eduardo P. Pacheco¹; Alberto Garcia de Figueiredo Jr.¹; Sérgio Cadena de Vasconcelos²
pfallheiro@gmail.com

¹- Universidade Federal Fluminense - UFF, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia - LAGEMAR; ²- Universidade Federal Fluminense - UFF, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia.

Av. Gal. Milton Tavares de Souza s/nº, sala 401, Gragoatá, Niterói, RJ, CEP: 24210-346.

Palavras-chave: Granulometria a laser, ultrassom, defloculante, dados estatísticos

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos trabalhos publicados sobre métodos de análise por granulometria a laser (método de espalhamento de luz) concentra-se na comparação entre este e os métodos tradicionais de pipeta e peneiras, como ESHEL *et al.* (2004), KONERT & VANDENBERGHE (1997) e BUURMAN *et al.* (1997).

Trabalhos desenvolvidos nesta linha mostram que os resultados por fracionamento a laser são superiores aos métodos tradicionais, em termos de confiabilidade, precisão, reprodutibilidade e rapidez de análise (PYE & BLOTT, 2004 e KONERT & VANDENBERGHE, 1997). Entretanto, pouco se encontra sobre técnicas de preparação de amostras para granulometria a laser e as limitações dos equipamentos (CAMPBELL, 2003).

Neste contexto, são abordados, no presente estudo, diferentes métodos de preparação de amostras e sua interferência nas classificações granulométricas.

2. METODOLOGIA

Foi utilizada para este experimento uma amostra predominantemente lamosa da foz do rio Paraíba do Sul. A amostra foi previamente lavada e seca através da técnica de liofilização, seguido do processo de homogeneização e quarteamento para subdivisão de alíquotas representativas.

Foram separados 2,0 mg, para a determinação da distribuição dos grãos em um granulômetro a laser (Mastersizer 2000-HYDROG), com os seguintes métodos:

- Sem nenhum pré-tratamento;
- Com defloculante: hexametáfosfato de sódio (45,7 g.L⁻¹) em tubo de centrífuga agitados por 24 horas;
- Com defloculante: método descrito acima, mais 5 minutos de ultrassom (a 50%) antes da análise;
- Com defloculante: método descrito acima, mais 10 minutos de ultrassom (a 50%) antes da análise;

- Sem defloculante: 5 minutos de ultrassom (a 50%) antes da análise; e,
- Sem defloculante: 10 minutos de ultrassom (a 50%) antes da análise.

Foram realizadas triplicatas de todos os métodos, entretanto como os resultados apresentaram boa reprodutibilidade, foi utilizado um resultado médio de cada método proposto. Os parâmetros utilizados para a leitura no granulômetro a laser foram: modelo de análise: Fraunhofer; volume da cuba: 1000 mL; índice de refração do dispersante (água): 1,33; índice de obscuração de 10 a 20%, faixa de leitura: 0,010 a 2000 μ m e potência do ultrassom a 50%.

Os resultados foram processados em um programa de tratamento estatístico da University of London, denominado “Gradstat 2007” desenvolvido por Blott e Pye (2001), que aproveita como base de operação o Microsoft Excel do Windows. O processamento estatístico, utilizado pelo programa, baseia-se em Folk & Ward (1957), com a classificação granulométrica modificada a partir de UDDEN (1914) e WENTWORTH (1922).

3. RESULTADOS

As análises dos resultados (Fig. 1 e Tab. 1) demonstraram que as amostras sem nenhum tipo de pré-tratamento, dispersante ou ultrassom, distanciam-se dos valores esperados para uma amostra predominantemente lamosa. Os dados apontam que as amostras sem tratamento foram classificadas como areia lamosa, tendo uma representatividade maior de grãos de areia muito fina. Desta forma, é recomendado o uso de métodos de desagregação de grãos.

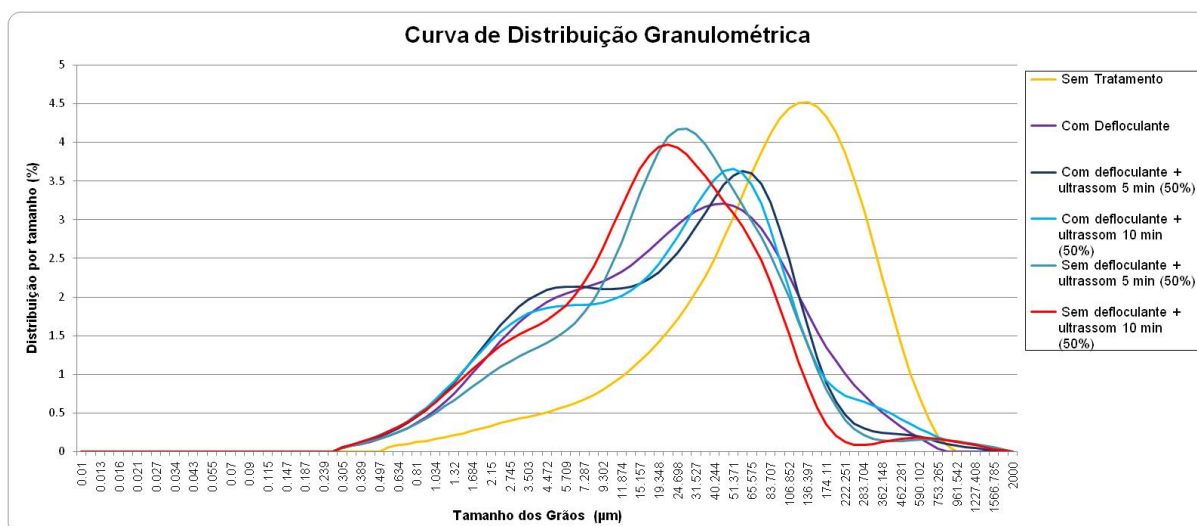


Figura 1 – Comparação das curvas de distribuição granulométrica a partir dos diferentes métodos de preparação de amostras.

Tabela 1 – Comparação dos resultados granulométricos e estatísticos dos diferentes métodos de preparação de amostras.

Métodos	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Média (µm)	Mediana (µm)	Moda (µm)	Assimetria (Ø)	Assimetria
S/ Trat.	64.60	33.70	1.60	83.68	99.36	145.3	0.99	Muito Positiva
C/ Defloc.	27.50	66.30	6.20	22.52	25.96	48.42	0.24	Positiva
C/ defloc. + ultr. 5 min. (50%)	26.70	66.00	7.30	20.39	25.27	61.81	0.23	Positiva
C/ defloc. + ultr. 10 min. (50%)	27.30	65.10	7.60	21.55	27.68	54.71	0.19	Positiva
S/ defloc. + ultr. 5 min. (50%)	22.20	72.20	5.60	22.51	25.66	29.72	0.29	Positiva
S/ defloc. + ultr. 10 min. (50%)	17.10	75.70	7.10	17.75	20.31	23.28	0.18	Positiva

Embora todas as amostras que passaram por algum tipo de tratamento tenham sido classificadas como silte, as mesmas comportaram-se de maneira diferenciada na distribuição dos grãos e nos resultados estatísticos.

As amostras com defloculante, com ou sem uso do ultrassom (submetidas a diferentes períodos), não apresentaram resultados satisfatórios, pois a média e a moda apresentaram altas amplitudes.

As amostras com apenas o defloculante e as amostras submetidas ao ultrassom por 5 minutos (a 50%) mais o defloculante, apresentaram assimetria positiva e curtose platicúrtica, o que significa que a curva de distribuição é mais "achatada" que a distribuição normal, o que indicaria "populações granulométricas diferentes" em alíquotas de uma única amostra. As amostras submetidas ao ultrassom por 10 minutos (a 50%) mais o defloculante, também apresentaram assimetria positiva, mas com curtose mesocúrtica.

Os resultados de moda, média e mediana, demonstraram que as amostras submetidas apenas ao ultrassom (5 e 10 min. a 50%) apresentaram uma distribuição granulométrica mais

simétrica e homogênea. A mediana ficou localizada entre a média e a moda, tendo valores coincidentes. A assimetria (matemática) foi descrita como positiva e a curtose mesocúrtica, mostrando que as curvas se aproximam da distribuição normal. Entretanto a amostra, submetida ao ultrassom por 10 minutos, apresentou uma distribuição mais fina principalmente na fração areia, o que mais se aproxima das características físicas do sedimento.

Entretanto os resultados encontrados por WAGNER & ARANHA (2007) em amostras de bentonita chocolate indicam melhor resultado com o uso de defloculante. Já NETO & MANSO (2003) sugerem que o uso do ultrassom pode substituir o uso de defloculante. Contudo, SPERAZZA *et al.* (2004), verificaram em algumas amostras, que a utilização do ultrassom pode resultar na quebra de partículas.

4. CONCLUSÕES

Os resultados dos diferentes métodos de análise demonstram que o método mais satisfatório para este tipo de sedimento foi à amostra sem defloculante submetido a 10 minutos de ultrassom com 50% da potência.

O uso do ultrassom (a 50%) pelo período de 10 minutos diminuiu o valor médio do tamanho dos grãos, apresentando maior eficiência na desagregação das partículas e na homogeneização da distribuição dos grãos.

Visto que diferentes tipos de sedimento podem apresentar comportamentos variados em função do método de desagregação de partículas utilizado, sugere-se diferentes testes de análises granulométricas para avaliação do método mais adequado.

5. REFERÊNCIAS

- BUURMAN P.; PAPE T.; MUGGLER C.C. 1997. Laser Grain-Size Determination in Soil Genetic Studies 1. Practical Problems. *Soil Science*. 162, 211-218.
- CAMPBELL, J. R. 2003. Limitations in the laser particle sizing of soils, in Roach, I. C. (ed.). *Advances in Regolith*. CRC LEME, Canberra, Australia, pp. 38-42.
- ESHEL, G.; LEVY, G.J.; MINGELGRIN, U.; SINGER, M.J. 2004. Critical evaluation of the use of laser diffraction for particle-size distribution analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 68:736-743.
- FOLK, R.L.; WARD, W.C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, 27, 3-26.
- KONERT, M.; VANDENBERGHE, J. 1997. Comparison of laser grain size analysis with pipette and sieve analysis: a solution for the underestimation of the clay fraction. *Sedimentology*, 44, 523-535.
- NETO, P. M.S.; MANSO, E.A. 2003. Uma abordagem da granulometria da argila porosa colapsível de Brasília utilizando o granulômetro a laser. Goiânia-GO.
- SPERAZZA, M.; MOORE, J. N.; HENDRIX, M.S. 2004. High Resolution Particle Size Analysis of Naturally Occurring Fine-grained Sediment through Laser Diffractometry. *Journal of Sedimentary Research*, v. 74, n. 5, p. 736-743

- UDDEN, J. A. 1914. Mechanical composition of clastic sediments. *Bulletin of the Geological Society of America*, 25, 655-744.
- WAGNER, D. T.; ARANHA, I. B. 2007. Método para análise de tamanho de partícula por espalhamento de luz para Bentonita Chocolate. In *XV Jornada de Iniciação Científica – CETEM*.
- WENTWORTH, C. K. 1922. *A scale of grade and class terms for clastic sediments*. *Journal of Geology*, 30, 377-392.