

ANALISE GRANULOMÉTRICA DA BARRAGEM MOINHO CANGUÇU, RS

ALINE MACHADO SIMÕES¹; CIPRIANE MACIEL VIANA²; LUCIANA SHIGIHARA LIMA²; KARINA XAVIER FOLHA², HENRIQUE MATHIAS REIS²GILBERTO LOGUERCIO COLLARES³

¹Universidade Federal de Pelotas – alinehsimoes@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – ciprianemviana@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – lushilima@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – kariinafolha@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – henrique-m.reis@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A análise granulométrica representa um método fundamental para a caracterização dos solos que compõem estruturas como barragens, sendo essencial no entendimento da distribuição das partículas — desde argila até pedregulhos — e suas proporções relativas (Filho, 2013). Essa abordagem permite a elaboração de curvas granulométricas e a classificação dos solos com base em normas como a ABNT NBR 6502/95, facilitando a avaliação de propriedades físicas como permeabilidade e consistência.

Especificamente na Barragem Moinho, situada próxima à localidade de Canguçu Velho, no município de Canguçu (RS), a realização de uma análise granulométrica pode oferecer importantes subsídios para entender a estabilidade do maciço e sua adequada função hidráulica. Ao identificar as frações granulométricas predominantes no material de construção da barragem — seja de natureza arenosa, siltosa ou argilosa — é possível avaliar a capacidade de vedação, drenagem e resistência do solo, o que se reveste de extrema importância para monitor o funcionamento de uma barragem. Com base nessa premissa, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar as características do local de estudo por meio da análise do sedimento presente.

2. METODOLOGIA

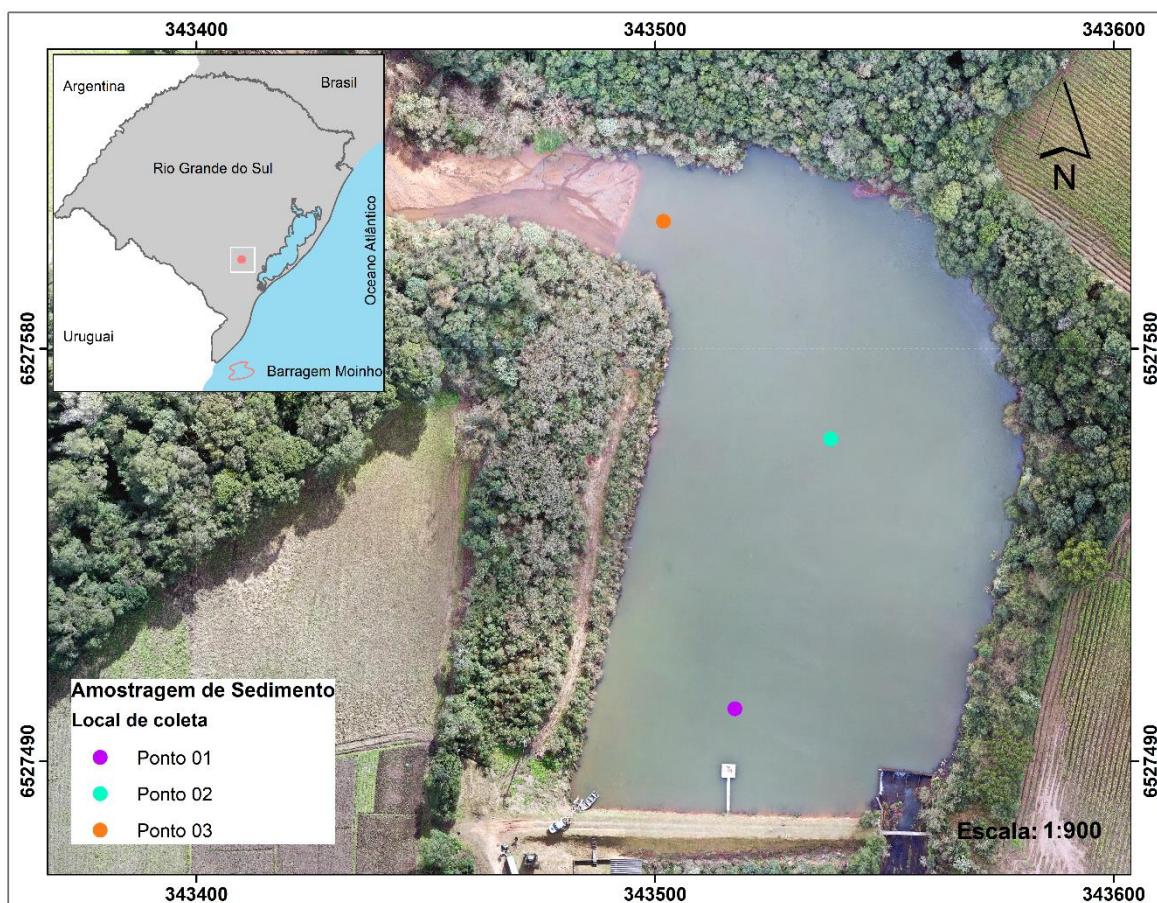
A Barragem do Moinho (Figura 1), fica localizada dentro da Bacia Hidrográfica Mirim–São Gonçalo, possui área de aproximadamente 11.335 m². O estudo foi desenvolvido em duas etapas: coleta das amostras e análise sedimentométrica. A coleta do sedimento de fundo foi realizada com Draga Van Veen, que, por acionamento mecânico no leito, retira o material, sendo posteriormente acondicionado em sacos plásticos identificados. Foram definidos três pontos de coleta: próximo à saída da água, em área de menor movimentação e no centro do reservatório. Para a análise granulométrica do sedimento grosso, o material foi seco em estufa a 105 °C, até apresentar massa constante, sendo destorrado, pesado e peneirado (nas peneiras de 8, 4, 2, 1, 0,71, 0,50, 0,25, 0,125 e 0,063 mm) com o uso de agitador eletromagnético (15 min, 8 vibrações/min), e, em seguida, o material retido em cada peneira foi pesado.

O sedimento fino (fração <0,063 mm) foi analisado pelo método de pipetagem, utilizando amostras de 1 a 5 g dispersas em 8 mL de NaOH e água até 200 mL, agitadas por 5 min a 16.000 rpm. A suspensão foi transferida para provetas de 1.000 mL e completada até 800 mL. Foram definidos seis tempos para a coleta

por pipetagem, determinados pela Lei de Stokes, sendo realizada a coleta nas profundidades de 4 a 10 cm de profundidade e 2 a 5 cm.

As amostras coletadas pelo método da pipetagem e o controle de NaOH foram secos a 105 °C até obter massa constante, foram resfriados em dessecador e pesados para cálculo das porcentagens de sedimento fino.

Figura 1-Localização Barragem Moinho



Fonte: Autora

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados de massa de sedimentos grosseiros e finos, foi construída a curva granulométrica. Esta indica a porcentagem, em peso de sedimento, referente aos diâmetros dos grãos. Esta curva foi construída para os três pontos amostrais da Barragem do Moinho, a qual demonstrou que a maior parte do sedimento está concentrada nas frações correspondentes a silte e areia fina, com pequena participação de material mais grosseiro, como pedregulhos, e ausência de partículas de tamanho rochoso. Os dados da Tabela 1 e a curva da Figura 1 evidenciam que, para todos os pontos, ocorre um aumento abrupto do percentual passante acumulado na faixa de diâmetro entre aproximadamente 0,1 mm e 1 mm — intervalo característico de areias finas a médias. Esse comportamento indica que boa parte da carga sedimentar depositada no reservatório é constituída por partículas que, por seu tamanho, apresentam maior tendência a se depositar em regiões de menor energia hidráulica.

Comparando os pontos, observa-se que o Ponto 1 apresenta uma transição mais rápida para altos percentuais passantes na faixa arenosa, sugerindo uma

maior predominância de partículas finas e menor aporte de material grosseiro. Já o Ponto 3 exibe retenções mais expressivas nas peneiras de maior abertura (0,5 mm e 0,25 mm), o que sugere maior presença de areia média e possivelmente maior influência de aporte de material vindo das margens ou do fluxo de entrada. O Ponto 2 se apresenta como intermediário entre os dois, com curva mais suavizada na transição das frações grossas para finas. O alto percentual acumulado de partículas abaixo de 0,063 mm (silte e argila) — chegando a mais de 90% para 1 e 2 e ultrapassando 97% em 3 — confirma que o reservatório atua como um importante ponto de deposição de sedimentos finos. Esses resultados têm implicações diretas para a vida útil da barragem, já que frações finas são as principais responsáveis pelo assoreamento de longo prazo, dificultando a manutenção da capacidade de armazenamento e influenciando a qualidade da água.

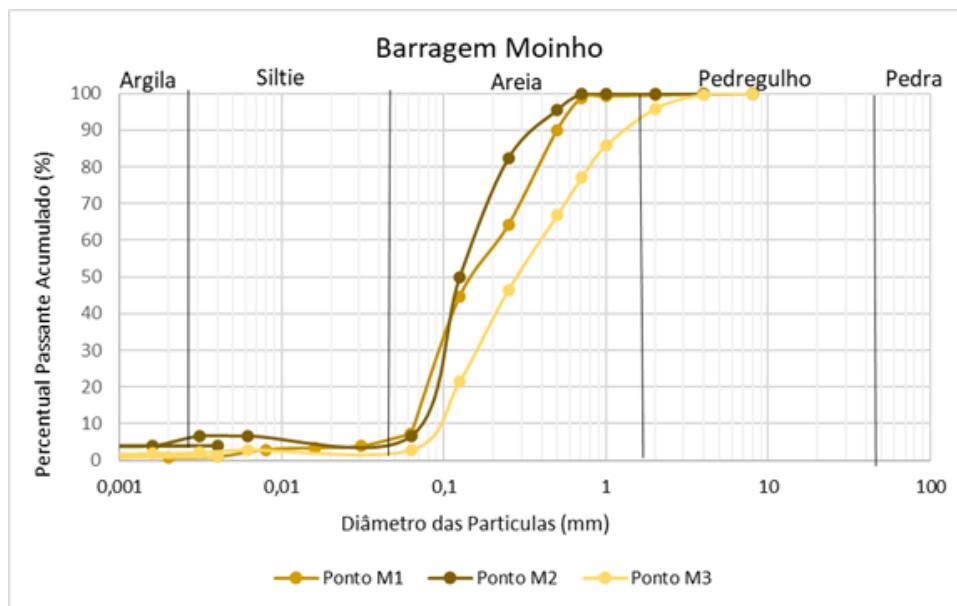
A presença predominante de areias finas e silte também indica que processos erosivos na bacia contribuem significativamente para o aporte sedimentar, sendo provável que práticas de uso e ocupação do solo na área contribuam para a intensificação desse processo. A retenção dessas partículas no reservatório demonstra sua função como um filtro físico do sistema hídrico, mas ao custo de acúmulo progressivo de sedimentos no fundo.

Tabela 1: Dados utilizados para confecção da curva.

Diâmetro das Partículas (mm)	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
	Percentual Retido Acumulado (%)	Percentual Passante Acumulado (%)	Percentual Retido Acumulado (%)	Percentual Passante Acumulado (%)	Percentual Retido Acumulado (%)	Percentual Passante Acumulado (%)
8	0.04	99.96	0.02	99.98	0.16	99.84
4	0.18	99.82	0.03	99.97	0.29	99.71
2	0.52	99.48	0.04	99.96	4.21	95.79
1	0.75	99.25	0.08	99.92	14.24	85.76
0.71	1.22	98.78	0.17	99.83	22.89	77.11
0.5	10.02	89.98	4.56	95.44	33.24	66.76
0.25	35.90	64.10	17.72	82.28	53.56	46.44
0.125	55.49	44.51	50.15	49.85	78.55	21.45
0.063	92.82	7.18	93.29	6.71	97.07	2.93
0.062	92.82	7.18	93.29	6.71	97.07	2.93
0.031	96.05	3.95	93.32	6.68	97.77	2.23
0.016	96.56	3.44	95.94	4.06	98.05	1.95
0.008	97.04	2.96	95.95	4.05	98.28	1.72
0.004	98.99	1.01	95.97	4.03	98.84	1.16
0.002	99.24	0.76	96.21	3.79	99.26	0.74

Fonte: Autora

Figura 2 - Diâmetro das Partículas x Percentual Passante Acumulado



Fonte: Autora

4. CONCLUSÕES

A análise granulométrica realizada na Barragem do Moinho permitiu identificar que a maior parte do sedimento depositado é composta por frações finas, principalmente silte e areia fina, com baixa representatividade de material grosseiro. Esse padrão indica que o reservatório atua como um ponto de deposição preferencial para partículas de menor diâmetro, consequência direta da redução de energia hidráulica em seu interior.

Os resultados obtidos evidenciam a relevância da necessidade de monitoramentos periódicos, visto que o predomínio de sedimentos finos está diretamente associado ao assoreamento e à redução gradual da capacidade de armazenamento da barragem. Além disso, reforçam a necessidade de medidas de manejo e controle da erosão na bacia de contribuição, de modo a minimizar o aporte sedimentar e prolongar a vida útil da estrutura. Assim, a caracterização granulométrica se mostra uma ferramenta fundamental para subsidiar estratégias de gestão e conservação desse importante recurso hídrico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Rochas e solos – Terminologia.** NBR 6502, 1995. 18 p

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Análise Granulométrica – Método peneiramento.** Manaus: CPRM, 5p., 2015a.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Análise Granulométrica – Método por pipetagem.** Manaus: CPRM, 11p., 2015b.

DE AVILA PIMENTA FILHO, Marcos. **Análise da erosão interna de solos em barragens com base na distribuição de vazios.** 2013