

AGRUPAMENTO ESTATÍSTICO DE SEDIMENTOS DEPOSITADOS AO LONGO DO ARROIO PELOTAS E SEUS AFLUENTES ATRAVÉS DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

MÁRCIO DA FONSECA MARTINS¹; VINICIUS SALDANHA SCHERER²; GILBERTO STRIEDER²; CARLA PATRÍCIA RIBEIRO MEZACASA³; CAROLINE PEREZ LACERDA DA SILVEIRA⁴; LUIS EDUARDO AKIYOSHI SANCHES SUZUKI⁵

¹Graduando em Engenharia Civil/UFPEL – marciofm88@gmail.com

²Graduando em Engenharia Agrícola/UFPEL – viniusscherer@yahoo.com.br; gilstrieder@gmail.com

³Graduanda em Engenharia Hídrica/UFPEL – carlamezacasa@hotmail.com

⁴Discente do PPG em Recursos Hídricos/UFPEL - carolineplacerda@gmail.com

⁵Orientador, docente/UFPEL – dusuzuki@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os sedimentos depositados nos sistemas fluviais podem ter origem de diferentes processos, como a erosão laminar nas vertentes da bacia hidrográfica e da erosão dos próprios canais de escoamento, sendo as características do escoamento e do canal juntamente com as características dos sedimentos os principais fatores que determinam o transporte de sólidos em um curso d'água (DEPINÉ et al., 2012). Entender o fluxo sedimentar de um curso d'água pode elucidar aspectos morfológicos e auxiliar no entendimento da dinâmica dos sistemas fluviais (MEURER et al., 2011). Nesse contexto, a caracterização física dos sedimentos depositados no leito de cursos d'água torna-se imprescindível.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar, em termos de distribuição do tamanho de partículas (granulometria), os sedimentos depositados em alguns pontos do Arroio Pelotas e seus afluentes, buscando agrupar regiões homogêneas de sedimentos ao longo destes cursos d'água.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na área rural de Pelotas, mais especificamente no Arroio Pelotas, no Arroio Santa Maria (afluente do Arroio Pelotas) e em um arroio afluente do Arroio Pelotas, localizados na Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Nos meses de janeiro e maio de 2014 foram feitas amostragens de sedimentos no leito dos Arroios Pelotas, Santa Maria (afluente do Arroio Pelotas) e em um afluente do Arroio Pelotas (Figura 1). No total foram nove pontos de amostragem, sendo quatro pontos no Arroio Pelotas (523, 555, 557, 558), quatro pontos no Arroio Santa Maria (526, 527a - meio do arroio, 527b - margem esquerda do arroio, 529) e em um afluente do Arroio Pelotas (519), os quais foram georreferenciados com uso de um GPS (*Global Position System*) de navegação (Tabela 1).

Os pontos de amostragem foram selecionados com base em alguns requisitos: ser no Arroio Pelotas ou em seus afluentes; e possibilidade de acesso aos arroios para coleta dos sedimentos, geralmente próximo a uma ponte ou em uma propriedade rural.

Em cada ponto de amostragem coletou-se uma amostra superficial de sedimento depositado em banco de areia. Os sedimentos coletados foram acondicionados em sacos plásticos, identificados e encaminhados ao Laboratório de

Solos e Hidrossedimentologia do curso de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas, sendo acondicionados em bandeja de alumínio e deixados em estufa a temperatura de 105 °C por aproximadamente 48 horas. Após esse período as amostras foram destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm. Os sedimentos de diâmetro menor que 2 mm foram utilizados para determinação da distribuição do tamanho de partículas, seguindo metodologia da EMBRAPA (1997), utilizando três repetições de laboratório.

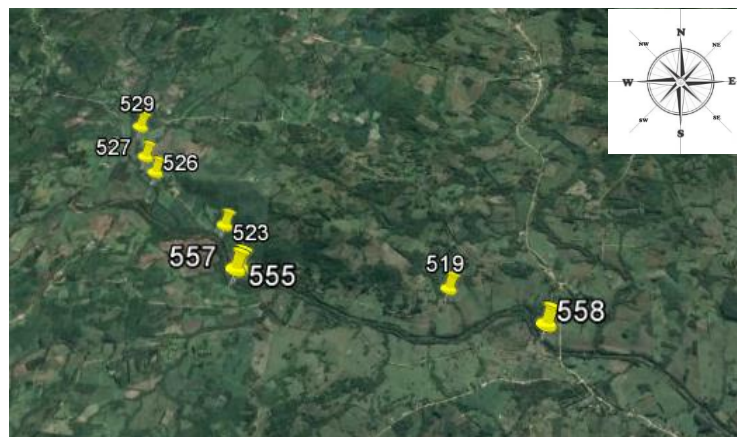


Figura 1 – Pontos de amostragem de sedimentos em alguns arroios da área rural de Pelotas. Imagem do Google Earth de 02/07/2014. Altitude do ponto de visão: 9,12 km.

Tabela 1 – Coordenadas geográficas nas proximidades dos pontos de amostragem de sedimentos em alguns arroios da área rural de Pelotas.

Pontos	Latitude	Longitude	Arroio
519	31° 34' 08,38" S	52° 28' 28,61" W	Afluentes do Arroio Pelotas (AAP)
523	31° 33' 48,14" S	52° 29' 55,51" W	Arroio Pelotas
526	31° 33' 28,63" S	52° 30' 25,95" W	Santa Maria (AAP)
527	31° 33' 22,63" S	52° 30' 30,89" W	Santa Maria (AAP)
529	31° 33' 10,77" S	52° 30' 35,02" W	Santa Maria (AAP)
555	31° 34' 03,92" S	52° 29' 48,53" W	Arroio Pelotas
557	31° 34' 04,97" S	52° 29' 49,56" W	Arroio Pelotas
558	31° 34' 20,94" S	52° 27' 52,90" W	Arroio Pelotas

AAP: Afluentes do Arroio Pelotas.

Para preparo das amostras, pesou-se 20 gramas de sedimentos onde foram adicionados água e 10 mL de NaOH 6%, onde permaneceram em repouso por aproximadamente 12 horas. Após esse período as amostras foram agitadas em agitador elétrico tipo Stirrer, com rotação de aproximadamente 15.000 RPM, durante cinco minutos. Depois da agitação as amostras foram colocadas em provetas de 500 mL, sendo agitadas verticalmente com um bastão, onde permaneceram em repouso por um tempo determinado de acordo com a temperatura da solução, segundo a Lei de Stokes, para pipetagem de 50 mL de solução com argila ($\phi < 0,004$ mm). Após a pipetagem a solução da proveta foi passada em peneira de malha de 0,053 mm.

A areia foi separada por peneiramento nas frações areia muito grossa (ϕ 2,0 a 1,0 mm), areia grossa (ϕ 1,0 a 0,5 mm), areia média (ϕ 0,5 a 0,25 mm), areia fina (ϕ 0,25 a 0,125 mm) e areia muito fina (ϕ 0,125 a 0,05 mm). A fração silte (ϕ 0,05 a 0,004 mm) foi calculada pela diferença entre a soma das frações areia e argila total.

Os dados de areia grossa (ϕ 2,00 a 0,25 mm), areia fina (ϕ 0,25 a 0,05 mm), silte (ϕ 0,05 a 0,004 mm) e argila ($\phi < 0,004$ mm) foram analisados estatisticamente utilizando a análise de agrupamento, pelo método do vizinho mais próximo, onde gerou-se o dendograma de agrupamento dos pontos de amostragem de acordo com a similaridade, para os distintos tamanhos dos sedimentos. Selecionou-se apenas os resultados de areia grossa e areia fina para análise estatística de modo a facilitar a análise e interpretação dos dados, a partir de um conjunto de informações mais conciso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do dendograma gerado pela análise de agrupamento para todas as frações granulométricas houve a formação de três grupos (Figura 2).

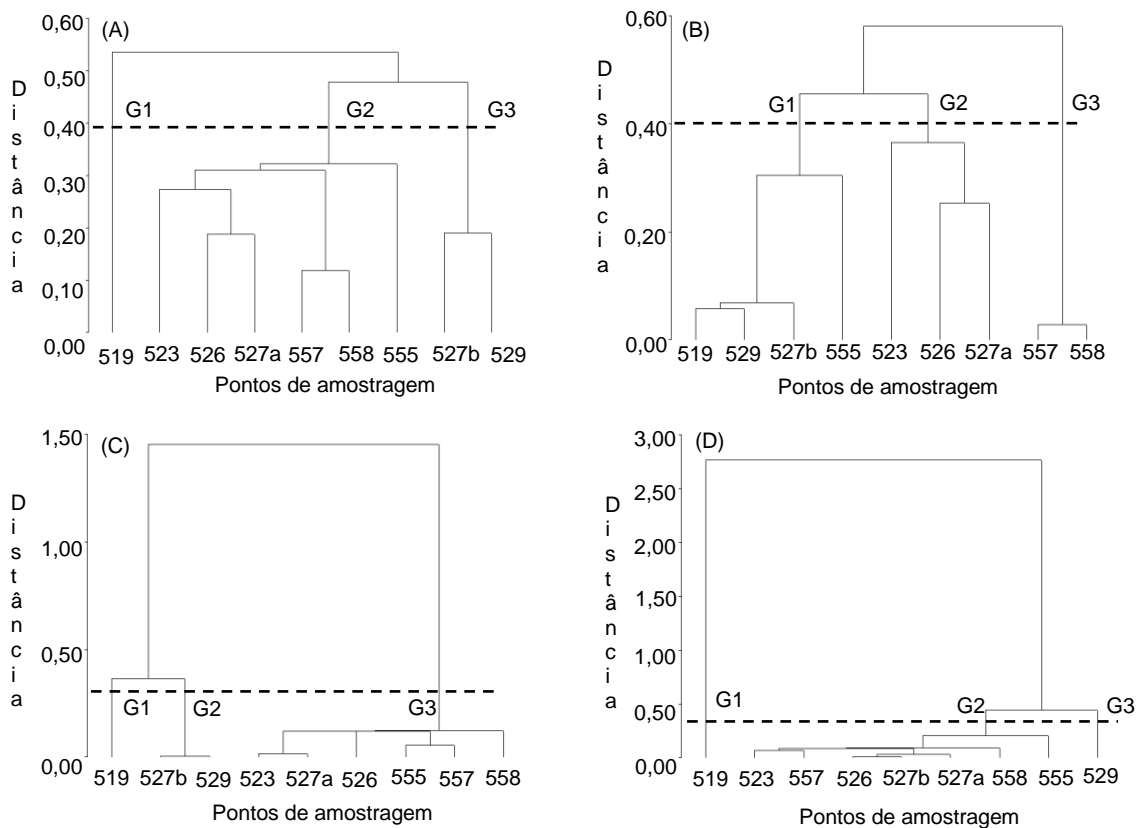


Figura 2 - Dendograma dos pontos de amostragem, agrupando-os de acordo com a similaridade, para os distintos tamanhos de sedimentos presentes em alguns arroios da área rural de Pelotas: areia grossa (A), areia fina (B), silte (C) argila (D).

Para areia grossa o grupo 1 (G1) foi formado pelo ponto 519, com menor conteúdo de areia grossa, enquanto o G3 foi formado pelos pontos 527b e 529, com teores intermediários, e os demais pontos fizeram parte do G2, com os maiores teores (Figura 2A; Tabela 2). Para areia fina o G2 foi formado pelos pontos com teores intermediários de areia fina (523, 526, 527a), o G3 foi constituído pelos pontos com teores menores (557, 558), enquanto os demais pontos fizeram parte do G1, com os maiores teores (Figura 2B; Tabela 2). Para a fração silte o G1 foi formado pelo ponto 519, com valor intermediário de silte, o G2 foi formado pelos pontos com maiores teores (527b, 529), e o G3 foi composto pelos pontos com os

menores teores (Figura 2C; Tabela 2). Para a fração argila, o G1 foi composto pelo ponto 519, com teor intermediário de argila, o G3 foi formado pelo ponto 529, com maior teor, e os demais pontos formaram o G2, com os menores teores (Figura 2D; Tabela 2).

De uma forma geral, considerando principalmente as frações areia grossa, silte e argila, pode-se subdividir os arroios de acordo com os agrupamentos dos pontos de amostragem em cada fração granulométrica. Nesse sentido, uma subdivisão estaria no ponto 519 (maiores teores de silte e argila, menores teores de areia total), um afluente do Arroio Pelotas; em outra subdivisão estariam os pontos 523, 555, 557, 558, ambos no Arroio Pelotas, e o ponto 526 e 527a (meio do arroio), ambos no Arroio Santa Maria; e outra subdivisão com os pontos 529 e 527b (margem esquerda do arroio), ambos no Arroio Santa Maria.

Tabela 2 – Distribuição do tamanho de partículas dos sedimentos depositados em alguns arroios da zona rural de Pelotas.

Pontos	AMG	AG	AM	AF %	AMF	Silte	Argila
519	31,53	27,50	16,85	10,20	2,92	5,10	5,90
523	21,90	43,18	28,43	4,05	1,23	0,82	0,38
526	48,00	24,63	18,46	5,88	1,38	1,09	0,56
527a	34,40	34,39	20,64	6,78	1,86	0,85	0,51
527b	24,75	25,58	31,98	11,33	1,42	4,37	0,57
529	3,95	35,43	39,82	9,38	3,23	4,36	1,58
555	11,68	35,58	39,30	10,08	1,02	1,44	0,89
557	37,35	53,52	5,40	1,32	0,82	1,33	0,27
558	59,08	34,20	4,03	1,45	0,53	0,57	0,13

AMG: areia muito grossa (\varnothing 2,0 a 1,0 mm); AG: areia grossa (\varnothing 1,0 a 0,5 mm); AM: areia média (\varnothing 0,5 a 0,25 mm); AF: areia fina (\varnothing 0,25 a 0,125 mm); AMF: areia muito fina (\varnothing 0,125 a 0,05 mm); Silte (\varnothing 0,05 a 0,004 mm), Argila (\varnothing < 0,004 mm).

4. CONCLUSÕES

Há heterogeneidade, em termos de distribuição granulométrica, dos sedimentos depositados ao longo dos arroios avaliados. No entanto, é possível subdividir os trechos de amostragem nos arroios de forma a agrupar trechos homogêneos de distribuição de tamanho de sedimentos, permitindo realizar estudos pontuais de fontes de sedimentos para os arroios.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPINÉ, H.; KAUFMANN, V.; PINHEIRO, A.; SILVA, M.R.; GONÇALVES Jr., A.C.; GOMÊS, G.D. Nutrientes e metais em sedimentos depositados no rio de uma bacia agrícola no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.17, n.4, p.229-237, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

MEURER, M.; BRAVARD, J.; STEVAUX, J.C. Granulometria dos sedimentos marginais do rio Ivaí com vistas à compreensão da dinâmica hidro-sedimentar montante-jusante. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.12, n.1, p.39-44, 2011.