

SEDIMENTOS DE ESTRADA RURAL NÃO PAVIMENTADA E RELAÇÃO ENTRE SUAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MINERALOGIA

GILBERTO STRIEDER¹; RENAN SOUZA SILVA²; MÁRCIO DA FONSECA MARTINS³; CAROLINE PEREZ LACERDA DA SILVEIRA⁴; REGINALDO GALSKI BONCZYNSKI⁵; LUIS EDUARDO AKIYOSHI SANCHES SUZUKI⁶

¹*Graduando em Engenharia Agrícola/UFPeI – gilstrieder@gmail.com*

²*Graduando em Agronomia/UFPeI*

³*Graduando em Engenharia Civil/UFPeI*

⁴*Pós-graduanda do PPG em Recursos Hídricos/UFPeI*

⁵*Técnico em Hidrologia/UFPeI*

⁶*Orientador, docente da UFPeI – dusuzuki@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

As estradas rurais de terra ou não pavimentadas são estruturas viárias importantes para o desenvolvimento rural econômico de uma região, pois são vias de acesso para o escoamento da produção agrícola, de matérias primas e da própria comunidade local, além da questão turística na região colonial. No entanto, as estradas rurais não pavimentadas podem ser fontes de sedimentos para rios, arroios, lagos e lagoas, comprometendo a qualidade das águas.

As estradas podem ser consideradas elementos geográficos presentes nas paisagens rurais, permitindo a interligação entre regiões e influenciando em aspectos sociais, econômico e cultural de uma nação (CUNHA, 2011).

CAMARGO (2012) constatou na bacia hidrográfica do rio Piranga/MG que de uma malha de 1113 km de estradas, 651 km são não pavimentadas, e destas, 84% apresentam alta suscetibilidade à erosão.

CUNHA (2011) cita que as estradas rurais exercem influência significativa no transporte de sedimentos para os cursos d'água em bacias hidrográficas. Citam ainda que a caracterização de processos e variáveis que compõem uma bacia hidrográfica possibilita quantificar dados e correlacioná-los, destacando-se as estradas rurais dentre as variáveis citadas.

Caracterizar os sedimentos originados das estradas rurais é importante para prever futuros impactos destes sedimentos nos cursos d'água e para propor alternativas de redução do aporte de sedimentos das estradas para os cursos d'água.

O objetivo do trabalho foi determinar a densidade de partículas dos sedimentos de uma estrada rural não pavimentada, buscando uma relação com sua mineralogia e com suas frações granulométricas.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Arroio Pelotas, localizado na Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, a maior bacia existente no município de Pelotas/RS, com extensão de aproximadamente 99 km, com área total de aproximadamente 91.000 hectares e localizada na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Canguçu, Morro Redondo, Arroio do Padre e Pelotas.

Em uma estrada rural não pavimentada foi instalada em cada lateral da estrada uma calha plástica, próxima ao arroio, para coleta de sedimento transportado pela estrada em direção ao arroio.

As calhas foram instaladas em dezembro de 2011, e as coletas dos sedimentos da estrada depositados nas calhas foram realizadas nos dias 25/02/2012, 03/03/2012, 28/03/2012 e 08/04/2012. Os sedimentos depositados nas calhas foram encaminhados ao Laboratório de Solos e Hidrossedimentologia do curso de Engenharia Hídrica/UFPel, 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. O sedimento de diâmetro menor que 2 mm foi utilizado para determinação da densidade de partículas e da distribuição do tamanho de partículas, pelo método da pipeta seguindo metodologia da EMBRAPA (1997), com três repetições para cada data e lado da estrada.

A areia foi separada por peneiramento nas frações areia muito grossa (diâmetro entre 2,0 a 1,0 mm), areia grossa (diâmetro entre 1,0 a 0,5 mm), areia média (diâmetro entre 0,5 a 0,25 mm), areia fina (diâmetro entre 0,25 a 0,125 mm) e areia muito fina (0,125 a 0,05 mm). A fração argila (diâmetro menor que 0,004 mm e 0,002 mm) foi determinada por pipetagem, coletando dois diâmetros distintos, respeitando a Lei de Stokes, e a fração silte (diâmetro entre 0,05 a 0,004 mm e 0,05 a 0,002 mm) foi calculada pela diferença entre a soma das frações areia e argila.

Os dados de densidade de partículas foram comparados estatisticamente, para cada lado da estrada, entre as épocas de coleta, considerando o delineamento inteiramente casualizado. Para isso, foi feita uma análise de variância considerando a significância de 5% e em seguida as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância. Também foi feita uma análise de correlação de Pearson entre a densidade de partículas e as frações granulométricas.

Uma análise descritiva também foi realizada para os dados de areia, silte e argila.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu diferença significativa da densidade de partículas nas três primeiras coletas dos sedimentos do lado esquerdo da estrada, que diferiram da última coleta, realizada em 08/04/2013 (Tabela 1). No lado direito da estrada não houve diferença significativa da densidade de partículas entre as coletas.

No lado esquerdo o menor valor de densidade de partícula (2,46 Mg m⁻³) foi para a data de 08/04/12 (Tabela 1).

Tabela 1 – Densidade de partículas do sedimento em diferentes períodos de amostragem e lado da estrada rural não pavimentada.

Data	Densidade de partículas, Mg m ⁻³	
	Lado esquerdo	Lado direito
25/02/12	2,62a	2,49a
03/03/12	2,59a	2,61a
28/03/12	2,59a	2,56a
08/04/12	2,46b	2,60a
CV, %	2,13	2,08

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Considerando a classificação do coeficiente de variação proposta por PIMENTEL-GOMES; GARCIA (2002), os valores para densidade de partículas foram considerados baixos ($CV < 10\%$) (Tabela 1).

KIEHL (1979) apresentou alguns valores de densidade de partículas para alguns minerais do solo. Dentre os minerais apontados pelo autor, aqueles que apresentam valores próximos aos sedimentos da estrada são a caulinita ($2,60 < Dp < 2,68 \text{ Mg m}^{-3}$), montmorilonita ($2,20 < Dp < 2,70 \text{ Mg m}^{-3}$), ortoclásio ($2,50 < Dp < 2,60 \text{ Mg m}^{-3}$), haloisita ($2,55 < Dp < 2,56 \text{ Mg m}^{-3}$), microclina ($2,54 < Dp < 2,57 \text{ Mg m}^{-3}$), albita ($2,60 < Dp < 2,62 \text{ Mg m}^{-3}$), calcedônia e quartzo ($2,65 < Dp < 2,66 \text{ Mg m}^{-3}$).

RESENDE et al. (2005) citam que o quartzo é um mineral dominante na fração areia dos solos. A caulinita é considerada um dos argilominerais de maior ocorrência em solo, especialmente tropicais, assim como a haloisita, que são produtos do intemperismo ácido, com significativa lixiviação de sílica e bases do solo.

A grande proporção de areia em relação ao silte e argila nos sedimentos da estrada estão de encontro com a afirmação de RESENDE et al. (2005) em relação à presença de quartzo na fração areia do sedimento.

O desvio padrão é expresso na mesma unidade dos dados observados no estudo. Porém, para comparar dois ou mais conjuntos de valores que estão em unidades de medidas diferentes é impossível. Para transpor esta dificuldade, a dispersão dos dados pode ser avaliada através do coeficiente de variação. Quanto menor for o seu valor, mais homogêneos são os dados. Considerando a classificação do coeficiente de variação proposta por PIMENTEL-GOMES; GARCIA (2002), as frações granulométricas variaram de médios ($10\% < CV < 20\%$) para AM e AMF, altos ($20\% < CV < 30\%$) para AG e Silte e muito alto ($CV > 30\%$) para AMG, AF e Argila (Tabela 2).

Tabela 2 – Valor médio, máximo, mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para as diferentes frações granulométricas do sedimento de estrada rural não pavimentada.

Variável	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	CV
	%				
AMG	17,14	30,10	8,15	5,72	33,36
AG	18,37	25,40	11,90	3,81	20,74
AM	17,58	21,20	13,95	2,16	12,30
AF	14,36	24,55	8,40	4,42	30,82
AMF	9,33	11,80	6,90	1,52	16,27
Silte 1	10,60	19,43	7,30	2,66	25,14
Silte 2	12,52	16,14	7,91	3,33	26,63
Argila 1	12,62	19,43	6,40	4,10	32,45
Argila 2	10,69	16,14	5,32	3,43	32,12

AMG: areia muito grossa (diâmetro entre 2,0 a 1,0 mm); AG: areia grossa (diâmetro entre 1,0 a 0,5 mm); AM; areia média (diâmetro entre 0,5 a 0,25 mm); AF: areia fina (diâmetro entre 0,25 a 0,125 mm); AMF: areia muito fina (0,125 a 0,05 mm); Silte 1: diâmetro entre 0,05 a 0,04 mm; Silte 2: diâmetro entre 0,05 a 0,02 mm; Argila 2: diâmetro menor que 0,004 mm; Argila 1: diâmetro menor que 0,002 mm.

A análise de correlação indica o grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas. A partir da análise de correlação entre a densidade de partículas com as frações granulométricas do solo, não foi observada nenhuma correlação

significativa, apresentando coerência com as variáveis avaliadas e suas características.

Tabela 3 – Correlação entre densidade de partículas e frações granulométricas do sedimento de estrada rural não pavimentada.

	AMG	AG	AM	AF	AMF	Silte 1	Silte 2	Arg 1	Arg 2
Dp	0,09 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,10 ^{ns}	-0,00 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	-0,11 ^{ns}

ns: não significativo a 5% de significância. AMG: areia muito grossa (diâmetro entre 2,0 a 1,0 mm); AG: areia grossa (diâmetro entre 1,0 a 0,5 mm); AM; areia média (diâmetro entre 0,5 a 0,25 mm); AF: areia fina (diâmetro entre 0,25 a 0,125 mm); AMF: areia muito fina (0,125 a 0,05 mm); Silte 1: diâmetro entre 0,05 a 0,04 mm; Silte 2: diâmetro entre 0,05 a 0,02 mm; Argila 2: diâmetro menor que 0,004 mm; Argila 1: diâmetro menor que 0,002 mm.

4. CONCLUSÕES

De modo geral a densidade de partículas não apresenta diferenças significativas entre os períodos de amostragem de sedimentos em estrada rural não pavimentada.

A partir de valores de densidade de partículas apresentados na literatura para alguns minerais do solo e a textura dos sedimentos da estrada, o quartzo parece ser o mineral predominante.

O coeficiente de variação é baixo para os dados de densidade de partículas, diferentemente das frações granulométricas, que variam de médio a muito alto.

A densidade de partículas não apresenta correlação significativa com as frações granulométricas do sedimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, R.A. **Avaliação da suscetibilidade à erosão e proposição de zoneamento estratégico com vistas à sustentabilidade da bacia hidrográfica do rio Piranga, MG.** 2012. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa.

CUNHA, M.C. **Avaliação da eficácia das caixas de contenção de sedimentos em estradas rurais não pavimentadas na bacia do rio das pedras, Guarapuava-PR.** 2011. 115f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Centro-Oeste.

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

KIEHL, E.J. **Manual de edafologia.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1979. 262p.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J.C.; REZENDE, S.B. **Mineralogia de solos brasileiros: interpretação e aplicações.** Lavras: Editora UFLA, 2005. 192p.