

Erodibilidade de Argissolo Vermelho na sub-bacia hidrográfica do Horto Florestal Terra Dura, município de Eldorado do Sul – RS.

Jéssica Gabriela Pimentel Contins⁽¹⁾; Bárbara Pereira Christofaro Silva⁽²⁾; Marx Leandro Naves Silva⁽³⁾; Sthéfanny Sanchez Frizzarim⁽⁴⁾; Danielle Vieira Guimarães⁽⁵⁾; Nilton Curi⁽³⁾.

⁽¹⁾ Graduanda em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Lavras (UFLA); Lavras – MG; Bolsista PIBIC/UFLA; jessicag_pimentel@hotmail.com; ⁽²⁾ Doutoranda em Ciência do solo, UFLA, Lavras – MG; Bolsista CNPq ⁽³⁾ Professores do Departamento de Ciência do Solo; UFLA; Lavras – MG; ⁽⁴⁾ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFLA, Lavras – MG; ⁽⁵⁾ Doutoranda em Ciência do Solo, UFLA, Lavras – MG; Bolsista Capes.

RESUMO: A erodibilidade representa a susceptibilidade do solo em sofrer destacamento e transporte pela ação erosiva da chuva e pelo fluxo de água, variando conforme a classe de solo e suas características físicas. Com isto, o objetivo deste estudo foi estimar a erodibilidade de um Argissolo Vermelho na sub-bacia hidrográfica do Horto Florestal Terra Dura, município de Eldorado do Sul, RS, para fins de práticas que minimizem os processos erosivos do solo. Para tanto foram utilizados dados de perdas de solo obtidos em parcelas padrão, instaladas no período de 2007 a 2012, os quais foram correlacionados com a erosividade da chuva no mesmo período. Os valores de erodibilidade foram obtidos por meio de regressão linear simples. Observou-se que a erodibilidade do solo variou expressivamente no período de estudo, apresentando uma média de $0,0029 \text{ Mg ha h ha}^{-1} \text{ MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$.

Termos de indexação: fator K, erosão hídrica, perda de solo.

INTRODUÇÃO

A ausência de planejamento na utilização dos recursos naturais tem provocado o aceleração da erosão hídrica, apontada como uma das principais causas de degradação e queda de produtividade dos solos, além de trazer problemas quanto à qualidade e disponibilidade das águas.

A erodibilidade do solo, grau de suscetibilidade do solo a erosão, é representada por fatores de efeito integrado dos processos que regulam a infiltração de água, a resistência do solo à desagregação e o transporte de partículas do solo (Bertoni e Lombardi Neto, 2013).

Este fator equivale ao K na Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), desenvolvida por Wischmeier e Smith (1978), sendo um importante modelo de predição das perdas de solo e ferramenta para o planejamento de práticas conservacionistas.

Como consequência da diversidade de solos, com características variadas, ocorre uma grande

variabilidade nos valores de erodibilidade, o que torna arriscado determinar valores utilizando unicamente a classificação de solos (El-Swaify e Dangler, 1982, Silva et al., 1997).

No Brasil, o valor de erodibilidade de uma quantidade considerável de solos já foi determinado através da utilização de simuladores de chuva, e também, através da chuva natural (Marques et al., 1997).

A erodibilidade dos solos que possuem horizonte B textural (argissolos, luvisolos, B nítico e B plânico) variam $0,004$ a $0,045 \text{ Mg h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ (Denardin, 1990, Marques et al., 1997).

Com base no exposto, este estudo teve como objetivo estimar a erodibilidade do Argissolo Vermelho da sub-bacia hidrográfica do Horto Florestal Terra Dura no município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a sub-bacia hidrográfica do horto florestal Terra Dura, localizada no município de Eldorado do Sul - RS e inserida na região fisiográfica Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul (**Figura 1**).

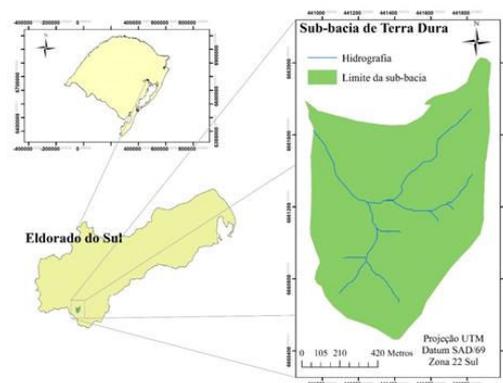


Figura 1 - Localização da sub-bacia hidrográfica do horto florestal Terra Dura, Eldorado do Sul, RS.

O monitoramento das perdas de solo foi



realizado para a principal classe de solo da sub-bacia, Argissolo Vermelho (PV). Em cada sistema foi instalada uma parcela de erosão, onde se coletaram dados de janeiro de 2007 a agosto de 2012. As parcelas possuíam dimensões de 4,0 x 24,0 m em FE1 e FE2, e 4,0 x 12,0 m em FN e SD, sendo a maior dimensão localizada no sentido máximo do declive da classe de solo. As parcelas foram contornadas com chapas galvanizadas e, na extremidade inferior de cada parcela, foram colocadas calhas coletoras para condução da enxurrada para os tanques coletores.

Após cada evento de chuva erosiva, com a enxurrada homogeneizada, foram retiradas amostras, totalizando três repetições, as quais foram transferidas para o laboratório e submetidas à decantação e, posteriormente, conduzidas à estufa, a 105° C, para determinação das perdas de solo.

Os valores de erodibilidade foram obtidos por meio de regressão linear simples ($y = a + bx$), utilizando as perdas de solo, obtidas nas parcelas padrão, no eixo (y) e a erosividade da chuva no eixo (x). O coeficiente b, após correções do declive, representa a erodibilidade do solo. O fator erodibilidade do solo foi corrigido pelo grau de declive (9 %) e pelo comprimento de rampa (22 m), referente à parcela padrão, representado pelo fator LS, conforme preconizado por Bertoni et al. (1975) e Wischmeier e Smith (1978), através da seguinte equação:

$$LS = L^{0,5} 100^{-1} (1,36 + 0,975 S + 0,13855 S^2),$$

Onde LS é o fator topográfico, adimensional; L é o comprimento de rampa (m) e S é a declividade do terreno (%).

A permeabilidade do Argissolo Vermelho distrófico foi determinada em campo na camada de 0-20 cm, utilizando o permeâmetro de Guelph (Reynolds et al., 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das regressões lineares entre a erosividade da chuva (EI_{30}) e as perdas de solo obtidas nas parcelas-padrão, em cada ano de estudo, os modelos foram corrigidos para que as coordenadas partissem da origem. Foram avaliados 759 eventos de chuvas, sendo 336 erosivos e 423 não erosivos. A partir dos eventos de chuvas erosivas, determinaram-se as equações lineares para cada ano de estudo (**Figura 2**).

Os valores do coeficiente de determinação variaram de 0,374 a 0,904 para o Argissolo

Vermelho distrófico, do período de 2007 a 2012 (**Figura 2**). Eduardo et al. (2013) obtiveram coeficientes de determinação variando de 0,49 a 0,74 para Argissolo Vermelho Amarelo, de 2006 a 2011.

Para a determinação da erodibilidade, o coeficiente angular de cada equação foi corrigido pelo fator topográfico (LS) correspondente a 2,63.

O fator erodibilidade do solo para a área de estudo variou expressivamente no período de estudo, apresentando uma média de 0,0029 Mg ha h ha⁻¹ MJ⁻¹ mm⁻¹ (**Tabela 1**). De acordo com Bertol et al. (2007), essa grande variabilidade pode ser ocasionada devido à vários fatores, como a forma em que o solo foi manejado antes de ser submetido ao agente erosivo, o intervalo de tempo entre operações de preparo, a variabilidade climática que influenciou a erosividade das chuvas, dentre outros.

Tabela 1 - Valores de erodibilidade (fator K) anuais para Argissolo Vermelho distrófico, sob chuva natural, no período de 2007 a 2012, na sub-bacia do horto florestal Terra Dura.

Ano	Fator K	Nº de eventos erosivos
	Mg ha h ha ⁻¹ MJ ⁻¹ mm ⁻¹	
2007	0,0044	9
2008	0,0010	36
2009	0,0003	45
2010	0,0006	36
2011	0,0036	34
2012	0,0077	16
Média	0,0029	29

Eduardo et al. (2013) encontraram uma amplitude de 0,0013 a 0,0217 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹ para o fator K de um Argissolo Vermelho Amarelo, utilizando a regressão linear simples, e um valor médio superior ao obtido nesse estudo, de 0,0106 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹. Martins et al. (2011) encontraram uma erodibilidade de 0,007 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹ para Argissolo Amarelo textura média/argilosa, valor relativamente próximo ao obtido nesse estudo.

De modo geral, o valor de erodibilidade encontrado para o PV se aproxima dos valores obtidos por outros autores para a classe dos Latossolos, como 0,0032 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹ (Silva et al., 2009) e 0,0045 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹ (Hernani et al., 1997). Denardin (1990) e Silva et al. (2000), estudando vários solos brasileiros, verificaram que os Latossolos apresentaram uma amplitude de erodibilidade de 0,002 a 0,034 Mg h MJ⁻¹ mm⁻¹. O valor de erodibilidade encontrado para o PV da sub-bacia hidrográfica do Horto Florestal Terra-Dura se enquadra na faixa estabelecida para Latossolos.



A permeabilidade do PV foi determinada em campo na camada de 0-20 cm, utilizando o permeâmetro de Guelph (Reynolds; Vieira; Topp, 1992), resultando em um valor de 50 mm h⁻¹. Esse valor se apresenta próximo da permeabilidade obtida para a classe dos Latossolos, e acima dos valores para Argissolos, determinados por outros autores. Nunes et al. (2012) e Sales et al. (1999) encontraram uma permeabilidade de 40,8 mm h⁻¹ e 56,6 mm h⁻¹, respectivamente, para Latossolo Vermelho, na camada de 0-20 cm. Em contrapartida, Sales et al. (1999) encontraram uma permeabilidade de 12,1 mm h⁻¹ para um Argissolo Vermelho-Amarelo, e Suzuki (2008) encontrou valores médios, para diferentes coberturas vegetais, na camada de 0-20 cm, variando entre 4,68 (camada 10-20 cm) e 33,83 mm h⁻¹ (0-5 cm).

CONCLUSÕES

A erodibilidade média do Argissolo Vermelho, para o período avaliado, é de 0,0029 Mg ha h ha⁻¹ MJ⁻¹ mm⁻¹.

AGRADECIMENTOS

A UFLA, Capes, CNPq (471522/2012-0 e 305010/2013-1), FAPEMIG e a Celulose Rio Grandense, pela concessão das bolsas, logística e suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- BERTOL, I; LEITE, D; ENGEL, F.L; COGO, N.P. & GONZÁLEZ, A.P. Erodibilidade de um Nitossolo Háplico aluminico determinada em condições de campo. R. Bras. Ci. Solo, 31:541-549, 2007.
- BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. & BENATI JÚNIOR, R. Equação de perdas de solo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1975. p.25.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. Piracicaba: Ceres, 2013. p.368.
- DENARDIN, J.R. Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos. Tese de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p.106, 1990.
- EDUARDO, E.N; CARVALHO, D.F; MACHADO, R.L; SOARES, P.F.C. & ALMEIDA, W.S. Erodibilidade, fatores cobertura e manejo e práticas conservacionistas em Argissolo Vermelho-Amarelo, sob condições de chuva natural. R. Bras. Ci. Solo, 37:796-803, 2013.
- EI-SWAIFY, S.A; DANGLER, E.W. Rainfall erosion in the tropics: a state of art. Determinants of soil loss tolerance. Madison: American Society of Agronomy, 1982. p.1-25.
- HERNANI, L.C; SALTON, J.C; FABRÍCIO, A.C; DEDECEK, R. & JÚNIOR, M.A. Perdas por erosão e rendimentos de soja e de trigo em diferentes sistemas de preparo de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). R. Bras. Ci. Solo, 21:667-676, 1997.
- MARQUES, J.J.G.S.M; ALVARENGA, R.C; CURI, N; SANTANA, D.P; SILVA, M.L.N. Índices de erosividade da chuva, perdas de solo e fator erodibilidade para dois solos da região dos cerrados: primeira aproximação. R. Bras. Ci. Solo, 21:427-434, 1997.
- MARTINS, S.G; AVANZI, J.C; SILVA, M.L.N; CURI, N. & FONSECA, S. Erodibilidade do solo nos Tabuleiros Costeiros. Pesquisa Agropecuária Tropical, 41:322-327, 2011.
- NUNES, J.A.S; SILVEIRA, M.H.D; SILVA, T.J.A; NUNES, P.C.M & CARVALHO, K.S. Velocidade de infiltração pelo método do infiltrômetro de anéis concêntricos em Latossolo Vermelho de Cerrado. Enciclopédia Biosfera, 8:1685-1692, 2012.
- REYNOLDS, W.D; VIEIRA, S.R. & TOPP, G.C. An assessment of the single- head analyses for the constant head well permeameter. Canadian Journal of Soil Science, 72:489-501, 1992.
- SALES, L.E.O; FERREIRA, M.M; OLIVEIRA, M.S. & CURI, N. Estimativa da velocidade de infiltração básica do solo. Pesquisa agropecuária brasileira, 34:2091-2095, 1999.
- SILVA, M.L.N; FREITAS, P.L; BLANCANEUX, P; CURI, N. Índices de erosividade das chuvas da região de Goiânia, GO. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 32:977-985, 1997.
- SILVA, A.M; SILVA, M.L.N; CURI, N; AVANZI, J.C. & FERREIRA, M.M. Erosividade da chuva e erodibilidade de Cambissolo e Latossolo na região de Lavras, sul de Minas Gerais. R. Bras. Ci. Solo, 33:1811-1820, 2009.
- SILVA, M.L.N; CURI, N; LIMA, J.M. & FERREIRA, M.M. Avaliação de métodos indiretos de determinação da erodibilidade de latossolos brasileiros. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35:1207-1220, 2000.
- SPAROVEK, G; LIER, Q.J.V; RANIERI, S.B.L; MARIA, I.C. & FLANAGAN, D.C. Application of a database interface (EDI) for erosion prediction in Brazil. Revista Brasileira Agrocomputação, 1:5-12, 2001.
- SUZUKI, L.E.A.S. Qualidade físico-hídrica de um Argissolo sob floresta e pastagem no sul do Brasil. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, p.136, 2008.
- WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to consevation planning. Agriculture handbook, 537:58, 1978.

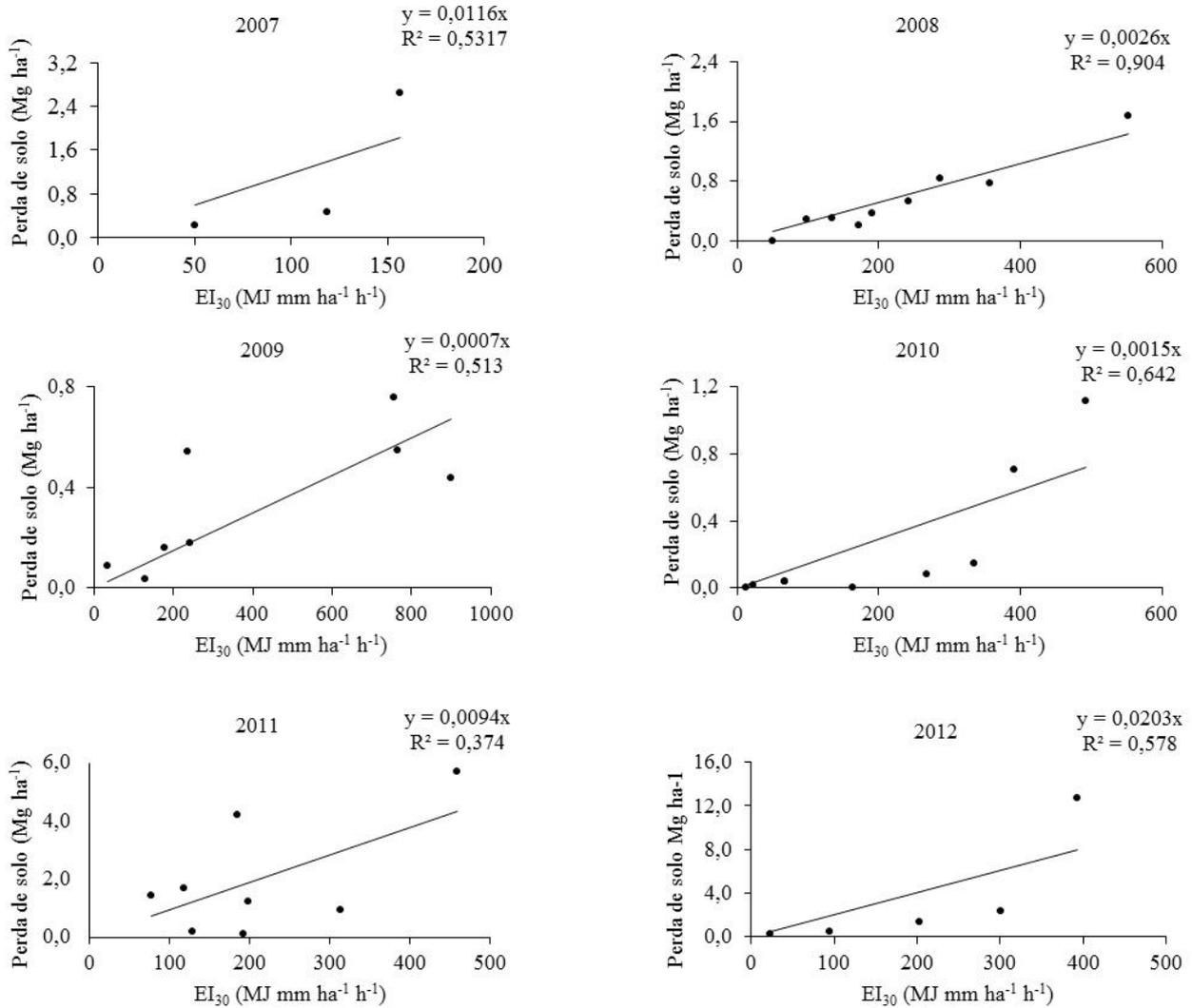


Figura 2 - Relação entre perdas de solo e erosividade (EI₃₀), em cada ano de estudo, para Argissolo Vermelho na sub-bacia hidrográfica do horto florestal Terra Dura, Eldorado do Sul, RS.