

## ESTIMATIVA DA PERDA DE SOLO DE UM TALUDE NATURAL DA ÁREA EXPERIMENTAL DA UFFS/CAMPUS CHAPECÓ<sup>1</sup>

THAYS REGINA MIOTTO BEGNINI<sup>2,3\*</sup>, MAURO LEANDRO MENEGOTTO<sup>4</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A intervenção antrópica no solo e na água, por meio das mais variadas atividades, pode causar a exposição do solo com consequente redução da infiltração de água e aumento do escoamento superficial. Esses fatores favorecem a instalação de processos de erosão do solo, que desestabilizam encostas, propiciam maior carga de sedimentos e podem causar o assoreamento de cursos d'água.

A ação do impacto da gota da chuva associada ao fluxo de água sobre o solo caracteriza a intensidade do processo erosivo. A desagregação e o transporte dependem, principalmente, da erosividade da chuva, da inclinação do talude e do tipo de solo. Dessa forma, é fundamental o estudo do potencial erosivo do solo e sua influência no desencadeamento de erosões em áreas com alteração no relevo ou mudança do uso e ocupação do solo, bem como pesquisas para encontrar soluções adequadas para evitar a deflagração de erosões em áreas expostas.

### 2 OBJETIVOS

Esse trabalho tem o objetivo de classificar, quanto à erodibilidade o solo de um talude natural da Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, bem como estimar a perda de solo por meio da Equação Universal de Perda de Solos (*Universal Soil Loss Equation – USLE*) visando uma posterior avaliação de soluções para controle da erosão.

### 3 METODOLOGIA

A perda de solo foi determinada utilizando a Equação Universal de Perda de Solos (*Universal Soil Loss Equation - USLE*) proposta por Wischmeier e Smith (1978) e representada pela equação (1).

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \quad (1)$$

<sup>1</sup> Título do subprojeto: Avaliação de revestimento de talude com geossintéticos para controle de erosão

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, contato: thays.begnini@estudante.uffs.edu.br

<sup>3</sup> Grupo de Pesquisa em Geotecnia e Recursos Hídricos

<sup>4</sup> Doutor em Geotecnia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, **Orientador**.

Em que: A - perda de solo por unidade de área; R - fator de erosividade da chuva; K - fator de erodibilidade do solo; LS - fator topográfico; C - fator de manejo de culturas; e P - fator de práticas de proteção e manejo do solo.

Para cálculo do fator de erosividade da chuva (R) utilizou-se a equação 2, descrita por Pereira (2006). Na variável “p” utilizou-se a maior precipitação ocorrida num período de 5 anos durante 6 horas. Este dado foi obtido através de um pluviômetro digital, que fez medições diárias na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó, entre os anos de 2015 e 2020.

$$R = 0,417 \cdot p^{2,17} \quad (2)$$

O fator de erodibilidade do solo (K) foi determinado a partir do nomograma descrito por Pereira (2006), onde a estimativa é feita considerando a textura, percentual de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade do solo. Os parâmetros do solo do local da pesquisa foram obtidos a partir de ensaios realizados por Menegotto *et al.* (2016). Para porcentagem de matéria orgânica no solo, considerou-se um valor médio de 2%. A estrutura foi caracterizada como composta predominantemente por grãos finos, o que corresponde a um fator igual a 1. Já a permeabilidade do solo foi qualificada como moderadamente rápida, o que corresponde a um fator igual a 2.

O fator topográfico (LS) foi determinado por meio da equação 3, na qual “L” representa o comprimento do declive, em metros, e a variável “S” refere-se à inclinação do declive, em porcentagem.

$$LS = (L^{1/2} / 100) \cdot (1,36 + 0,97 \cdot S + 0,1385 \cdot S^2) \quad (3)$$

A determinação do fator de manejo de culturas (C) ocorreu a partir da tabela proposta por Walker (2004), que relaciona os tipos de cobertura do solo e o índice de recobrimento vegetal.

O fator de práticas de proteção e manejo do solo (P), que varia segundo a inclinação, os níveis de proteção e as práticas de manejo, foi estabelecido com base na tabela proposta por Diaz (2001), considerando o tipo de cultivo presente e a inclinação do talude.

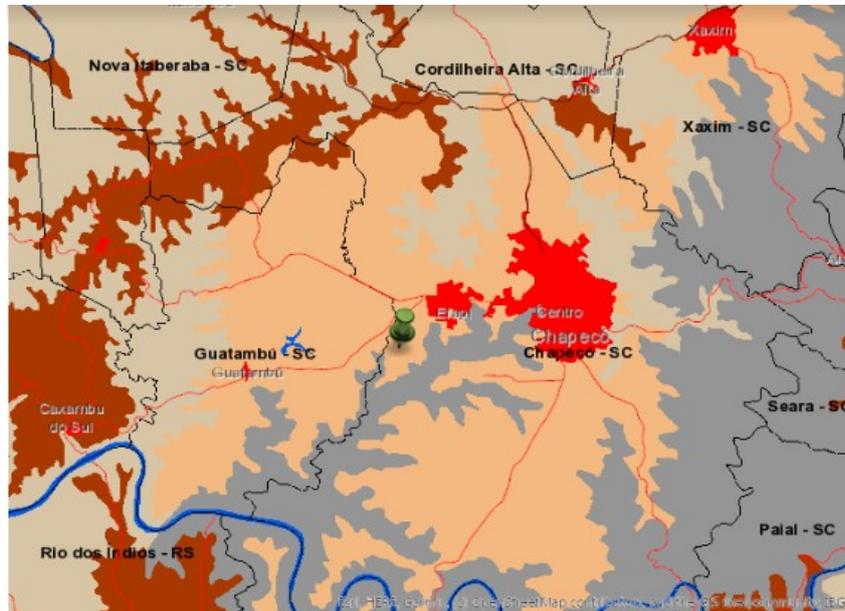
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ERODIBILIDADE

De acordo com o mapa de solos do Programa Nacional de Solos do Brasil – PronaSolos (BRASIL, 2020) o solo da Área Experimental da UFFS/Campus Chapecó é classificado pedologicamente como Latossolo Vermelho Aluminoférrico (LVaf), tratando-se de um Latossolo Vermelho Aluminoférrico úmbrico, de textura muito argilosa, de relevo suave ondulado, em conjunto com um Nitossolo Vermelho Distroférrico úmbrico, de textura muito argilosa e de relevo ondulado, conforme Fi-

gura 1. Considerando o Sistema Unificado de Classificação de Solos (SUCS), Menegotto *et al.* (2006) classificaram o solo local como MH, que corresponde a um silte de alta plasticidade.

Figura 1 - Mapa de solos do município de Chapecó com a localização do *campus* da UFFS indicando um Latossolo Vermelho Aluminoférrico (LVaf)



Fonte: PronaSolos (BRASIL, 2020)

De acordo com as classes de erodibilidade do solo propostas por Salomão (1999), por tratar-se de um latossolo de textura argilosa, o solo da Área Experimental da UFFS/*Campus* Chapecó é classificado como pouco suscetível à erosão. Já de acordo com a tabela elaborada por Llopis Trillo (1999), fundamentada no Sistema Unificado de Classificação dos Solos, o solo MH apresenta maior suscetibilidade à erodibilidade.

#### 4.2 DETERMINAÇÃO DA PERDA DE SOLO

Para o fator de erosividade da chuva (R), foi determinado o valor médio mensal de  $4392 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{h}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  devido a maior medida de precipitação durante 6 horas, ocorrida nos últimos 5 anos, ser de 71 mm. O fator de erodibilidade do solo (K) obtido foi de  $0,05 \text{ t.ha.h.ha}^{-1}.\text{MJ}^{-1}.\text{mm}^{-1}$ , sendo este um valor coerente para um solo com permeabilidade moderadamente rápida e composto, em sua maioria, por argila, a qual apresenta maior resistência ao impacto das gotas de chuva e à ação do escoamento superficial.

A encosta em análise na área experimental da UFFS/*Campus* Chapecó, apresenta uma declividade média de 9,4% para um comprimento de 276 m, sendo que ambos os valores foram determinados por meio de um levantamento planialtimétrico. Assim, para o fator topográfico (LS) obteve-se o valor de 3,785. Neste cálculo, a inclinação possui maior influência do que o comprimento do talude. Por ser considerado ondulado e suave ondulado, o relevo do talude estudado pode favorecer o esco-

amento superficial e, conseqüentemente, a aceleração dos processos de perda de solo em função do aumento do fator LS.

Atualmente, o solo do local em estudo é coberto por pastagem e ervas daninhas, com porcentagem de recobrimento considerada de 100%. De acordo com a classificação proposta por Walker (2004), nas condições presentes na área, o fator de manejo de culturas (C) apresenta valor de 0,010. Portanto, a cobertura com pastagem e ervas daninhas pode assegurar proteção contra a erosão hídrica, impedindo assim o desprendimento e carreamento de sedimentos.

O fator P varia conforme as práticas contra erosão em função do manejo do solo. Considerou-se o cultivo da vegetação em nível, com plantio feito ao longo do talude. Segundo tabela proposta por Diaz (2001) para este tipo de cultivo, com inclinação de aproximadamente 10%, o valor do fator P é de 0,60. O cultivo em nível, usualmente, é o que mais produz sedimentos, enquanto o cultivo em faixas pode ser considerado 'intermediário' no desprendimento e carregamento de sedimentos e o cultivo em terraços é o que menos produz.

Utilizando os valores calculados anteriormente para cada termo da *USLE*, o potencial de perda de solo estimado é de 4,92 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, sendo este um valor baixo. Tal fato pode ser explicado ao observar espacialmente a área estudada, pois a mesma apresenta inclinação de 9,4% e erodibilidade de 0,05, o que implica em menores taxas de perda de solo. Ademais, a cobertura vegetal presente em toda a extensão do talude também confere maior estabilidade aos agregados.

Estimando a perda de solos com base em uma área sem recobrimento vegetal, usando fator C igual a 1, obteve-se o valor de 492 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, evidenciando assim a influência da vegetação no controle dos processos erosivos. Outrossim, conforme Hennig e Mota (2018), a determinação da perda de solo de áreas pode ser utilizada como ferramenta para a gestão dos recursos hídricos e planejamento do uso e manejo dos solos. Embasado nos resultados obtidos, vê-se a possibilidade de expandir os estudos voltados ao controle da erosão hídrica nos solos da região.

## 5 CONCLUSÃO

O uso inadequado do solo por meio das mais diversas atividades antrópicas favorece a ocorrência de processos erosivos, que são influenciados pela ação da chuva devido ao impacto das gotas e ao escoamento superficial. A erosão hídrica pode provocar perdas de grande magnitude ao ambiente e a sociedade por meio do desprendimento, transporte e deposição de partículas de solo.

Portanto, esta pesquisa se propôs a determinar o potencial de perda de solo da Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, de modo a subsidiar o planejamento de pesquisas futuras relacionadas ao comportamento de taludes frente a utilização de diferentes materiais para controle de erosão, buscando compreender as diferenças de perda de solo entre taludes revestidos e taludes expostos.

Nas condições atuais, recoberto com pastagem e ervas daninhas, o talude do presente estudo apresentou baixo potencial de perda de solo, com um valor de  $4,92 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ . Este baixo valor se dá pelas características do talude, tendo em vista que o mesmo possui pouca declividade e 100% da sua área é recoberta com vegetação. Ao analisar a perda de solos do mesmo talude sem vegetação, percebe-se um aumento considerável na taxa de perda de solo, com um valor de  $492 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ . Assim, é notória a importância do uso de recobrimento vegetal para controle dos processos erosivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAZ, J. S. **Control de erosión en zonas tropicales**. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial Santander, 2001. 555 p.
- BRASIL. Programa Nacional de Solos do Brasil – PronaSolos. **Mapas de solo**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos/>>. Acesso em: 03 dez. 2020.
- HENNIG, T. B.; MOTA, A. A. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA DO OESTE CATARINENSE. **Geografia**, Rio Claro, v. 43, n. 2, p. 255-277, ago. 2018.
- LLOPIS TRILLO, G. **Control de la erosión y obras de deságüe**. Manual de la estabilización y revegetación de taludes; Madrid: Gráficas Arias Montano, 1999. p. 287 – 390.
- MENEGOTTO, M. L.; BANDEIRA, F. O.; SARTORI, L.; MORAIS, M. Caracterização Geotécnica Preliminar do Solo da Área Experimental da UFFS - Campus Chapecó. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA, 2016, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ABMS, 2016. p. 1-8.
- PEREIRA, A. R. **Determinação da Perda de Solo**. Boletim Técnico. Belo Horizonte: Deflor Bioengenharia, 2006. 22 p.
- SALOMÃO, F. X. T. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. Cap. 7. p. 229-265.
- SCHICK, J. et al. Erosividade das chuvas de Lages, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 38, p. 1890-1905, 2014.
- WALKER, D. **Professional development course training manual**. Philadelphia, Pennsylvania: International Erosion Control Association (IECA), 2004. 78 p.
- WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. 1978. **Predicting rainfall erosion losses**. A guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537.

**Palavras-chave:** *USLE*, erosão superficial, erodibilidade, geotecnia ambiental

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2020-0375

**Financiamento:** PRO-ICT da UFFS