

**FEIÇÕES EROSIVAS EM ESTRADA DE TERRA NO CAMPO DE
INSTRUÇÃO DE SANTA MARIA (CISM) /RS.**

Pittelkow, G.C.¹; Nummer, A.V.²; Pinheiro, R.J.B.³; Corrêa, A.D.⁴;

¹UFSM *Email*:gradciele.geografia@gmail.com;

²UFSM *Email*:a.nummer@gmail.com;

³UFSM *Email*:rinaldo@ufsm.br;

⁴UFSM *Email*:adridiniz@yahoo.com.br;

RESUMO:

Este artigo apresenta os mecanismos responsáveis pela erosão em uma estrada de terra do Campo de Instrução de Santa Maria, utilizado para treinamentos militares. Em campo observou-se sulcos, ravinas, alcovas de regressão, dutos, e panelas que indicam que o processo se estabeleceu pela concentração de água superficial sob uma estrada sem sistema de drenagem e manutenção e se desenvolve com a contribuição de fluxo subsuperficial abaixo de uma camada de solo compactada pela passagem de blindados.

PALAVRAS

Erosão; Feições erosivas; estrada de terr.

CHAVES:

ABSTRACT:

This paper presents the mechanisms responsible for erosion on a dirt road from the campo de instrução de santa maria, used for military training. field-observed grooves, gullies, alcoves regression, ducts, and pans that indicate that the process was established by the concentration of surface water under a road without drainage and maintenance system and develops with the contribution of subsurface flow beneath a soil compaction by passing armored.

KEYWORDS:

Erosion; Erosive Features; Dirt Road

INTRODUÇÃO:

A erosão é um processo de desagregação de partículas do solo e/ou de rochas condicionado, conforme Guerra e Mendonça (2004) pelo clima; relevo; cobertura vegetal; natureza do solo e a ação antrópica. Do relevo, deve-se considerar a declividade e o comprimento de rampa, que estão relacionados à velocidade e quantidade do fluxo superficial de água sobre a vertente. Em relação a natureza dos solos, Bertoni e Lonbardi Neto (1985) e Camapum de Carvalho et al (2006) apontam que os solos arenosos são mais vulneráveis à erosão, pois tem menor quantidade de partículas de tamanho argila e conseqüentemente baixa coesão, o que lhes confere pouca resistência aos processos erosivos. Um exemplo de intervenção antrópica que contribui para a perda de solo por erosão são estradas não pavimentadas. A forma inadequada de manutenção e o abandono

FEIÇÕES EROSIVAS EM ESTRADA DE TERRA NO CAMPO DE INSTRUÇÃO DE SANTA MARIA (CISM) /RS.

por longo período de tempo das estradas de terra, causam, segundo Santos, et al, (1988), dificuldades no tráfego e problemas ambientais como assoreamento de corpos d'água e depósito de sedimentos em áreas agricultáveis. As erosões em estradas de terra foram diagnosticadas por Sant'Ana (2012) na área do Campo de Instrução de Santa Maria (CISM), localizado a SO da área urbana, de Santa Maria/RS. O CISM é utilizado para treinamentos militares e ocupa uma área de aproximadamente 5 mil hectares ao sul da área urbana do município. Segundo Sant'Ana(2012), a área é naturalmente frágil, e as ações de treinamento militar, aceleram o processo erosivo nos leitos das estradas. A estrada escolhida para este estudo é uma importante via de ligação das principais áreas de treinamento militar do CISM com a sede do mesmo e nela trafegam blindados de até 48,7 toneladas. Este artigo apresenta as feições erosivas de uma estrada de terra do CISM correlacionando-as a caracterização física dos materiais que a compõe e com o seu uso procurando compreender os mecanismos responsáveis pela evolução do processo erosivo.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

Na etapa de gabinete realizou-se o levantamento bibliográfico para elaboração do referencial teórico-metodológico da pesquisa. Para esta primeira etapa utilizou-se como referencial da área de estudo o trabalho de Sant'Ana (2012) que apontou as áreas de maior impacto no Campo de Instrução de Santa Maria. Além disso foram realizadas reuniões com os militares responsáveis pela administração do CISM, a fim de obter informações quanto ao uso do local, e impactos ambientais observados por eles. Em decorrência dessa etapa, concluiu-se que os maiores impactos ambientais estão relacionados à erosão nas estradas de terra por onde trafegam os blindados o que delimitou a área de pesquisa a uma determinada estrada considerada a mais impactada. Na etapa de campo foi elaborado um perfil topográfico com o auxílio de um GPS de navegação ao longo da estrada escolhida para estudo, onde foram colocadas 8 estacas (E) para a delimitação do perfil e para identificar os locais de coleta de amostras. O perfil foi utilizado também para localizar os horizontes de solo e, analisar a declividade e estabelecer a diferença do comprimento de rampa das vertentes onde a estrada está localizada. Ao percorrer esses trechos, elaborou-se uma descrição das principais feições erosivas, horizontes do solo e geologia da área. Foram também coletadas amostras deformadas dos diferentes horizontes para ensaios de granulometria que foram realizados conforme a metodologia da ABNT NBR 6502, e da Embrapa (grânulos e seixos). Com base nas análises de campo e de laboratório e da forma como a área é utilizada foi possível estabelecer os mecanismos que estão atuando no processo erosivo da estrada.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

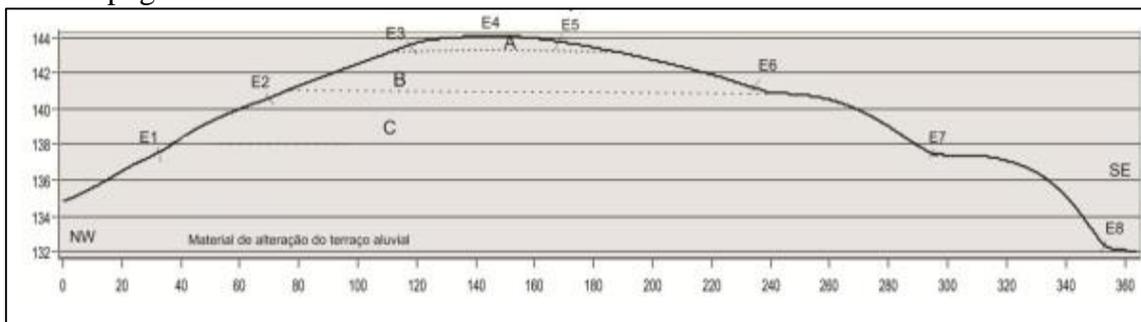
A estrada tem direção NW – SE, com 472m de extensão e cerca de 10m de largura e se desenvolve sobre uma colina em um depósito de terraço aluvial sobre os arenitos da Formação Caturrita. A declividade de sua vertente NW é de 22° e da SE é de 24°(Figura 1). O horizonte A é arenoso com contribuição de areia grossa e média superior a 67%, possui 1m de espessura, é fortemente compactado devido a passagem dos blindados, semelhante a uma crosta. Pela presença de argilominerais sofre processo de contração originando blocos fendilhados. O horizonte B, com 2m de espessura, é argilo-arenoso (porcentagem de silte + argila superior a 50%). O horizonte B/C, é areno-argiloso relacionado a alteração do terraço fluvial. A maior porcentagem de areia fina e silte (material mais fácil de ser transportado) encontram-se nas amostras E2 e E7 e no Horizonte B/C, na base da estrada. A estrada corta paralelamente as curvas de nível,

FEIÇÕES EROSIVAS EM ESTRADA DE TERRA NO CAMPO DE INSTRUÇÃO DE SANTA MARIA (CISM) /RS.

umentando à velocidade de água escoada. Tal condição, associada à falta de drenagem e vegetação nas laterais, conduz o fluxo de águas pluviais para o leito da estrada, que somada à fragilidade do material ocasiona sulcos e ravinas. O trecho central da estrada no topo plano da colina, está sobre o horizonte A compactado, onde se formam degraus de solapamento no início das vertentes, conectando-se as feições lineares dos outros segmentos. No local a vegetação de gramíneas nas laterais da estrada, auxilia o escoamento e infiltração das águas pluviais, contribuindo para que não ocorra erosão. Na vertente NW (E3 - E1) ocorrem sulcos e ravinas, associados à falta de sistema de drenagem na estrada, bem como alcovas de regressão, painéis e dutos que se formam abaixo da camada compactada fazendo com que a erosão avance por solapamento da camada superficial. Isto se explica pois a Crosta é arenosa e muito compactada o que dificulta a infiltração da água da chuva e as camadas abaixo dela apresentam alta porcentagem de areia fina + silte, e baixo teor de argila (índice de plasticidade médio), o que lhes confere uma maior erodibilidade. Observa-se que ambas as vertentes apresentam declividades semelhantes, sendo que na vertente SE (entre os pontos E8, E7 e E6) as incisões lineares são mais profundas e estreitas, enquanto que na vertente NW (entre E3 e E1) são menos profundas e mais largas, sendo comuns as erosões originadas por fluxo sub superficial. As vertentes estão sobre mesmo material, e possuem aproximadamente a mesma declividade, porém a vertente SE possui incisões lineares mais profundas. Isso pode ser explicado pela diferença do comprimento de rampa que na vertente SE é de 197m, enquanto que a NW é de 125m. O comprimento de rampa maior significa um aumento do caminho de percolação, do volume e da velocidade da água e, conseqüentemente, maior poder erosivo. Ao aplicarmos a equação do efeito de rampa, a vertente SE perde 2,1 vezes mais material, do que a vertente NW, comprovando a influência do comprimento de rampa neste caso. Outro fator importante no desencadeamento da erosão é a compactação do solo causada pelo tráfego de blindados. Ela diminui os vazios do solo o que dificulta a infiltração da água que escoam superficialmente e ao encontrar material mais erodível, origina sulcos e alcovas de regressão. Esse fenômeno ocorre no topo da estrada, e avança até a metade do declive de ambas as vertentes (figura 2.) Na vertente SE (E6 - E8), as incisões lineares são profundas e mais estreitas, apresentando próximo à base da vertente, maior quantidade de sedimentos depositados. Entre o ponto E7 e E8, as feições tornam-se mais profundas e estreitas. Observamos a presença de sulcos perpendiculares ao fluxo principal, e junto a estes grande concentração de areia no canal principal. Em toda a estrada, observa-se a formação de gretas de contração, que auxiliam na erosão, visto que são carregadas pela água da chuva após períodos de estiagem; além de áreas de assoreamento nas bases das vertentes.

FEIÇÕES EROSIVAS EM ESTRADA DE TERRA NO CAMPO DE INSTRUÇÃO DE SANTA MARIA (CISM) /RS.

Perfil topográfico



Perfil topográfico, com distâncias vertical e horizontal, dadas em metros.

Foto vertentes nw-sw



Vista das vertentes SE e NW, da estrada de terra

CONSIDERAÇÕES

Os processos erosivos na estrada, ocorrem devido ao material de seu leito ser predominantemente arenoso, o seu traçado se desenvolver paralelo às curvas de nível o que aumenta a velocidade do fluxo de água, não possui sistema lateral de drenagem; bem com a presença de uma camada superficial compactada (crosta) pela passagem dos blindados. Além do fluxo superficial deve-se considerar também a atuação do fluxo subterrâneo no contato das diferentes camadas do solo e do material de terraço. O tráfego de blindados na estrada, fragmenta mecanicamente a crosta, facilitando a infiltração e erosão dos horizontes inferiores. Sugere-se o redimensionamento do tráfego e a definição de um novo traçado da estrada, acompanhando as curvas de nível. Considera-se também importante a adequação do sistema de drenagem lateral, com uso de vegetação, e canalização das águas pluviais que atualmente têm como calha a estrada.

FINAIS:

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7389 Apreciação Petrográfica de materiais naturais, ara utilização como agregado em concreto. Rio de Janeiro 1956.

BIBLIOGRÁFICA:

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. Conservação dos solos. São Paulo: Ícone, 1999.

FEIÇÕES EROSIVAS EM ESTRADA DE TERRA NO CAMPO DE INSTRUÇÃO
DE SANTA MARIA (CISM) /RS.

CAMAPUM DE CARVALHO, J. et al. Processos erosivos. In: CAMAPUM DE CARVALHO, J; SALES, M.M.; N.M.; MELO. M.T.S. (Org.). Processos erosivos no centro-oeste brasileiro. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006 a.

GUERRA, A.J.T.; MENDONÇA, J.K.S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A.C.; GUERRA, A.J.T. (Org.). Reflexões sobre a geografia física do Brasil. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004

SANT'ANA, K.D.A. Zoneamento Ambiental De Área Utilizada Para Treinamentos Militares: Campo De Instrução De Santa Maria (CISM). Dissertação de Mestrado. Santa Maria, RS, Brasil.2012

SANTOS, A. R., PASTORE E. L. JUNIOR F. A. CUNHA, M. A. IPT (1988): Estradas Vicinais de Terra. Manual Técnico para Conservação e Recuperação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. 2ª edição, São Paulo.