

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR

Guerra, K.¹; Mathias, R.M.²; Pietrobelli, G.³;

¹UNICENTRO *Email:kauane.a7x@gmail.com*;

²UNICENTRO *Email:rodrigomathias93@hotmail.com*;

³UNICENTRO *Email:gipietrobelli@hotmail.com*;

RESUMO:

Este trabalho trata da distinção de mecanismos que atuam no processo de erosão em túneis (piping erosion) em Candói-PR. Tem por objetivo reconhecer os processos de formação de túneis os mecanismos erosivos adjuntos e condicionados explicitamente ao fluxo de água subterrânea que pode ocorrer de forma concentrada, difusa ou por vazamento (seepage). A erosão em túneis ocorre pela relação dos processos de infiltração e percolação de água, junto à declividade e à porosidade do solo em baixa encosta.

PALAVRAS CHAVES:

Mecanismos de erosão; Túneis; Água de subsuperfície

ABSTRACT:

This paper deals with the distinction of mechanisms that operate in the erosion process in tunnels (piping erosion) in Candói-PR. Aims to recognize the process of forming tunnels deputies erosion mechanisms and explicitly conditioned on groundwater flow that can occur in concentrated or diffuse leakage (seepage) form. Erosion occurs in tunnels by the ratio of the processes of infiltration and percolation of water along the slope and soil porosity in lower slope

KEYWORDS:

Erosion mechanisms; Tunnels; Subsurface Water

INTRODUÇÃO:

O processo de erosão dos túneis é formado pela força da água de subsuperfície que flui através dos macroporos ou fissuras gera a erosão em túneis, que passa a evoluir em tamanho pela ação mecânica da água que flui de forma concentrada. Os estudos dão indícios de que essas erosões constituem-se em processos naturais e recorrentes na região (CAMARGO, 2005). Para poder entender os mecanismos e processos erosivos, deve-se compreender a dinâmica hidrológica da encosta, sendo que os resultados indicaram a dinâmica de funcionamento dos túneis frente à precipitação e a capacidade da encosta absorver e a maneira como a encosta responde a estas ações. O município de

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR

Candói tem apresentado grande número de encostas com erosão em túneis, isso tem motivado pesquisas de Iniciação Científica, trabalhos de conclusão de curso e tese de doutorado. O cadastramento das encostas de erosão chegou a 10. Dessa forma, o presente trabalho objetivou reconhecer e caracterizar os mecanismos de erosão que ocorrem no interior dos túneis com vistas à previsão de avanço de erosão. As técnicas consistiram em estudos de campo e de gabinete para reconhecer os mecanismos e as forças que os fazem atuar sobre os túneis. Nesse aspecto o sistema de encosta estudado no município de Candói é destacado pelo processo de erosão em voçorocas e o processo de erosão em túneis. A maneira de funcionamento das forças responsáveis pelo movimento de material ou água nesses processos erosivos é entendida como mecanismo.

MATERIAL E MÉTODOS:

A caracterização de mecanismos que atuam no processo de erosão em túneis foi desenvolvida a partir das seguintes etapas que ocorreram de forma concomitantes: 1. Levantamento bibliográfico O levantamento bibliográfico se deu de forma contínua durante todo o período de desenvolvimento da pesquisa. Essa busca teve o objetivo de encontrar trabalhos que abordassem o processo de erosão em túneis, principalmente de autores que pesquisaram áreas da região. 2. Reconhecimento em campo e catalogação dos mecanismos atuantes. Nesta etapa foram efetuados registros dos diferentes mecanismos atuantes na encosta com erosão em túneis e no interior dos mesmos. A catalogação consistiu em observação de detalhe das feições e dos mecanismos que ocorrem na área. Foram efetuadas medições sistemáticas das marcas deixadas pelos fluxos, bem como, do material sedimentar depositado ao longo do canal. Foi feito o registro fotográfico ou efetuado o croqui dos mecanismos evidenciados. 3. Estudo e analogia dos mecanismos reconhecidos através referências bibliográficas que abordam tema semelhante. Foi realizado um levantamento fotográfico para uma análise posterior de possíveis elementos de formação dos túneis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O processo de erosão constitui uma sequência de estados de transformação de um dado sistema ao longo do tempo (OLIVEIRA et al,1995). Nesta perspectiva, no sistema encosta, destacam-se o processo de erosão por voçorocas e o processo de erosão em túneis. O modo de funcionamento das forças responsáveis pelo movimento de material ou água dentro do processo erosivo é entendido por Oliveira et al (1995) como mecanismo de erosão. Na encosta os processos de erosão são definidos pela ação da água em fluxos superficiais e subsuperficiais, sendo os principais, os fluxos laminar ou difuso (sheet flow) e superficial concentrado (runoff), a água que flui por vazamento (seepage) e a erosão em túneis (piping). Esse processo de erosão em túneis pode ser observado em paisagens naturais e antropogênicas, em diferentes climas, litologias, usos do solo e coberturas vegetais. Os fatores possíveis para o surgimento da erosão em túneis são: oscilações na precipitação; solo propenso ao surgimento de gretas de contração em períodos de seca; redução na cobertura vegetal; camada relativamente

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR

impermeável no perfil do solo; existência de forte gradiente hidráulico e camada dispersiva no solo. Estudos realizados por Camargo (1998) no Segundo Planalto Paranaense indicam que os túneis passam a constituir rotas preferenciais do fluxo de água e são responsáveis por diversos mecanismos de erosão que eventualmente evoluem para canais em superfície. Nas encostas com erosão em túneis em Candói os mecanismos que mais têm se destacado são: Escoamento superficial concentrado. Esse fluxo ocorre quando a intensidade da chuva excede a capacidade de infiltração dos solos. Ele se origina do transbordamento nas microdepressões do terreno gerando então a remoção e transporte de materiais. Esse fluxo torna turbulento com o aumento do gradiente hidráulico, que pode ocorrer pelo aumento da intensidade da chuva, aumento do gradiente da encosta, ou porque, a capacidade de armazenamento de água na superfície é excedida. Escoamento subsuperficial. A migração de água no interior do solo é controlada pelo volume e intensidade de precipitação, pelas propriedades (físicas, mecânicas, químicas e hidráulicas) do solo, pela natureza da cobertura vegetal e pelas características (de declividade e morfológicas) das encostas (FERNANDES, 1990). Esse mecanismo tem se mostrado bastante efetivo nos túneis locais e regionais, como pode ser observado na Figura 1. Movimentos de massa. Distintas formas de movimento de massa atuam como mecanismos de erosão associados aos túneis. Os movimentos de massa são, em geral, de pequena magnitude, contudo, a ação localizada e contínua constitui-se em mecanismo efetivo para evolução dos túneis ou formação de canal de superfície. a) Colapso do solo. O colapso pode ser compreendido como rearranjo das partículas do solo que passam a ocupar parcialmente espaços vazios. Isso ocorre porque se dá a eliminação dos vínculos entre os grãos devido à interação entre eles e o fluido percolante submetidos a uma sobrecarga. No processo de erosão em túneis o colapso do solo gera na encosta formas de erosão semelhantes a poços de desabamento ou estruturas de abatimento, feições muito comuns nas encostas com erosão em túneis de Candói, cujos diâmetros variam de 1m a 5 m e profundidade que pode atingir 6 m. b) Quedas ou desprendimentos (falls) e descolamento de placas. Trata-se de mecanismos que ocorrem no interior dos túneis, a queda ou desprendimento de partes do solo no interior dos túneis estão relacionadas as diferentes condições de umidade. Essas condições podem gerar diferentes tipos de movimentos de massa, seja pelo descolamento de placas de solo do teto e parede, pela liquefação e ainda queda de agregados. A figura 2 exibe desprendimento de agregados no interior de túnel e descolamento de placas, ambos constituem em mecanismos contínuos que favorecem o avanço da erosão.

figura 1

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR



Representação do escoamento subsuperficial em um túnel em Candói PR

Figura 2



Desprendimento de agregados no interior de túnel e descolamento de placas

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os mecanismos de erosão que estão mais presentes nas encostas com processo de erosão em túneis de Candói estão relacionados basicamente com o fluxo subsuperficial e os movimentos de massa. O primeiro, que pela ação mecânica do fluxo turbulento, remove materiais das bordas e base do canal. É efetivo porque não está restrito apenas durante os eventos de chuva, mas durante todo o tempo em que houver aporte de água para o canal subterrâneo. Os movimentos de massa por sua vez, embora sejam de magnitude menor, a frequência com que ocorrem e a diversidade de mecanismos

CARACTERIZAÇÃO DE MECANISMOS QUE ATUAM NO PROCESSO DE EROÇÃO EM TÚNEIS (PIPING EROSION) NO MUNICÍPIO DE CANDÓI - PR

contribuem de maneira importante para a redução da espessura da camada de solo acima do teto do túnel.

AGRADECIMENTOS:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

CAMARGO, G. & OLIVEIRA, M.A.T.de. Gully erosion and Tunneling erosion on the Southern “Second Paraná Plateau” (Brazil). In: Regional Conference on Geomorphology, Rio de Janeiro. Anais do...1999, p.90-90.

CAMARGO, G. O significado paleoambiental de depósitos de encosta e de preenchimento de canal no município de Lapa (PR) no sul do Segundo Planalto paranaense. 2005. 306p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FERNANDES, N. F. Hidrologia subsuperficial e propriedades físico-mecânicas dos “complexos de rampa”- Bananal (SP). Rio de Janeiro, 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, M. A. T. de.; SBRUZZI, G. J.; PAULINO, L. A. Taxas de erosão acelerada por voçorocas no médio vale do rio Paraíba do Sul. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA (4: Goiânia). Anais. Goiânia, 1995.