

## Erosão Hídrica Localizada em Solo Arenoso na Subestação Urucuia 2: Um Estudo de Caso

**Eduardo Henrique da Silva Santana**, Mestrando, UEG/CET, edusantanaengagri19@gmail.com

**Paulo Márcio Fernandes Viana**, Doutor, UEG/CET, paulo.viana@ueg.br

**Resumo:** As erosões são eventos naturais, mas podem ser intensificados por ações antrópicas. Existem certas condições que favorecem o aparecimento de processos erosivos, como solos arenosos e desprotegidos. Essas condições estão presentes na área de estudo deste trabalho, cujo objetivo é propor uma solução para as erosões encontradas nas escavações do canteiro de obras da Subestação Urucuia 2. A proposta de solução passou por uma avaliação dos processos erosivos e de como eles se desenvolviam. A solução apresentada consistiu em uma barreira de contenção nas margens das escavações, com a instalação de uma lona de polietileno ou material similar com espessura de 600 micras. A proposta se mostrou eficiente e de fácil instalação, garantindo a estabilidade dos taludes e reduzindo a incidência de processos erosivos.

**Palavras-chave:** Processos erosivos; erosão em obras; estabilização de talude.

### INTRODUÇÃO

Os processos erosivos são eventos naturais, porém podem ser significativamente intensificados por ações antrópicas. Segundo Toledo (2023), os solos brasileiros, ao sofrerem intervenções inadequadas, tornam-se altamente suscetíveis à erosão, em função das características climáticas do país. Por essas condições o principal tipo de erosão que ocorre no território nacional é a hídrica, ela caracteriza-se pelo impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, provocando o espalhamento das partículas superficiais — um processo conhecido como “splash”. Esse fenômeno é intensificado em solos desprotegidos, ou seja, sem cobertura vegetal. Uma vez desagregadas, as partículas podem ser facilmente transportadas pelo escoamento superficial, levando à sua deposição em outras áreas (sedimentação).

Segundo Toledo (2023) diversos fatores influenciam na suscetibilidade de um solo à erosão, entre os quais se destacam: o clima, a declividade do terreno, a cobertura vegetal e o tipo de solo. Este último influencia diretamente a facilidade de desagregação das partículas, levando em conta aspectos como textura, composição, estrutura e porosidade. Solos arenosos, por exemplo, apresentam maior propensão à erosão devido à baixa coesão entre suas partículas, o que facilita seu arraste pela ação da água (CENTENO et al., 2017; CORRÊA et al., 2015).

Uma vez identificados os processos erosivos, diversas ações podem ser adotadas para seu controle, como a proteção superficial do solo, seja por meio da cobertura vegetal (preferencialmente com gramíneas), seja por materiais como pedras ou concreto; a construção de terraços (CAPECHE, 2008; PEREIRA JUNIOR, 2013; VERDUM et al., 2016).

As erosões podem trazer inúmeros prejuízos, como danos ambientais, sociais e econômicos. Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo propor uma solução técnica para contenção de erosões hídricas localizadas em solo arenoso, observadas em um canteiro de obras.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está situada no canteiro de obras da Subestação Urucuia 2 (SE Urucuia 2), no município de Pintópolis – MG, nas coordenadas latitude 8.203.958°S e longitude 463.815°O. De acordo com o CPRM (2003), a Subestação Urucuia 2 está localizada sobre terraços aluviais, localizados acima das formações do Grupo Santa Fé Indiviso. Os terraços aluviais são formados por sedimentos arenosos, soltos e de coloração bege a amarelada, resultado da movimentação e deposição de materiais antigos, agora organizados em áreas planas e elevadas.

O local estudado faz parte de uma obra de grande porte, onde se verifica encontra de escavações para a construção das fundações, conforme ilustrado na Figura 1. O problema em questão ocorre durante eventos de precipitação no local. A água da chuva ocasiona processos erosivos

(sulcos) nos taludes das escavações, o que inviabiliza sua utilização. Além da degradação dos taludes, todo o material desagregado é depositado no fundo da escavação, como mostrado na Figura 2.

As avaliações dos processos erosivos foram realizadas apenas por meio de inspeção visual, observando-se havia incidência de erosões após a ocorrência de chuvas no local. Isso se justifica pelo fato de as estruturas serem comprometidas independentemente do tamanho dos processos erosivos. Ou seja, avaliou-se se a escavação apresentava ou não incidência de processos erosivos.



Figura 1. Escavação para fundação antes das chuvas  
Fonte: Autoria própria (2025)



Figura 2. Erosões localizadas nos taludes da escavação após precipitação  
Fonte: Autoria própria (2025)

A partir das figuras apresentadas, observa-se que as erosões ocorrem nos taludes das escavações, sem propagação por sulcos laminares. Elas são causadas, com grande probabilidade, pela aceleração do fluxo de água nesses locais. Apesar da ausência de proteção superficial do solo durante as escavações, os sulcos erosivos não avançam em direção ao platô, o que indica que o problema é localizado e restrito às áreas temporariamente expostas pelas escavações das fundações. Um fator que contribui para essa condição é a baixa declividade do terreno adjacente às escavações.

Considerando que esses processos erosivos causam grandes prejuízos à execução da obra, foi proposta uma solução tanto para os locais já afetados quanto para futuras escavações, de modo que, em caso de ocorrência de chuvas, a erosão nos pontos escavados seja evitada.

## RESULTADOS

Uma vez que os processos erosivos observados ocorrem em decorrência das escavações realizadas para a execução das fundações do empreendimento, recomenda-se que, durante o período de escavação dos blocos, seja executada uma proteção superficial das áreas escavadas. Essa medida visa evitar que o escoamento de água das chuvas provoque a desagregação do solo devido ao fluxo intenso, resultando no carreamento de partículas para o interior das escavações.

A proposta, portanto, consiste na aplicação de uma proteção superficial de baixa gramatura, utilizando-se uma lona de polietileno ou material similar, espessura de 600 micras, instalada de forma a recobrir toda a superfície exposta da escavação. A Figura 3 apresenta um croqui esquemático ilustrando a implementação dessa proteção. A proposta contempla as seguintes estruturas: uma barreira contra o fluxo de água, com 0,3 m de altura e 1,0 m de largura. À frente, localiza-se uma estrutura de ancoragem para a lona, composta por uma trincheira com 0,5 m de profundidade e 0,5 m de largura, a ser preenchida com solo. Nos taludes e no fundo da escavação, a lona de polietileno (ou material similar) com espessura de 600 micras deverá ser instalada. A Figura 4 apresenta a disposição das estruturas em vista lateral (perfil).

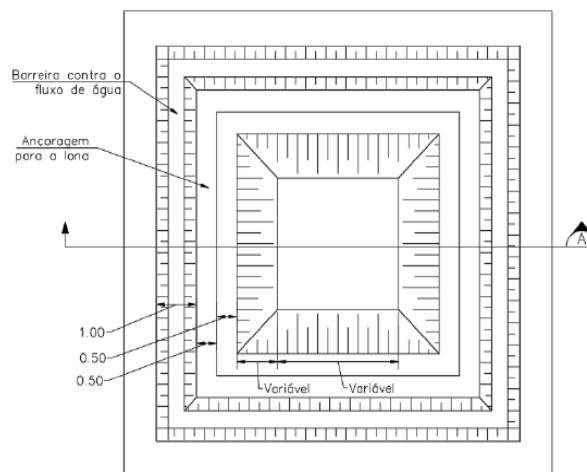


Figura 3. Vista superior do croqui  
Fonte: Autoria própria (2025)

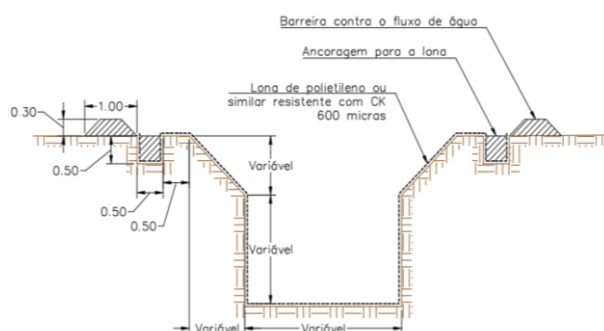


Figura 4. Vista lateral (perfil) do croqui  
Fonte: Autoria própria (2025)

É importante levar em consideração alguns cuidados com a lona. Lavoie et al. (2013) explicam que, com o passar do tempo, materiais de polietileno (lona) podem sofrer alterações em suas propriedades impermeabilizantes e estruturais, devido à incidência dos raios UV e às mudanças de temperatura. Além disso, é imprescindível que os locais tenham um sistema de drenagem para o caso de as escavações se encherem de água, pois isso é importante para garantir a preservação das estruturas de contenção nas margens.

## DISCUSSÃO

A proposta, como um todo, visa garantir a estabilidade dos taludes das escavações até a conclusão da construção da fundação, com o objetivo de proporcionar economia de recursos e tempo. Isso porque, ao controlar os processos erosivos, evita-se a necessidade de refazer as escavações devido ao acúmulo de sedimentos no fundo.

A barreira de proteção nas bordas da escavação tem como função principal reduzir a velocidade do fluxo de água, responsável pela formação dos processos erosivos. Estudos como os de



Crispim et al. (2024) e Lima et al. (2022), ao estudarem taludes em solos arenosos demonstraram que o uso de barreiras reduz significativamente a energia da enxurrada, proporcionando a contenção dos processos erosivos. Portanto, o uso de barreiras para a diminuição da velocidade da água em áreas com declividade (como taludes e encostas) é uma medida eficaz para o controle de erosões.

A trincheira atua como elemento de sustentação da lona. Trata-se de uma estrutura simples, que requer apenas: a escavação, a instalação da lona e o recobrimento com solo. A lona, por sua vez, desempenha a função de contenção e impermeabilização, auxiliando na estabilização dos agregados de solo das paredes e taludes. A importância da utilização desse tipo de material foi destacada por Lima et al. (2022), que, ao estudarem a estabilidade de taludes com geossintéticos, demonstraram que a implementação desses materiais estabiliza as encostas minimizando o risco de erosão.

## CONCLUSÕES

A proposta de solução do problema abordado destacou-se como uma alternativa eficiente e de fácil execução, trazendo premissas básicas, validadas pela literatura. Além disso, essas premissas podem ser aplicadas em outros contextos e condições, inclusive em locais de maiores dimensões, uma vez que os princípios para o controle desse tipo de erosão são mesmos: reduzir a velocidade da água na superfície dos taludes e proporcionar proteção à superfície.

## REFERÊNCIAS

- CAPECHE, C. L.; OLIVEIRA, P. S.; ALMEIDA, R. A.; COELHO, É. O. Degradação do solo e da água: impactos da erosão e estratégias de controle. In: TAVARES, S. R. L.; MORAES, B. S.; LIMA, P. C. (Org.). **Curso de recuperação de áreas degradadas**. 1. ed. [S. l.]: [s. n.], 2008. p. 105–173.
- CENTENO, L. N.; ARAÚJO, J. B.; MOURA, F. O. Textura do solo: conceitos e aplicações em solos arenosos. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 31–37, 2017.
- CORRÊA, E. A.; PINTO, S. A. F.; JUNIOR, A. A. C. Espacialização temporal das perdas de solo em uma microbacia hidrográfica com predomínio de solos arenosos. **Geografia**, v. 40, n. 1, p. 101–118, 2015.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Hidrogeologia da Bacia Sedimentar do Urucuia**. Brasília: CPRM, 2003. 128 p. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea). Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/14512539/hidrogeologia-da-bacia-sedimentar-do-urucuia-cprm>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CRISPIM, M. C. Intervenções para a contenção da erosão na Barreira do Cabo Branco (João Pessoa-PB): consequências e propostas. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 11, n. 27, p. 223–242, 2024.
- LAVOIE, F. L.; BUENO, B. S.; LODI, P. C. Degradação de membrana impermeabilizante de polietileno de alta densidade usada em tanques de armazenamento de vinhaça. **Polímeros**, v. 23, p. 690–695, 2013.
- LIMA, J. D.; FERREIRA, L. H.; SANTOS, C. R.; SOUSA, M. C. **Modelagem de estabilidade de taludes com geossintéticos como método de contenção**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA, 20., 2022, Campinas. Anais [...]. Campinas: ABMS, 2022. DOI: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/cobramseg.2022.0212>.
- PEREIRA JUNIOR, R. A. **Uso de barreiras físicas em voçoroca e seus efeitos na retenção de sedimentos: um estudo de caso**. 2013. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.
- TOLEDO, J. A. C. Relações entre manejo do solo e erosão hídrica: uma revisão bibliográfica. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, [S. l.], v. 8, n. 1, 2023.
- VERDUM, R.; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C. G. **Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo**. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016. 50 f. il.