

COMO REDUZIR AS AÇÕES DOS
PROCESSOS EROSIVOS?

PQV
EIXO II

Tecnologia para manejo do solo e
preservação dos recursos hídricos





Projeto Quilombo Vivo EIXO II

Tecnologia para manejo do solo e
preservação dos recursos hídricos
COMO REDUZIR AS AÇÕES DOS PROCESSOS EROSIVOS?

Belo Horizonte (MG), 2020

Frederico Augusto Alves Gonçalves – ME

Rua Boreal, 490/302 – Monsenhor Messias, Belo Horizonte (MG)
CEP 30.720–550 Telefone: +55 (31) 9192–6303
faagoncalves@gmail.com

Prof. Dr. Paulo César Horta Rodrigues Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear

Avenida Presidente Antônio Carlos Luz, 6627 – Campus UFMG
Pampulha, Belo Horizonte (MG), CEP 31.270–901
Telefone +55 (31) 3439–9426 – pchr@cdtn.br

Projeto gráfico, texto, edição e seleção de imagens

Frederico Augusto Alves Gonçalves

Revisão

Paulo César Horta Rodrigues

Imagem da capa

Frederico Augusto Alves Gonçalves

PROJETO QUILOMBO VIVO

Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva

Presidenta: Leda Maria Benevello de Castro

Telefone: +55(31) 3224–7659 – cedefes@cedefes.org.br



Esta obra pode ser reproduzida desde que citada a fonte. Esta publicação não pode ser comercializada.



Terrenos degradados na região do município de Gouveia-MG vistos a partir de imagem de satélite. Notar a presença de voçorocas e rala cobertura vegetal. Fonte: Google Earth



Exemplos de ambientes marginais do rio Pardo no município de Itabira-MG. O desmatamento da vegetação ciliar, o uso das margens do rio como pastagens, assim como a construção de edificações de forma desordenada em sua bacia têm gerado poluição e degradação do ambiente fluvial. Fonte: INGLEZ & SGARBI (2018).



CONHECIMENTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE

Antes de qualquer referência ao material que se apresenta, precisamos lembrar que *a percepção é sempre atravessada pelo “já ouvido” e “já dito” através dos quais se constitui a substância das formações imaginárias* (GADET & HAK, 1997, p. 85). Essas formações, por sua vez, podem conferir às cartilhas o papel de instrumentos linguísticos de organização de representação na história. Assim, em se considerando a história quilombola do Serro, emerge a questão: Podemos reescrever histórias pela perspectiva quilombola? Como?

A cartilha, na função de um instrumento de construção e de transmissão de um dado conhecimento, conforme o dicionário Houaiss, pode ser definida como *livro que ensina os primeiros rudimentos de leitura* ou até mesmo como *qualquer compilação elementar*. Assim, entendemos que cartilhar aspectos do meio ambiente compreende aproximações elementares daquilo que as pessoas experimentam ao longo das suas vidas.

O Projeto Quilombo Vivo prevê a elaboração de cinco modelos de cartilhas. Os temas para eles definidos foram: i) aspectos de educação ambiental e conscientização ambiental; ii) cuidados com efluentes sanitários; iii) tecnologia A para manejo do solo e preservação dos recursos hídricos; iv) tecnologia B para manejo e preservação dos recursos hídricos e v) tecnologia C para manejo e preservação dos recursos hídricos.

Assim, e em se considerando o inicialmente exposto, apresentam-se, na forma da cartilha intitulada: “Como reduzir a ação dos processos erosivos?”, conteúdos afetos a uma das tecnologias para manejo do solo e preservação dos recursos hídricos.

SUMÁRIO

- 7 Apresentação
- 8 O que são processos erosivos?
- 10 Onde os processos erosivos são mais fortes?
- 12 Como podemos combatê-los?
- 16 Como podemos evitar ações intensas dos processos erosivos?



Feijão erosiva com presença de lixo nas proximidades de uma casa e de uma estrada.
Fonte: CARVALHO & DINIZ (2007). Ilustração: Ana Cláudia Lelis. Editado.

APRESENTAÇÃO

Os processos erosivos intensos podem destruir longos trechos de pastagens, cultivos, estradas e cursos d'água, além de colocar em risco a saúde e a segurança de pessoas. A atuação desses processos sempre ocorreu e sempre ocorrerá na natureza, porém a sua intensidade pode ser controlada com vistas a se evitarem maiores prejuízos aos ecossistemas (SOUZA & FERNANDES, 2016).

Quem nunca observou um punhado de terra acumulado em algumas estradas após fortes chuvas? E o monte de reportagens sobre deslizamentos que vêm ocorrendo no sudeste brasileiro durante os meses chuvosos? Esses, dentre outros, são resultados da ação intensa de processos erosivos e essa cartilha vai nos ajudar a compreender melhor como esses processos funcionam e como podemos evitá-los e combatê-los.



Fonte: GUERRA, SILVA & BOTELHO (2004). Editado.

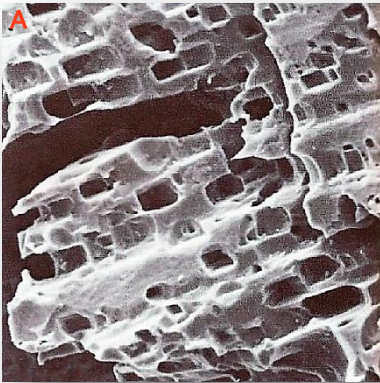
O que são processos erosivos?

Os processos erosivos são fenômenos naturais responsáveis pela movimentação de massas de rochas e/ou solos. Essa movimentação ocorre no sentido da força da gravidade e na maior parte das vezes está relacionada à ação das águas das chuvas e às forças de rios, córregos e riachos. Quando essas águas escoam com intensidade sobre terrenos alterados por intervenções inadequadas promovidas por pessoas é que os processos erosivos têm a maior capacidade destrutiva.

Além das águas, o vento e o sol também alteram as rochas e os

solos, porém, no caso dos ambientes tropicais, como é o nosso caso, as chuvas e as elevadas temperaturas desempenham papel principal na desintegração e decomposição das rochas, intensificando a formação dos solos, os quais poderão ser erodidos ao longo do tempo se não forem bem manejados.

Assim, pode-se dizer que os processos erosivos envolvem alterações químicas e alterações físicas dos solos e das rochas. Essas podem ser intensificadas por intervenções inadequadas promovidas por pessoas (PRESS et al. 2006).



Resultados de alterações químicas e físicas relacionadas aos processos erosivos. A) Imagem microscópica de mineral corroído por alteração química promovida, principalmente, pela variação natural de temperatura e umidade. B) Imagem de satélite de terreno degradado na zona rural da cidade do Serro-MG. Ao lado direito é possível observar a rodovia MG-10. A degradação é intensificada pela ação de alterações físicas promovidas por pessoas. Isso favorece o carreamento de parte do solo pela ação do escoamento das águas das chuvas e destrói as suas camadas mais férteis. Fontes: PRESS et al. (2006); Google Earth (2020).

O que são processos erosivos?

Os processos erosivos mais comuns em zonas rurais dão origem a áreas naturalmente escavadas conhecidas como voçorocas¹, ravinas, sulcos, valas, valetas dentre outros nomes locais e/ou regionais. As terras e os fragmentos de rochas que saem dessas áreas podem ser transportados até estradas, leitos de cursos d'água e, nos piores cenários, podem soterrar residências e lavouras.

A fertilidade dos solos é maior nas suas camadas superficiais e essas são as primeiras a serem destruídas pelas ações dos processos erosivos. Assim, fica claro que a produtividade agrícola pode ser impactada de forma muito negativa pela integração entre manejos inadequados e a força natural dos agentes que promovem a erosão.



Alguns efeitos graves da ação de processos erosivos. Sulcos em estrada sem escoamento adequado das águas das chuvas. Ravina em área com solo exposto. Encosta afetada pelo escorregamento de uma grande porção do terreno. Notar a ausência de vegetação nativa. Fonte: CHAVES et al. (2012)



¹Na região do município de Gouveia é possível observar a presença de muitas voçorocas; algumas com profundidades de dezenas de metros. Essa forma erosiva ocorre se o nível freático for alcançado. Dê uma olhada na página 4 desta cartilha.

Onde os processos erosivos são mais fortes? Por quê?

Os processos erosivos são mais fortes em áreas muito inclinadas e onde a vegetação natural tenha sido destruída. Assim, áreas de encostas desmatadas são favoráveis à ocorrência de processos erosivos intensos.

Os solos e as rochas possuem espaços internos que são preenchidos por ar e por água. As quantidades de ar e de água são controladas, também, pela vegetação, uma vez que as plantas realizam o processo de evapotranspiração e devolvem para a atmosfera uma parte da umidade dos solos. Assim, esses espaços, quando não preenchidos ou estabilizados pelas raízes das plantas, podem ficar muito pesados se forem ocupados de maneira excessiva pelas águas das chuvas. Conforme as características locais, esse peso pode ser mais ou menos crítico e quando ele aumenta demais, em decorrência de grandes volumes de chuva, por exemplo, o equilíbrio pode ser rompido e processos erosivos intensos podem acontecer.



Encosta muito inclinada (acima) apresentando solo exposto. Essas áreas, quando muito encharcadas, oferecem riscos de escorregamentos (abaixo).



Fonte: BRITANNICA (2020)

Onde os processos erosivos são mais fortes? Por quê?

O equilíbrio natural dos sistemas compostos por solos, rochas e vegetação também pode ser rompido quando as águas passam a correr em altas velocidades. Isso ocorre quando barreiras redutoras da velocidade são retiradas. Quais são essas barreiras? A vegetação, restos de galhos, folhas e outros substratos que se depositam naturalmente sobre as superfícies, sobre irregularidades naturais dos terrenos e sobre acúmulos de blocos de rochas, por exemplo. Esses elementos, além de favorecerem a diminuição da velocidade do escoamento das águas superficiais, possibilitam que as águas das chuvas infiltrem e alimentem os reservatórios de água subterrânea.



Vala formada ao lado de estrada devido à ausência de barreiras ao escoamento das águas das chuvas. Região norte de Minas Gerais. Foto: Frederico Gonçalves.

Como podemos combatê-los?

As ações intensas dos processos erosivos, de uma maneira geral, podem ser combatidas com a prática de manejos dos terrenos voltadas para a diminuição da velocidade do escoamento das águas das chuvas. Contudo, em áreas onde os processos erosivos atuam de forma intensa há anos, tais quais em voçorocas, ravinas, sulcos, valas, etc, é preciso também adotar ações diretas contra as feições erosivas.

Inicialmente recomenda-se o cercamento da área de forma e evitar acidentes e o trânsito de animais que possam pisotear o solo e degradar a vegetação que por ventura esteja se regenerando. Essa regeneração deve ser promovida a partir do plantio de mudas nativas associado à promoção do desenvolvimento de espécies pioneiras. A construção de aceiros para evitar incêndios é uma boa ação complementar nesse caso.

A colocação de obstáculos físicos que promovam a redução da velocidade do escoamento das águas superficiais também é uma opção. Isso pode ser realizado a partir da colocação de galhos e folhas sobre as superfícies por onde a água escoar. A construção de paliçadas com o uso de bambus também é uma alternativa.

Outra medida a ser adotada para atenuar a ação dos processos erosivos pode ser a construção de canais para desviar o escoamento das feições erosivas existentes nos terrenos. Os canais devem ser construídos de forma a possibilitar que as águas das chuvas escoem o mais lento possível para direções afastadas das feições erosivas (CHAVES et al. 2012).

Como podemos combatê-los? Paliçadas

As paliçadas consistem em barreiras construídas em valas, canais e ravinas geradas pela ação de processos erosivos. A estrutura pode ser produzida com o uso de bambus ou troncos escorados por estacas de forma a barrar e diminuir o escoamento das águas das chuvas que carregam consigo partes dos solos. Com o tempo, a área logo a montante da estrutura, tende a ficar assoreada pela terra.

Quando isso ocorrer é aconselhado a construção de outra paliçada em área mais baixa que a primeira.

A construção de várias estruturas também é uma possibilidade.



Paliçadas de bambu no interior de uma feição erosiva. As estruturas funcionam no auxílio na diminuição da velocidade do escoamento das águas das chuvas e na contenção de partes dos solos carregados pelas enxurradas. Fonte: EMBRAPA (2020). Foto: Alexandre Silva de Resende.

Como podemos combatê-los? Cordões de contorno vegetados

O plantio de espécies nativas entre os níveis de um terreno pode ser uma ação eficaz no controle da intensificação dos processos erosivos. Outros cultivos como cana, banana, café, mamão, plantas medicinais, ornamentais, dentre outras, também podem ser opções para compor os cordões (MOREIRA, 2017).



Exemplo de cordões de contorno em plantio de mandioca. Fonte: MODESTO Jr & ALVES (2016).

Como podemos combatê-los?

Plantio Direto

O plantio direto é uma prática agrícola conservacionista que proporciona a manutenção da matéria orgânica do solo e consequente aumento e manutenção da fertilidade dos terrenos. Esse sistema de plantio pressupõe o não revolvimento do solo, a **presença de cobertura permanente por plantas ou seus resíduos**, rotação de culturas e controle de espécies indesejadas. A ação dos processos erosivos é mínima em sistemas de plantio direto devido à alta infiltração e baixo escoamento superficial das águas das chuvas. Ademais, a atividade biológica é beneficiada e isso favorece a ciclagem de nutrientes, bem como o aumento dos estoques de matéria orgânica nos solos (HUNGRIA et al. 2013; LEITE & NETO, 2004).



Plantio direto em solo coberto por restos de outra cultura. A fertilidade e o teor de matéria orgânica dos solos neste tipo de sistema são elevados. Processos erosivos são atenuados de forma significativa. Fonte: HUNGRIA et al. (2013). Foto: RR Rufino. Editada.

Como podemos evitar ações intensas dos processos erosivos?

As ações intensas dos processos erosivos podem ser evitadas tomando-se alguns cuidados básicos com o manejo dos terrenos naturais. Dentre os cuidados destacam-se sete principais:

1

Preservar ao máximo a cobertura vegetal nas áreas inclinadas de encostas.

2

Preservar ao máximo os ecossistemas das áreas de topos de morros. Respeitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

3

Preservar ao máximo as áreas alagadiças de forma a impedir que o terreno fique seco.

4

Não promover intervenções de forma a tornar retos, trechos curvos de cursos d'água.

5

Preservar ao máximo a cobertura vegetal nas margens de cursos d'água. Respeitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

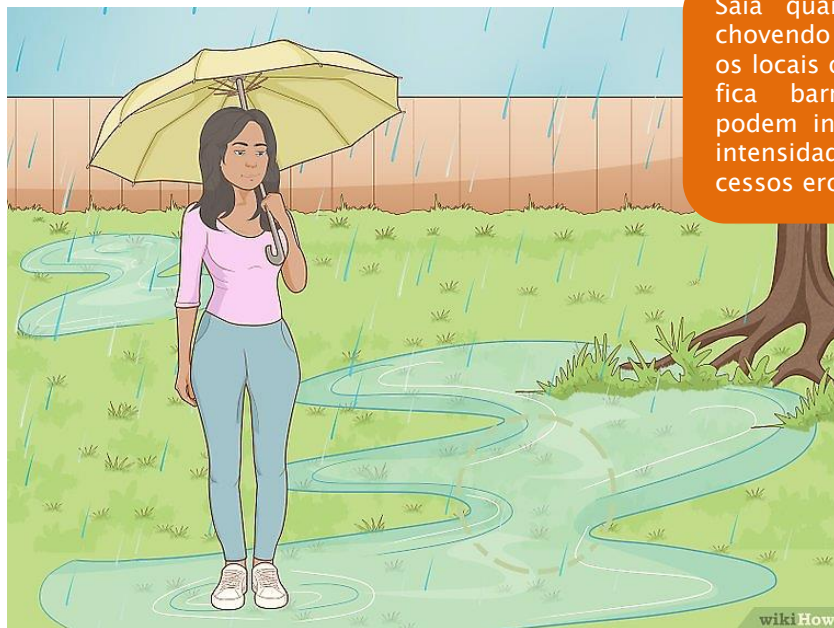
6

Construir lombadas, barraginhas, terraceamentos para diminuir a velocidade do escoamento das águas das chuvas.

7

Sempre que possível realizar outras intervenções para diminuir a velocidade do escoamento superficial das águas das chuvas.

Como podemos evitar ações intensas dos processos erosivos? Aprenda com eles.



Saia quando estiver chovendo e observe os locais onde a água fica barrenta. Eles podem indicar maior intensidade dos processos erosivos.

Fonte: <https://pt.wikihow.com/Controlar-a-Eros%C3%A3o#/Imagem:Control-Erosion-Step-6-Version-5.jpg>



Observe com frequência os locais atingidos por processos erosivos. Tente entender como eles se transformam.

Fonte: <https://pt.wikihow.com/Controlar-a-Eros%C3%A3o#/Imagem:Control-Erosion-Step-4-Version-5.jpg>



Resultados de ações intensas de processos erosivos no município do Serro no ano de 2016. Quem é culpado? As chuvas ou **intervenções inadequadas que não consideram as dinâmicas naturais dos ambientes?** Fonte: G1MG (2016).





Fonte: HUNGRIA et al. (2013) Foto: RR Rufino. Editada

REFERÊNCIAS

1. BRITANNICA. (2020). *Encyclopaedia Britannica*. Acesso em 06 de Maio de 2020, disponível em Encyclopaedia Britannica, Inc: <https://www.britannica.com/science/erosion-geology>
2. CARVALHO, J., & DINIZ, N. (2007). *Cartilha Erosão*. Brasília: Universidade de Brasília. FINATEC. Disponível em: <https://silo.tips/download/cartilha-erosao-jose-camapum-de-carvalho-noris-costa-diniz-editores>
3. CHAVES, T., ANDRADE, A., LIMA, J., & PORTOCARRERO, H. (2012). *Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural*. Rio de Janeiro: Programa Rio Rural. Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126102/1/Recuperacao-areas-degradadas-2012.pdf>
4. EMBRAPA. (2020). *Site da Embrapa*. Fonte: <https://www.embrapa.gov.br/busca-de-imagens/-/midia/2238002/palçada-de-bambu>
5. G1MG. (22 de janeiro de 2016). *Chuva isola distritos e comunidades rurais da cidade do Serro, em MG*. Acesso em 20 de julho de 2020, disponível em Site do G1: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2016/01/chuva-isola-distritos-e-comunidades-rurais-do-serro-em-mg.html>
6. GADET, F. & HAK, T. (1997). Por uma análise automática do discurso. Uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Tradução de B. S. et al. MARIANT. 3. ed. Campinas: Universidade de Campinas, 319 p.
7. GUERRA, A., SILVA, A., & BOTELHO, R. (2004). *Erosão e Conservação de Solos. Conceitos, Temas e Aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil LTDA
8. HUNGRIA, M., NOGUEIRA, M., MERCANTE, F., & SILVA, A. (2013). *Plantio direto e qualidade do solo*. Brasília: EMBRAPA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91825/1/Plantio-direto-e-qualidade-do-solo.pdf>
9. INGLEZ, I., & SGARBI, A. (2018). *Série Guias Didáticos de Ciências. Conhecendo o Rio Pardo: Guia didático para aulas de campo percorrendo o principal corpo hídrico de Itabira*. Itabira: Editora Ifes.
10. LEITE, L., & NETO, M. (2004). *Plantio Direto*. Teresina: EMBRAPA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/52661/1/FDplantiodireto0001.pdf>
11. MODESTOjr, M., & ALVES, R. (2016). *Cultura da Mandioca. Aspectos Socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria*. Brasília,DF: Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150243/1/LV-Mandioca-cap1.pdf>
12. MOREIRA, V. (2017). *Fichas Agroecológicas. Tecnologias Apropriadas para a Agricultura Orgânica. Cordões de Contorno*. Brasília: Disponível em: <http://www.agroecologia.gov.br/sites/default/files/publicacoes/4-cordoes-de-contorno.pdf>
13. PRESS, F., GROTZINGER, J., SIEVER, R., & JORDAN, T. (2006). Capítulo 7. Intemperismo e Erosão. In: F. PRESS, J. GROTZINGER, R. SIEVER, & T. JORDAN, *Para Entender a Terra* (R. MENEGAT, P. FERNANDES, L. FERNANDES, & C. PORCHER, Trads., pp. 171–193). Porto Alegre: Artmed/Bookman.
14. SOUZA, E., & FERNANDES, M. (2016). *Conservar o solo para proteger os rios*. Belo Horizonte: EMATER. disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17041>,

