

## VI-053 - IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS EM UM TRECHO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO SERGIPE EM ARACAJU/SE

**Jocimar Coutinho Rodrigues Junior<sup>(1)</sup>**

Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária - UFS, Aracaju, Brasil. Técnico em Florestas formado pelo Instituto Federal de Rondônia.

**Daniella Rocha<sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil, graduada pela Universidade Federal de Sergipe. Possui mestrado em Gestão Ambiental e doutorado em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos pela COPPE/UFRJ. É professora do Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe.

**Fernanda de Souza Singelin<sup>(3)</sup>**

Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária - UFS, Aracaju, Brasil. Técnica em Petróleo e Gás formada pelo Instituto Federal de Sergipe.

**Glauber Vinícius Pinto de Barros<sup>(4)</sup>**

Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária - UFS, Aracaju, Brasil. Técnico em Petróleo e Gás formado pelo Instituto Federal de Sergipe.

**Michelli Ferreira de Oliveira<sup>(5)</sup>**

Discente de Engenharia Civil - UFS, Aracaju, Brasil. E-mail:

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Universidade Federal de Sergipe. Avenida Marechal Rondon, s/N, CEP: 49100-000 – Aracaju, Sergipe, Brasil. E-mail: [jocimar\\_junior@hotmail.com](mailto:jocimar_junior@hotmail.com).

### RESUMO

O surgimento de processos erosivos urbanos está na maioria dos casos diretamente relacionado a um dos mais importantes fatores do ciclo hidrológico, a infiltração de água no solo, sendo que alterações ocorridas neste parâmetro tornam-se responsáveis pelo início da maioria das erosões em área urbana. Em locais próximos a corpos d'água, onde é comum a retirada da vegetação para construção de edificações, as modificações que ocorrem em razão destas ações desencadeiam uma série de consequência que agravam os processos erosivos. Diante disto, este trabalho tem como objetivo identificar e verificar processos erosivos existentes em um trecho da área de preservação permanente do Rio Sergipe em Aracaju/SE. Para isso, as erosões são conferidas e classificadas com base em parâmetros adotados por Guerra, Silva e Botelho (2005) e Bertoni e Lombardi Neto (2012). Com isso, pode-se visualizar que no local em estudo há a presença de erosões em estágio inicial e intermediário, sendo que em época de chuvas e com o depósito irregular de resíduos sólidos, além da ausência de parte da vegetação, a população tende a enfrentar diversos problemas de cunho socioambiental. Assim, pode-se constatar que os processos erosivos encontrados na área, expressa ações que vem ocorrendo há muito tempo no Rio Sergipe. Estas ações abrangem em grande parte o desmatamento que acarreta em conjunto com a destinação inadequada de resíduos, o surgimento de incisões no solo, em detrimento da retirada inicial da camada superficial do solo. Nesta visão, percebe-se que estes atos tornam possivelmente mais vulneráveis os recursos naturais do local ao longo do tempo. Diante disto, a tomada de decisão para contenção de erosões deve examinar estes atos impactantes que agredem o solo, para tentar frear a degradação, sendo válido ressaltar que ainda não há presença de processos erosivos em estágio grave, apenas em estágio intermediário. Em razão disto, por não haver ainda erosões de grande porte, a recuperação torna-se mais possível e vai de encontro com a conservação da área para impedir o agravamento dos processos erosivos já existentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Erosão, Área de Preservação Permanente, Conservação de Solos.

### INTRODUÇÃO

Os processos erosivos de maneira geral são alterações que ocorrem no meio ambiente, em razão do uso indiscriminado do solo para diversas finalidades, como o desmatamento, a agricultura e a ocupação antrópica de encostas.

Os formatos de estágios das erosões são classificadas em quatro fases: erosão laminar que caracteriza-se pelo desprendimento uniforme e quase homogêneo das partículas de solo, escoando de forma lateral ou em pequenos filetes na camada superficial; erosão em sulco, que ocorre com o aumento do escoamento superficial, progride em profundidade e largura, inferiores a cinquenta centímetros (DAEE, 1989); erosão em ravina, que normalmente possui forma mais comprida que larga e com profundidade variável, inferior a dez metros; e voçoroca que é a erosão acima de dez metros, podendo ser formada por meio de processos erosivos ou diretamente a partir de um ponto de elevada concentração de águas pluviais (IPT, 1986).

Sendo assim, as erosões são classificadas conforme a sua intensidade, segmentando-as em erosão laminar, sulcos erosivos, ravinas e voçorocas. De forma geral, a erosão laminar consiste na lavagem dos solos (retirada da camada superficial de sedimentos) pela água das chuvas ou pelos ventos. Logo, os sulcos erosivos são definidos como sendo estratificações ou “caminhos” deixados pela água nos solos, possuindo até 0,5 metros. As ravinas são crateras desenvolvidas, que possuem mais de 0,5 metros ou danificações um pouco mais severas. Por fim, as voçorocas manifestam-se quando a erosão é profunda a ponto de atingir o lençol freático. Sendo o estágio mais elevado de processo erosivo e muitas vezes o dano é irreversível.

Neste contexto, um fator que corrobora para a o surgimento de erosões é a inclinação do terreno, sendo o mesmo uma relevante característica que influencia intensamente os processos erosivos, pois à medida que a inclinação aumenta propicia a diminuição da infiltração de água no solo e consequentemente aumenta a o escoamento superficial e a capacidade transporte das partículas pela enxurrada (COGO, 2003).

Aliado a este fator, existe o escoamento superficial reunido em grande escala torna susceptível o surgimento de voçorocas, que consiste em feições erosivas relativamente permanentes em encostas, sendo que as ações de reversão desta erosão são de altíssimo custo (GUERRA, 2000).

Com isso, as ações que ocasionam a degradação do ambiente pela retirada da vegetação e tornam o solo mais vulnerável à erosão, durante o período chuvoso, agravam o escoamento superficial e carreamento de partículas de solo para as partes mais baixas como os leitos dos rios, provocando impactos na grande maioria irreversíveis ao ambiente (COELHO NETO, 1996).

Estas atividades ocasionam a compactação do solo, o que modifica significativamente a capacidade de infiltração de água, aumentando com isso, a vulnerabilidade de se formar processos erosivos, e consequentemente o assoreamento de rios e lagos.

Diante desta perspectiva, a área urbana do município de Aracaju enfrenta diversos problemas relacionados ao surgimento de processos erosivos, sendo que na área urbana há diversos casos de assoreamento de corpo d'água em razão de atividades que acarretam o aparecimento de erosões em encostas. O conhecimento de processos erosivos permite entender como possivelmente será o comportamento da água em determinado local, e assim, examinar a vulnerabilidade de área de sofrer degradação no solo. Com isso, podem-se traçar medidas de controle para evitar processos erosivos em áreas urbanas.

Diante disto, este trabalho tem como objetivo identificar os processos erosivos que ocorrem em um trecho da APP do Rio Sergipe na área urbana de Aracaju, além de averiguar a vulnerabilidade do local quanto ao surgimento de erosões e as suas consequências para o local.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A área em estudo se localiza na área urbana no município de Aracaju, no estado de Sergipe. O local de pesquisa encontra-se bem próximo ao deságuo do Rio Sergipe (Figura 1).

Esta região contém uma importância econômica relativamente grande para Aracaju no quesito imobiliário e no comércio. Além disto, é um bairro tradicional e com alto potencial turístico.



**Figura 1: Área em estudo em destaque localizada em Aracaju/SE.**

Para identificar e avaliar os processos erosivos foram utilizados os conceitos e classificações definidos e adaptados por Guerra, Silva e Botelho (2005) e Bertoni e Lombardi Neto (2012), de acordo com a forma, profundidade, largura e comprimento dos processos erosivos.

Para a realização desta identificação de erosões foram seguidos e realizados os seguintes procedimentos:

- 1 – Medição dos processos erosivos do local em estudo mediante o uso de trenas;
- 2 – Registro Fotográfico da área relatando as incisões erosivas ocorrentes no local.

A partir disto, com base nestes conceitos e definições, é possível apontar o estágio e a frequência de processos erosivos no local de estudo. Assim, pode-se verificar a situação da área quanto aos impactos acarretados pelo aparecimento de erosões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da observação *in loco* foi possível notar a presença frequente de erosão no formato laminar quase ao longo de todo o local em estudo. Este fato ocorre em razão do alto nível de compactação em razão da retirada parcial da vegetação e da passagem de veículos que agredem o solo.

Nesta concepção, percebe-se que na área, a ação antrópica intensifica a erosão laminar, causando a remoção da camada fértil do solo e o transporte desses sedimentos para as drenagens, ou seja, ocasionando assoreamento dos corpos d'água da área.

A figura 2 revela casos de erosão laminar no trecho da APP do Rio Sergipe. Ressalta-se que no local ainda encontram-se pequenos fragmentos de vegetação.

Na visualização da referida figura, nota-se que as erosões laminares ocorrem ao longo de toda a faixa que envolve os locais em que há pouca ou nenhuma presença de vegetação. Além disto, percebe-se que também é frequente a presença de resíduos sólidos em locais próximos a vegetação e a margem do corpo d'água. Estes fatores colaboram para a compactação e possivelmente para o surgimento de incisões no solo.

Com isso, é válido destacar que com o nível de atividade antrópica que ocorre no local, onde há a presença de atividades envolvendo pesca, atividades de lazer, bares, entre outros, proporciona a retirada de vegetação e promove dificuldades de manutenção e desenvolvimento da mesma, e ainda estão ligados aos resíduos dispostos na área. Assim, a reposição de cobertura vegetal torna-se mais morosa, dificultando o processo de recuperação do solo e tornando fácil o surgimento de crateras e processos erosivos no solo.

Nesta perspectiva, as erosões em formato de sulcos apresentam frequência no local ao longo da uma faixa próxima ao rio Sergipe e de quase toda a faixa desprovida de vegetação que é destinada a passagem de veículos, ocasionando uma intensa compactação do solo. Assim, são formadas determinadas fendas em caminhos destinados a locomoção de carros. Foram registrados diversos processos erosivos neste estágio, em razão do agravamento das erosões laminares, ocasionados por esta intensa presença de locomoções de veículos na área que causam uma clara compactação e maior retirada da camada superior do solo, proporcionando o surgimento de incisões maiores. Foram notados também sulcos erosivos entre 10 e 20 centímetros de profundidade, além de processos erosivos no formato laminar que estão bastante susceptíveis a se tornarem erosões em formato de sulcos.

Na figura 2 são revelados pequenos sulcos erosivos em formação com o agravamento de erosão em formato laminar, sendo assim, visualiza-se que as erosões sofrem alterações mais severas. Tal fato, pode ser explicado devido ao movimento de perda do solo que ocorre em razão do avanço das ondas. Consequentemente, são ocasionados processos erosivos na margem do rio Sergipe que avançam em direção à faixa de vegetação e promove a perturbação de fauna de toda a área



**Figura 2 – Erosão laminar com aparecimento de sulcos.**

**Fonte: O autor.**

As ravinas presentes no local estão em estágio inicial, são os sulcos erosivos em estágio de desenvolvimento. A figura 3 mostra o registro de ravina no local, onde possui mais de 0,50 metros de profundidade.





**Figura 3 – Registro de ravina.**  
**Fonte: O Autor.**

Sendo assim, em períodos de chuvas a erosão tende a aumentar, ocasionando mais o surgimento de ravinas, visto que a presença de vegetação é em parte escassa na área e o desprendimento de partículas de solo é frequente.

Além disto, estas ravinas desenvolvidas podem se tornar voçorocas, estágio de erosão ainda não presente no local, mas bastante vulnerável o surgimento em razão da desproteção do solo. Neste sentido, a área esta susceptível a enfrentar diversos problemas acarretados com a perda de solo, como enchentes, alagamentos, rupturas do solo, entre outros.

Estes eventos que causam problemas sociais e econômicos na área principalmente em épocas de chuva, ocorrem também a partir do momento em que a velocidade e o volume de enxurradas ocasionam uma deposição de sedimentos que provocam transtornos para a população. É válido ressaltar que todos estes fatores prejudicam ainda quando são ocasionados em conjunto com a deposição irregular de resíduos e lixo em locais no entorno de erosões.

As figuras 3 e 4 revelam locais com certa ausência de vegetação que estão susceptíveis a receber destinação de lixo e resíduos, o que torna maior a vulnerabilidade de surgir problemas quanto ao surgimento de processos erosivos. Percebe-se assim, que o surgimento de erosões se agravam à medida em que a vegetação continua sendo retirada e o local degrada-se sendo visível o depósito irregular de resíduos.



**Figura 3 – Ausência de vegetação.**  
**Fonte: O Autor.**



**Figura 4 – Ausência de vegetação.**  
**Fonte: O Autor.**

Deste modo, o agravamento de erosões em formato laminar, estágio inicial, que é formato inicialmente com a retirada da camada mais superficial do solo em razão da falta de vegetação ocorre com mais intensidade em épocas de chuva, onde os processos erosivos atingem estágio de sulcos e ravinas.

## **CONCLUSÕES**

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

No trecho da APP do rio Sergipe próximo ao desague do mar foram identificados três tipos de erosões: laminar, sulco e ravinas. A erosão de maior magnitude observada foi a de ravina, que durante o processo erosivo poderá tornar-se voçorocas.

Nesse caso, seriam necessárias medidas de desaceleração da velocidade de escoamento da água das regiões mais íngremes, contenção e revegetação das margens do curso d'água e retirada dos resíduos sólidos da APP.

Com a reposição da vegetação e retirada de resíduos do rio Sergipe é possível conter boa parte das erosões e não permitir que a compactação do solo aumente e prejudique a infiltração de água.



É válido ressaltar que com estas ações de contenções, a área em estudo passa a ser melhor valorizada, visto a importância econômica e turística que a mesma abrange.

Desta forma, é de suma importância que seja feitas medidas de proteção do solo, como a introdução de espécies vegetacionais, em razão do agravamento de processos erosivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8ª ed. São Paulo: Cone editora, 2012. 77p.
2. COELHO NETO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3ª edição. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1996.
3. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. **Controle de erosão; bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas**. São Paulo: DAEE/IPT. 92p.il. 1989.
4. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B DA. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B DA. **Geomorfologia e meio Ambiente**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
5. GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (Org). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 339p.
6. COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. **Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 743-753, 2003.
7. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe/Paranapanema**. São Paulo: IPT/DAEE. 6v. (IPT, Relatório 24 739). 1986.