

## **AValiação DOS PROCESSOS EROSIVOS NA CIDADE DE COLINAS DO TOCANTINS**

**Olavo da Costa Leite<sup>1</sup>, Boanergis Alves Ferreira Filho<sup>2</sup>, Marcos Vinicius Evaristo Gomes de Sousa<sup>2</sup>,  
Ricardo Ribeiro da Cruz Miranda<sup>2</sup>, Thales Oliveira Chaves<sup>2</sup> Adriano Silveira Barbosa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Campus Gurupi (TO) UFT. e-mail:<olavol@hotmail.com>

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática, Integrado ao Ensino Médio, Campus de Colinas do Tocantins-mail: IFTO. e mail:<boanergisalves.filho@gmail.com>

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática, Integrado ao Ensino Médio, Campus de Colinas do Tocantins-mail: IFTO. e mail:<iftotecinf3ano@gmail.com>

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática, Integrado ao Ensino Médio, Campus de Colinas do Tocantins-mail: IFTO. e mail:<ricardorc14@gmail.com>

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática, Integrado ao Ensino Médio, Campus de Colinas do Tocantins-mail: IFTO. e mail:<thales.oliveirachaves@gmail.com>

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Campus Gurupi (TO) UFT. e-mail:<adrianobarbosa27@hotmail.com>

### **Resumo:**

As informações obtidas neste trabalho têm intenção de apresentar fatores para explicar os aumentos dos problemas ambientais urbanos no município de Colinas do Tocantins com base nos aspectos geomorfológicos do local. Neste sentido o conhecimento da geomorfologia ambiental busca entender os condicionantes sejam naturais e antrópicos para as causas dos fenômenos em relação aos processos erosivos. Dessa forma, salientamos que os mapeamentos geomorfológicos ainda não seguem um padrão predefinido, podendo ser usado nas diferentes escalas adotadas quanto à adoção de bases taxonômicas a elas referidas. O objetivo é apresentar com base em algumas fotografias os efeitos dos processos erosivos e uso ocupação do solo as devidas soluções para o município.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Recursos hídricos, Leis ambientais

## **1 INTRODUÇÃO**

O termo erosão significa corroer, advindo do latim. Se trata de uma transformação do solo, onde por meio da ação dos agentes desgastam a superfície terrestre, formando crateras. A erosão consiste no grande deslocamento de massas, muitas das vezes por questões climáticas, terras úmidas são mais propícias para erosão, pois por questão de gravidade, a terra úmida em cima da rocha mãe fica instável, e com acúmulo de água, deixando-o macio, propício a se locomover, com isso formando gigantescas crateras. DOS SANTOS (2015) descrevem que os processos erosivos de remoção das camadas superficiais do solo, associados a um manejo inadequado dos solos, constituem ameaças a manutenção do equilíbrio local e qualidade das terras, sendo causados por diversos fatores tais: (declividade, uso e ocupação das terras, entre outros).

Dessa forma, as erosões estão relacionadas com os elementos naturais, como chuva, clima, desgaste do solo, mas muitas das vezes são causadas por seres humanos. De acordo com SILVA et al (2011), é muito importante fazer um planejamento e um gerenciamento do manejo do solo. Nesse sentido, é preciso destacar que o estudo sobre a Geomorfologia ambiental tem como propósito de analisar o relacionamento do relevo com o ambiente onde ele se insere, bem como fatores que o levem ao equilíbrio ou desequilíbrio ambiental (Biosfera).

Vitte & Mello (2007) menciona em seus estudos ligados a Geomorfologia ambiental é estudado por diversos pesquisadores em diferentes ramos de linha de pesquisa, como; Azevedo (1949)

sobre as classificações do relevo no país; Ab'Saber (1960) sobre o entendimento do relevo brasileiro em Domínios Morfoclimáticos; Guerra (1972), que sistematizou o vocabulário geomorfológico brasileiro; Ross (1990), com o trabalho Geomorfologia: ambiente e planejamento; Casseti (1991), que estudou o ambiente e apropriação do relevo, entre outros

RODRIGUES, et al (2010) debate que o estudo sobre monitoramento da bacia hidrográfica é extremamente importante para elaborar diretrizes ligadas à conservação e proteção da disponibilidade hídrica de cada bacia hidrográfica. SILVA et al (2008), visa, que o planejamento de gerenciamento do manejo do solo, contribuem para diminuir os problemas ambientais em reserva permanentes, matas ciliares, barranco de córregos, onde tem é encontrado os processos erosivos por serem áreas muito frágeis

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente foram levantados arquivos cartográficos da área de estudo, disponíveis no banco de dados do IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e da Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN-TO) da Cidade de Colinas do Tocantins. Os segundos levantamentos foram baseados em imagens fotográficas feitos dentro do município de Colinas. Os desenvolvimentos do trabalho foram divididos em três etapas, sendo: levantamento de dados imagens geográficas da área de estudo; pesquisa bibliográfica sobre processos erosivos e gestão dos recursos hídricos. Por último, discussões de técnicas que busca para minimizar os problemas ambientais provenientes.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A área de estudo está localizada no município de Colinas do Tocantins, região Centro-Oeste e Norte do Estado do Tocantins. A temperatura média varia entre 26 e 27°C, com precipitação média anual de 1700 a 1800 mm, sendo o período chuvoso entre os meses de setembro a abril. Faz divisas ao Norte com o município de Nova Olinda, ao Oeste com Bandeirantes do Tocantins, sendo que ao Leste com Palmeirante e ao Sul com Brasilândia do Tocantins.

O Município pertence a bacia do Rio Tocantins, onde ocorrem vários afluentes, sendo que os principais afluentes do Rio Tocantins no município são: Rio Gameleira e Capivara. Possuindo 30.838 mil habitantes. Destacando atividade setor de serviços como economia predominante que está em convergência com o setor agropecuário, favorecendo as diferentes atividades prestadoras de serviços pessoais e empresariais.

Para CASSETI (1991) a Geomorfologia é um importante instrumento de pesquisa da gênese das formas do relevo e suas relações com a estrutura e processos, bem como com a própria dinâmica dos processos, considerando suas particularidades, fornecendo também os elementos de descrição do

relevo, e sendo possível identificar a natureza geomorfológica de todos os elementos do terreno e datar as formas

Para Fontoura (2013) o planejamento urbano é o conjunto de ferramentas que possibilita perceber a realidade, a fim de avaliar os caminhos para a construção de programas que visa aprimorar os aspectos de qualidade de vida atual e futura da população. Nessa linha de estudo o planejamento ambiental urbano tem crescido nas principais aglomerações urbanas, ocorrendo construções de secretarias do meio ambiente, buscando compreender e fiscalizar o uso da situação vulnerável à degradação do solo

DA SILVA et al (2007) em seu estudo em relação a mapeamento de sensibilidade erosiva, demonstra que a dinâmica de transformação dessas paisagens, precisa ser estudo através da avaliação das interações geográficas, políticas, sociais, econômicas, culturais e históricas, de forma integrada e sistêmica para entender o sistema funcional geomorfológicos para análise da sustentabilidade ambiental em uma determinada área.

A erosão hídrica pode ser classificada como erosão laminar ou superficial, conhecido como processo de remoção de uma delgada e uniforme camada do solo superficial, provocada por fluxo hídrico não concentrado e também erosão linear, decorrente da ação do escoamento hídrico superficial concentrado, apresentando três tipos, sendo: sulcos; ravinas e voçorocas. Oliveira et al. (2013) define que o processo de ravinamento é causado primeiramente pela erosão laminar, sendo retirada a primeira camada do solo, que depois do fluxo hídrico forma o ravinamento, ocorrendo incisões de até 50 centímetros de largura e profundidade, sendo que, acima dessas dimensões podem ser consideradas voçorocas.

Para GUERRA & JORGE (2012) a diferenciação de erosões está condicionada com o tamanho dos canais e afloramento do lençol freático e mesmo esse modelo tem várias divergências. Os dois autores relatam em seus estudos, que o escoamento superficial reduzido é uma característica típica de erosão de ravinamento, sendo que os voçoramentos tem presença de paredes laterais íngremes, não ocorrendo na erosão de ravinamentos. Segundo Vitte e Mello (2007) a principal diferença entre estas duas feições está vinculada a distinções de caráter dimensional, e não existe regra concreta, mais a largura, profundidade e afloramento do lençol freático podem ser levados em conta na sua distinção

Guerra (1995), em sua discussão sobre formas de erosão, visa que o escoamento superficial produz erosão laminar, sendo extremamente preocupante, pois é a remoção do solo, sendo lavado o material orgânico existente na camada superficial do solo, e ravinas e voçorocas podem surgir por retrabalhamento do escoamento superficial concentrado, fazendo cicatrizes de deslizamentos de terra, ou de escorregamentos.

Para o desenvolvimento do estudo considerou-se que a caracterização das feições erosivas consistiu em medições de largura, profundidade, comprimento e declividade, com auxílio de trena métrica. A erosão laminar foi classificada com base na remoção superficial do solo, sendo (remoção do solo superficial não passando de 10 centímetros), sulco, com profundidade acima de 10 cm até 30 cm, ravina acima de 30 cm com inclinação entre 20°-60° nas laterais em formato de V, sem fluxos ativos de água ao longo do canal e as feições de voçorocamento, por sua vez, foram aquelas com inclinação nas laterais acima de 60°, com formato transversal em U, ocorrendo fluxos de água ao longo do canal.

Na Figura 1 apresenta-se uma formação de ravina (1A) na área urbana do município de Colinas do Tocantins, e de uma ravina (1B). Pode ser verificado que ambas as feições se estão em evolução ativa, com os mecanismos atuantes, de ordem química (material de origem) e física (material mineral e orgânico), favorecendo a desagregação de partículas e posterior transporte pelo escoamento superficial. Pode-se verificar que o solo tem grande ocorrência de areia, ajudando na movimentação de massas para área mais baixa.

**Figura: 1** – Processos de ravinamento (A) e de ravinamento (B), ambos ativos com processos evolutivos e agentes causadores complexos, na Malha do Município de Colinas do Tocantins (TO)

DA SILVA e CAVALCANTI (2006) relatam que na região de Colinas do Tocantins o solo predominante corresponde aos Neossolos, sendo que, compreende solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso (menos de 50 cm) com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa magnitude de atuação destes processos, que não transportaram, ainda a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela resistência ao intemperismo ou composição química, e de relevo, que podem impedir ou limitar a evolução destes solos.

Vaeza et al. (2010) garantem que as características da precipitação, tipo de solo e relevo condicionam o processo erosivo, sendo que existem várias técnicas que ajudam na diminuição dos processos erosivos através da conservação dos solos. É preciso visar que os controles de processos erosivos consistem em estabilizar ou evitar o aumento destas feições, como largura, quanto em profundidade. Dessa forma os terraçamentos, que é uma medida técnica bastante utilizada tem um papel de diminuir a velocidade do fluxo de água dentro das feições erosivas.

**Figura: 2** – Processos de ravinamento (A) e de sulco (B), ambos ativos com processos evolutivos e agentes causadores complexos, na Malha do Município de Colinas do Tocantins (TO).

Desta maneira, o crescimento da área urbana sem planejamento do uso do uso urbano e rural contribuem para alteração da paisagem. A figura 2A mostra que a profundidade do processo erosivo está relacionada os fatores mencionados acima. A figura 2B exhibe que os processos erosivos são caudados primeiramente pela erosão laminar. A declividade, quantidade do fluxo da água, tipo de solo e sua estrutura geomorfológica entre outros, são fatores para mudança de classificação de erosões.

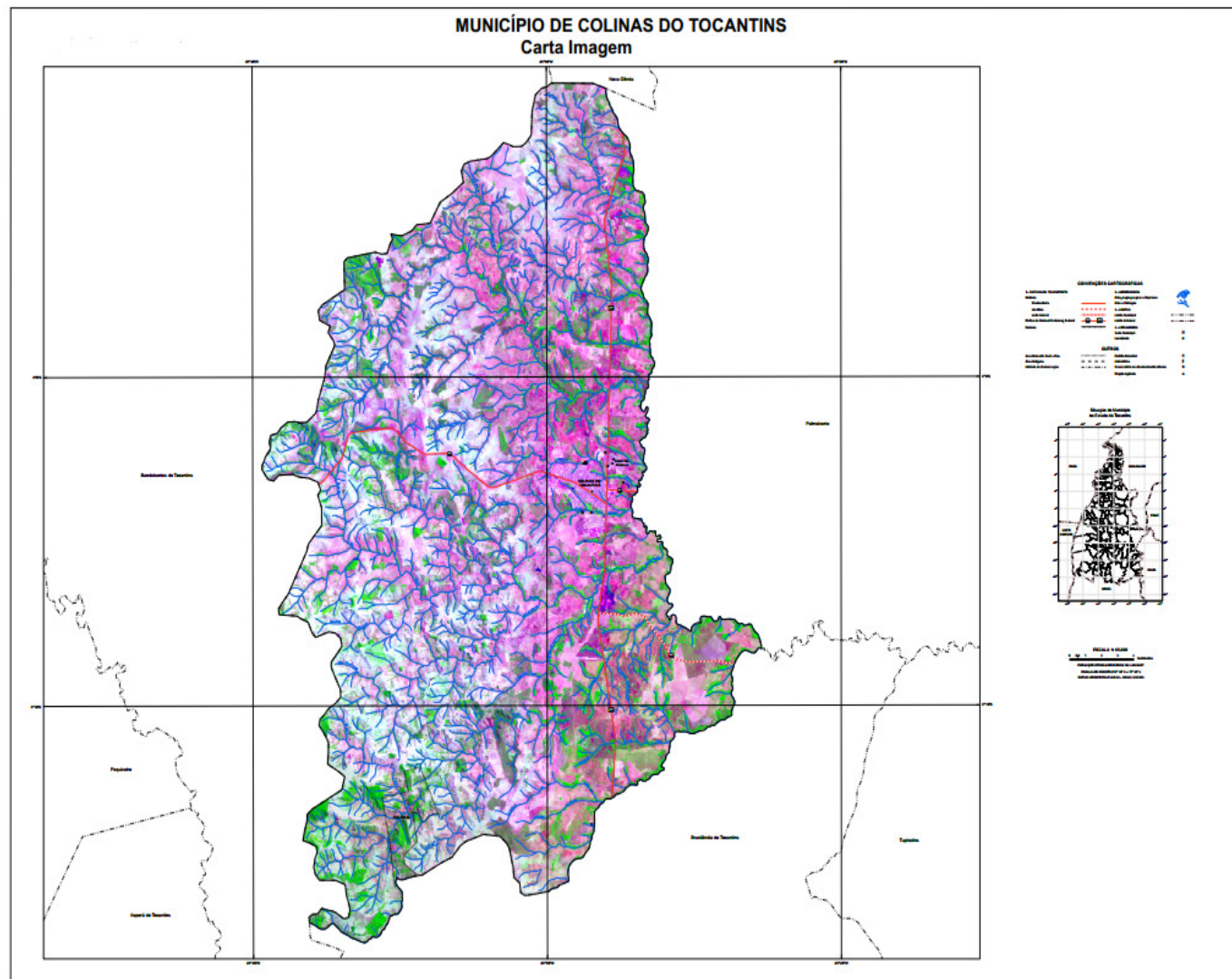
Segundo o Saadi (2004) relatam que o planejamento ambiental através do conhecimento geomorfológico tem contribuído para diminuir os problemas ambientais através de soluções dos atributos físico geomorfológicos, apresentando indicadores que permitem inferir sobre o funcionamento dos sistemas ambientais e sua situação de vulnerabilidade à degradação

Valladares et al (2012) retratam sobre mapas de suscetibilidade à erosão, que o mapeamento quantitativo e qualitativo estuda as características como capacidade de infiltração da água no solo e à capacidade do solo em resistir ao destacamento e arraste de partículas pelo escoamento. Vale destacar, características do solo, como porosidade e grau de agregação, muda diretamente a capacidade de infiltração e o escoamento superficial. Quanto maior a declividade do terreno, sob as mesmas condições de solo e precipitação, menor será o volume de água que efetivamente se infiltrará no solo e, conseqüentemente, maior o volume e a energia associada ao escoamento (Reis et al., 2006).

Na Figura 3A e 3B está apresentado o uso e ocupação da terra no município na zona peri-urbana, área do Instituto Federal do Tocantins, campus de Colinas. Nota-se que o uso de vegetal, mesmo que seja rala, alterada pela ação antrópica para plantio de pastagem (atividade agropecuária) não possuem movimento de processos erosivos, isso está relacionado com o uso de cobertura, fornecendo para ter maior presença infiltração do solo.

**Figura: 3** – Uso e ocupação do solo (A) e de sulco (B), da malha peri-urbana do Município de Colinas do Tocantins (TO).

**Figura 4:** Área territorial do município de Colinas do Tocantins, dinâmica da cobertura e da terra. Fonte: (Adaptado de Tocantins, 2014)



Na Figura 4 está exibido o uso e ocupação da terra no município, nota-se que boa parte da ocupação do uso do solo e abrangência de ação antrópica descrito com violeta, sendo esta uma atividade agropecuária, representa a base econômica do município, as cores de tons verdes representam áreas de vegetação natural, configura área de reserva de propriedades particulares como a lei federal determina e área de preservação ambiental APP, a cor azul representa os córregos perenes e rios perenes da área pesquisada.

Nota-se que as áreas mais preservadas estão em locais de encostas chamada de jusante (ponto mais alto para um ponto mais baixo), sendo a montante (ponto mais baixo para o mais alto), onde tem ocupação agropecuária, conseqüentemente, maior degradação ambiental. Além do desmatamento, o córrego sofre forte agressão aos lixões, próximo a sua jusante, comprometendo o lençol freático, ocorrendo também processos erosivos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sendo assim, o trabalho verificou que os processos são condicionados por diversos fatores, promovido pela ação natural e antrópica. Os estudos realizados in loco possibilitaram a localização das feições erosivas e os principais agentes causadores nas áreas urbana e periurbana. Foi possível identificar concentração de ravinas e sulco, não sendo encontrado voçorocamento. Os principais agentes causais identificados foram: a) alterações da cobertura vegetal e uso do solo, b) deficiência de obras de drenagem urbana visando a coleta e transporte das águas pluviais na área urbana; e c) ausência de bacias de infiltração nas estradas vicinais da área urbana. Pode-se apontar como prioridade para a gestão ambiental do município de Colinas do Tocantins, fiscalização e o investimento em medidas estruturais e não estruturais para minimizar os efeitos adversos.

## **REFERÊNCIAS**

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

DA SILVA LIMA, Maria Luciene; BARBOSA, Débora Rodrigues; DE OLIVEIRA, Renata Ribeiro. MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE EROSIVA NA BACIA DO RIO SAHY, MUNICÍPIO DE MANGARATIBA (RJ). **Geoambiente On-line**, n. 28. p. 1-17, 2007.

DA SILVA, F. H. B. B., SILVA, M., & CAVALCANTI, A. Descrição das principais classes de solos. In *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CURSO [SOBRE] MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2., 2006, Juazeiro-BA. Palestras... Juazeiro, BA: MAPA; SFA-BA; Embrapa Semi-Árido; Embrapa Solos, 2006.

DOS SANTOS<sup>1</sup>, Sara Alves. Análise de suscetibilidade e potencial a erosão laminar da Área de Preservação Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho. 2015

FONTOURA, Leandro Nazareth Jerônimo. Planejamento urbano-ambiental: o uso e ocupação do solo no Distrito Federal. **Revista On Libe IPOG. Goiânia/GO-5ª Edição**, n. 005, 2013.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. Geomorfologia do Cotidiano - A degradação dos solos. **Revista Geonorte**, v. 4, n. 4, p. 116-135. 2012.

GUERRA, A.J.T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A.J.T. Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. 2ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1995. p.149-209.

OLIVEIRA, B. E. N.; MATRICARDI, E. A. T.; CHAVES, H. M. L.; BIAS, E. S. Identificação dos processos erosivos lineares no Distrito Federal através de fotografias aéreas e geoprocessamento. *Geociências*, v. 32, n. 1, p. 152-165. 2013.

REIS, M.H. dos; GRIEBELER, N.P.; SOUZA, P.T.M. de; RABELO, M.W. de O. Mapeamento de áreas de risco à ocorrência da erosão hídrica no Sudoeste Goiano com base na distribuição espacial de chuvas intensas. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1, 2006, Campo Grande. Anais. Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária: INPE, 2006. p.219-228

SAADI, A. A geomorfologia como ciência de apoio ao planejamento urbano em Minas Gerais. **Revista Geonomos**, v. 2, p. 1-4, 2004.

SEPLAN – Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Tocantins. <http://seplan.to.gov.br/zonamento/bases-vetoriais/base-de-dados-geograficos-do-tocantins/atuizacao-2012>.

SILVA, A.; SOUZA FILHO, E.; NEVES, S. M. A. da S. Erosão marginal e sedimentação no rio Paraguai no município de Cáceres (MT). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, n. 1, p. 76-84, mar. 2011.

Valladares, G. S., Gomes, A. D. S., Torresan, F. E., Rodrigues, C. A. G., & Grego, C. R. Multicriteria additive model in generating maps of susceptibility to erosion in rural area. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 9, p. 1376-1383, 2012.

VITTE, A. C; MELLO, J. D. Considerações sobre a erodibilidade dos solos e a erosividade das chuvas e suas consequências na morfogênese das vertentes: um balanço bibliográfico. *Climatologia e Estudos da Paisagem*, v. 2, n. 2, p. 107-133, jul./dez. 2007.