

*Compartimentação do relevo na análise de processos erosivos, na
bacia hidrográfica do Ribeirão das Perdizes, no município de
Quirinópolis – GO*

*Compartimentación del relieve en el análisis de procesos
erosivos, en la cuenca hidrográfica del Ribeirão das Perdizes, en
el municipio de Quirinópolis – GO*

*Subdivision of relief in analysis erosion
In the river basin of Ribeirão Perdizes, Quirinopolis in
municipality – GO*

Fátima Sueli Marcon dos Santos

Profa Dra do Curso de Geografia / Câmpus Quirinópolis
Universidade Estadual de Goiás – UEG
suelimarconn@yahoo.com.br

Gilberto Celestino dos Santos

Prof. Dr. do Curso de Geografia / Câmpus Quirinópolis
Universidade Estadual de Goiás – UEG
gilbertocelestino@yahoo.com.br

Resumo

O artigo apresenta a avaliação de processos erosivos na Bacia do Ribeirão das Perdizes, no Município de Quirinópolis - GO, com 115,16 km² e altitudes entre 505 e 828 metros e o meio físico propício à ocupação humana e uso do solo em lavoura canavieira e pastagens. Teve como objetivo identificar e avaliar os processos erosivos em Unidades do Meio Físico. Foram utilizados os materiais: Google Earth, Fotografias aéreas, Estereoscópio, Cartas Topográficas Folha SE-22-Z-A-I Riverlândia. A metodologia partiu da fotoanálise para a interpretação das características fisiográficas e procedimentos adotados na análise de fotografias aéreas e imagens, trabalhos de campo, caracterização das unidades, com avaliação dos processos erosivos, permitindo dividir a bacia em seis unidades, em um contexto geológico composto por basaltos da Formação Serra Geral - Unidade I; os arenitos do Grupo Bauru - Formação Adamantina Unidade II e Grupo Bauru – Formação Marília com relevos tabuliformes, sustentados por rochas sedimentares representados pelas Unidades: III Colúvios, IV Tálus, V Escarpa e VI Topo do Residual. Concluiu-se que as unidades com maior fragilidade aos processos erosivos são as coberturas arenosas -Unidade VI e os Colúvios e Tálus -Unidade III.

Palavras-chave: Fragilidade. Avaliação. Erosão. Bacia.

Resumen

Em este trabalho se apresenta elde procesoevaluación la erosión en la cuenca de los Ribeirão das Perdizes, en la Ciudad de Quirinópolis - GO, con 115.16 kilómetros cuadrados y altitudes entre 505 y 828 metros y el entorno físico propicio para el asentamiento humano y el uso de la tierra en las plantaciones de caña de azúcar y pastos. El objetivo fue identificar y evaluar los procesos erosivos en las Unidades de medios físicos. Google Earth, fotografías aéreas, estereoscopio, topográficos Cartas Hoja SE-22-ZAI Riverlândia: se utilizaron los materiales. La metodología de vino de fotoanálisis para la interpretación de las características fisiográficas y procedimientos utilizados en la fotografía aérea y análisis de imágenes, el trabajo de campo, la caracterización de las unidades, la evaluación de los procesos erosivos, lo que permitedi dividir la cuenca en seis unidades en un contexto geológico compuesto por basaltos de la Formación Serra Geral - Unidad I; areniscas del Grupo Bauru - Adamantina Formación Unidad II y Grupo Bauru - Marilia El entrenamiento con tabuliformes relieves, con el apoyo de las rocas sedimentarias representadas por Unidades: colluvium III, IV Tali, V y VI escarpa Top residual. . Se concluyó que las unidades con mayor fragilidad a los procesos erosivos son de arena cubre -Drive VI y coluvial y Tali -drive III

Palabras clave: Fragilidad. Evaluación. Erosión. Cuenca.

Abstract

This paper presents the evaluation process erosion in the basin of the Ribeirão das Perdizes, in the City of Quirinópolis - GO, with 115.16 square kilometers and altitudes between 505 and 828 meters and the physical environment conducive to human settlement and land use in sugarcane plantations and pastures. We aimed to identify and assess the erosive processes in Physical Media Units. Google Earth, Aerial photographs, stereoscope, Topographical Letters Sheet SE-22-ZAI Riverlândia: the materials were used. The methodology came from photoanalysis for the interpretation of the physiographic features and procedures used in aerial photography analysis and images, field work, characterization of units, evaluation of erosive processes, allowing divide the basin into six units in a geological context composed of basalts of the Serra Geral Formation - Unit I; sandstones of the Bauru Group - Adamantina Formation Unit II and Bauru Group - Training Marilia with tabuliformes reliefs, supported by sedimentary rocks represented by Units: colluvium III, IV Tali, V and VI Escarpment Top Residual. . It was concluded that the units with greater fragility to the erosive processes are sandy covers -Drive VI and colluvium and Tali -Drive III.

Keywords: Fragility. Evaluation. Erosion. Basin.

Introdução

O Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Perdizes localiza-se no município de Quirinópolis, Estado de Goiás, na Microrregião Homogênea (MRH) – 18 (Quirinópolis) e Mesorregião Geográfica Sul Goiano, com aproximadamente 115,16 km².

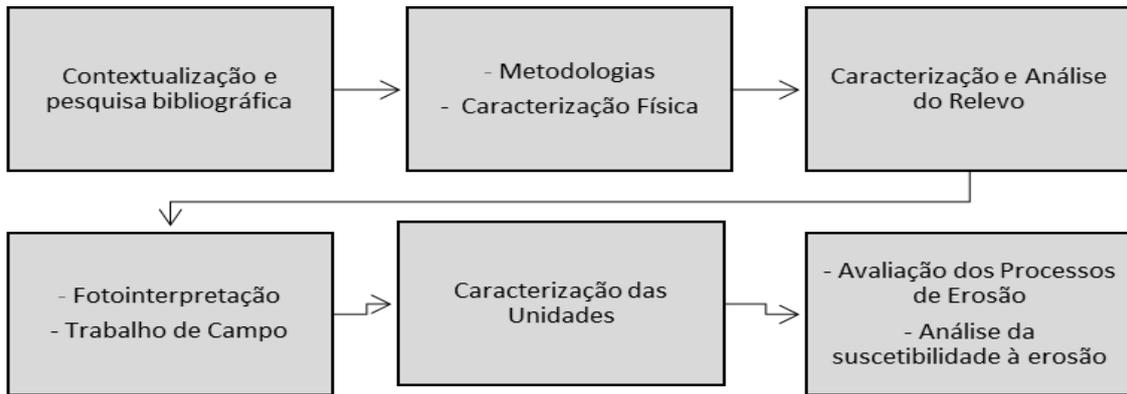
A bacia apresenta altitudes variam entre 485 e 828 metros, apresenta de modo geral, características ambientais propícias à ocupação humana. Mas nas últimas décadas houve desmatamento da área verde e o mau uso de ocupação agrícola e pecuária esta região fica desprotegida o solo, onde e uma área muito declivosa em épocas de chuva acaba não se tornando propícia para a ocupação humana, e com o passar do tempo estes locais acaba dificultando ainda mais a pecuária, pois é um local onde há vários processos erosivos.

A utilização do solo nos relevos tabulares, os quais apresentam escarpas erosivas e com ausência de técnicas de manejo e sem o conhecimento do meio físico, leva a um quadro de degradação ambiental. Algumas evidências dessa degradação são dadas pelos processos de formação de sulcos, calhas, ravinas e boçorocas, que vêm sendo acelerados pelas alterações ambientais resultantes do intenso desmatamento e do uso indevido da terra, principalmente o arroz e a soja e posteriormente a pecuária e a pastagem para o gado por volta da década de 70.

Essa pesquisa teve como objetivo geral identificar e avaliar os processos erosivos nas Unidades de Análise do Meio Físico na Bacia do Ribeirão das Perdizes. Teve como objetivos Específicos: Caracterizar a bacia hidrográfica, Identificar os tipos de erosão presente na bacia, Caracterizar o Uso e a ocupação do solo, interpretar, dividir e analisar as unidades.

Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento da pesquisa seguiu os procedimentos que incluíram trabalhos de campo, de laboratórios e aplicação de modelos teóricos de estudo do meio ambiente. A metodologia adotada teve como fundamento a análise, enfatizando as áreas de fragilidades aos processos erosivos. Para a avaliação das feições de erosão, foi realizada a análise integrada das características do meio físico, envolvendo as etapas de trabalho apresentadas no fluxograma a seguir:

Fluxograma

Para a obtenção dos resultados pretendidos, foram utilizados os seguintes materiais: google Earth, fotografias aéreas, estereoscópio, cartas topográficas Folha SE-22-Z-A-I Riverlândia, na escala 1:100.000 IBGE e mapas temáticos do Projeto Radambrasil na escala 1:1.000.000.

A fotointerpretação da área foi realizada a partir de fotografias aéreas, preto e branco, na escala de 1:60.000, onde buscou-se identificar elementos de densidade textural (drenagem e relevo), formas e características do relevo e estruturas geológicas (elementos estruturais). Para a identificação e delimitação das unidades de relevo, foi aplicada a metodologia proposta por Zaine 2011, dividindo assim a área em zonas homólogas.

O método de compartimentação fisiográfica consiste na divisão de uma região em áreas com características fisiográficas homogêneas e distintas daquelas adjacentes, com a determinação de classes em escalas variáveis. Admite-se que este método é uma etapa de pesquisa nos trabalhos relacionados a análise integrada.

Para Oliveira (2004), a compartimentação fisiográfica baseia-se na análise dos elementos componentes do meio físico, em relação a sua natureza geológica, geomorfológica, pedológica, etc, e na identificação das formas de ocorrência desses elementos, as quais dependem também do nível taxonômico e/ou hierárquico considerado.

Desenvolvimento

Os temas relacionados ao Meio Físico, geologia, geomorfologia, pedologia, uso de solo e Análise das Unidades de relevo serão aqui descritas.

Geologia

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Perdizes apresenta estrutura geológica Bacia Sedimentar do Paraná, representada da base para o topo, basaltos da Formação Serra Geral (JKsg) e decomposição esferoidal nos basaltos na Figura 01, arenitos finos a muito finos da Formação Adamantina (Ka), arenitos finos a grosseiros da Formação Marília (Km), e cobertura detrítico-laterítica terciário-quadernária indiferenciada (TQdl).



Figura 01. Basaltos da Formação Serra Geral - Grupo São Bento, no leito e margem direita e à jusante do Ribeirão das Perdizes (A) e Decomposição esferoidal nos basaltos (B) no leito do Ribeirão das Perdizes.

Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

No Cretáceo depositou-se o Grupo Bauru, representado na Bacia pelas Formações Adamantina e Marília (Figura 02) Sua sedimentação é arenosa, depositada geralmente em ambiente continental, fluvial e lacustre. A Formação Adamantina é constituída por arenitos finos a muito finos, cremes, cinza-pardo e cinza-esverdeado, siltitos e argilitos creme-arroxeados. Apresenta estratificações cruzadas de pequeno a médio porte com níveis conglomeráticos e carbonáticos. Possui tendência a concrecionamento, apresentando bolas de argila que pode também mostrar-se localmente silicificada. A desagregação dessas rochas forma extensos e espessos areiões.

A Formação Marília é constituída por arenitos finos a grosseiros, predominantemente mal selecionados, vermelhos, róseos e esbranquiçados; arenitos

argilosos, argilitos, siltitos, lamitos, conglomerados. Desagregados e brechas conglomeráticas, subordinadamente aparecem níveis lenticulares e concreções de calcário e *chert*. As rochas desta unidade aparecem comumente limonitizadas e em pacotes geralmente maciços, com estratificações cruzadas de pequeno a médio porte.

A partir do Terciário Inferior, houve a pediplanação geral dos planaltos e chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, configurando-se sobre esta superfície, aqui considerada edafoestratigráfica, com coberturas detrito-lateríticas Terciárias e Quaternárias (TQdl).



Figura 02. Arenitos com estratificação cruzada (A). Conglomerados da Formação Marília (B).
Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

Essa cobertura detrito-laterítica mostra significativa distribuição espacial na Bacia, ocorrendo em níveis topográficos elevados, formando amplos planaltos onde os solos argilo-arenosos e couraças lateríticas. A Figura 03 mostra a retirada de laterita para a manutenção de estradas, currais e após essa prática muito intensa a área fica em abandono, o solo exposto às ações intempéricas, e ocorrência de processos erosivos em escoamento superficial concentrado.



Figura 03. Coberturas detrito-lateríticas Terciárias e Quartenárias (TQdl), localizadas no Topo do Tabular. Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

Geomorfologia

A Bacia está inserida no Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná, representada por altitudes que variam de 505 a 828m, apresentando várias formas no modelado. Nas partes mais elevadas está representada pelo relevo tabular com topos tabulares vinculados ao comportamento estrutural resultante de aplainamentos, estratos sedimentares horizontalizados e alternância litológica do Grupo Bauru-Formação Marília. Tratam-se de topos tabulares circundados por escarpas erosivas. Na parte central e a jusante da Bacia, predomina relevos ondulados a suavemente ondulados sobre as Formações Adamantina e Formação Serra Geral, com presença de arenitos e basaltos como mostra a (Figura 04) numa vista aérea.

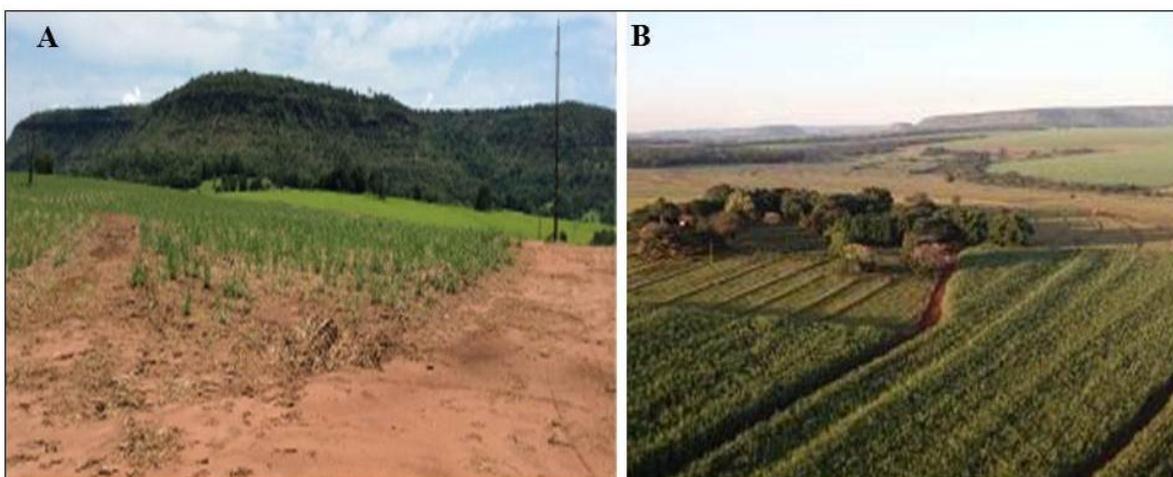


Figura 04. Relevo tabular (A) e Imagem Aérea da Bacia com relevos tabulares e colinas (B). Foto: MARCON, F. S. S., 2015

Pedologia

Na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Perdizes há grande variedade de solos, em estreita relação com o relevo, com a vegetação e com a litologia. No nível inferior da bacia predomina o Latossolo Roxo, que são solos bem drenados, com teores de ferro relativamente elevados devido seu material originário que, na área em questão, se refere ao basalto da formação Serra Geral. São bastante expressivos na área em questão, dominantes ao longo da maior parte dos canais de drenagem onde o basalto da formação Serra Geral é exposto.

No topo do relevo tabular ocorrem os Neossolos Quartzarênicos decorrentes da intemperização dos arenitos Marília e Adamantina. Nos sopés do relevo tabular ocorrem dois tipos de solos: nas partes mais baixas os Argissolos, e nas partes mais elevadas junto às cornijas os Neossolos Litólicos.

Os Argissolos são caracterizados por intenso processo de eluviação da argila, com presença do horizonte B textural. Este horizonte caracteriza-se pelo acúmulo de argila translocada dos horizontes superficiais, estando suas unidades estruturais revestidas por películas de argila (cerosidade) que se observa pelo seu aspecto brilhante e ceroso.

Outro tipo de solo que ocorre junto às escarpas, porém em nível topográfico mais alto e em maiores declividades é o Neossolo Litólico. Na área em questão ocorrem relevos escarpados com maior frequência nas bordas do relevo tabular.

Na porção central da Bacia predomina os Gleissolos mal drenados, profundos, pouco permeáveis devido ao terreno apresentar encharcamento durante alguns períodos do ano. Há em quase toda a extensão da Bacia a presença do Plintossolo decorrente do processo de laterização, recobrando grande parte da área.

Vegetação

A vegetação original da área inseria-se em duas regiões: Região da Savana (Cerrado): Arbórea Aberta sem Floresta-de-Galeria e Região da Floresta Estacional Semidecidual. Inicialmente o desmatamento era feito para o cultivo de arroz, milho, feijão e soja. Em seguida, formavam-se pastagens para a criação de gado bovino e introdução da lavoura canavieira a partir de 2005. Hoje, encontram-se apenas vestígios

de reservas da vegetação original, analisado através das fotografias aéreas, imagem de satélite e em trabalho de campo.

A parte central e sul da Bacia de domínio dos basaltos, apresentava vegetação de Floresta Estacional semidecidual, atualmente ocupada por pastagem e cana de açúcar e alguns remanescentes da vegetação primitiva. As partes do topo do relevo tabular e proximidades inseriam-se em área de Região da Savana, onde se verificava-se a Arbórea Aberta sem Floresta-de-Galeria, também ocupadas por pastagem.

Uso do solo, Compartimentação e Análise das Unidades de Relevo

A compartimentação e caracterização das unidades de relevo foram baseadas na interpretação da imagem Google Earth, interpretação de fotografias aéreas e verificações de campo, considerando-se as características de uso, a forma como interferem na dinâmica do relevo, induzindo ou não os processos erosivos. Estabeleceu-se deste modo quatro unidades de uso: Pecuária, Lavoura Canavieira, Mata ciliar e Reservas de cerrado.

Na bacia a vegetação natural é quase inexistente, registra-se pequenas áreas de vegetação preservada. Com a retirada da vegetação o solo fica totalmente exposto às ações intempéricas e dá-se o início do processo erosivo pela ação do efeito *splash* e selagem do solo provocando o aumento do escoamento superficial e, como consequência ravinamentos e voçorocamentos (Figura 05).

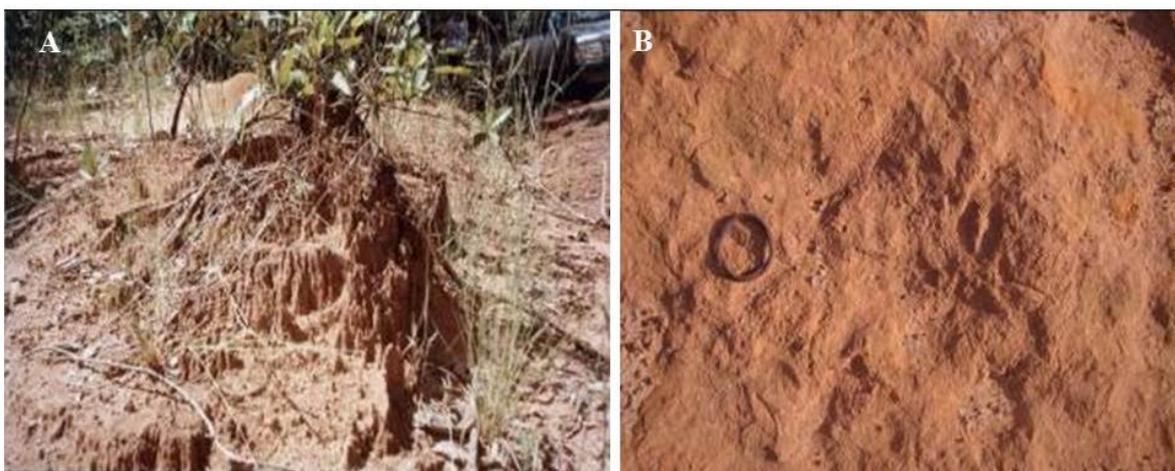


Figura 05 – Início do processo erosivo pela ação do efeito *splash* (A). Solos coberto por crostas, nas proximidades da nascente do Ribeirão das Perdizes.

Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

Na etapa de Compartimentação e Análise das Unidades de Relevo, foi aplicado o método de Soares e Fiori (1976) para a divisão da Bacia em zonas homogêneas. Foram utilizadas imagens de satélite, fotografias aéreas e levantamentos de campo. A compartimentação fisiográfica foi realizada por meio da interpretação de fotografias aéreas com uso de estereoscópio e overlays sobre as fotografias aéreas, permitindo-se a delimitação de seis unidades homogêneas denominadas: Fundo de Vale, Colinas, Colúvios, Tálus, Escarpa e Topo do tabular.

Na Unidade Fundo de Vale destaca-se a pecuária com pequenas manchas de Cerrado e Mata ciliar quase inexistentes. Tais fatores levam a ocorrência dos processos erosivos, que predominam nas proximidades dos canais de drenagem, escoamento concentrado e início da formação de ravinas. É o que se observa em quase toda extensão dessa unidade, principalmente nas margens dos canais de drenagem com a retirada da mata ciliar, resultando em desbarrancamentos laterais e forte assoreamento ao longo do Ribeirão das Perdizes representada nesta Unidade (Figura 06).

A Unidade II denominada de Colinas predomina o uso com pecuária, lavoura canvieira e reservas de vegetação natural. O uso com pecuária leva o gado a caminhar para os bebedouros naturais ou artificiais, formando trilhas que favorecem a concentração do escoamento das águas de chuva, acelerando os processos erosivos em sulcos e em calhas.



Figura 06. Retirada da mata ciliar, resultando em desbarrancamentos laterais e forte assoreamento.
Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

A Unidade Colúvios apresenta vertentes convexas em terrenos instáveis com formas erosivas em rastejo e sulcos. Com a remoção da vegetação no topo acelera a erosão linear, torna-se em terrenos instáveis (Figura 07).



Figura 07. Feições de rastejo e sulcos na Unidade III.
Foto: MARCON, F. S. S., 2015 (acervo particular).

A ocorrência da unidade III, limita entre a escarpa e a base do tabular, e conforme a classificação dos elementos de encosta de uma paisagem de acordo com as formas e os processos operantes apresenta encostas côncavas que são as “coletoras de água”, com contornos côncavos, encostas com perfis côncavos, que favorecem a lavagem pela água das chuvas. Esta unidade é constituída por um material arenítico de coloração avermelhada, com granulometria variando de média a grossa, intercalado com um material mais argiloso, com presença de blocos rochosos de tamanhos variados, depositados de forma desordenada. O principal processo erosivo dessa unidade são pequenas quedas de bloco, deslizamento, o escoamento concentrado e ravinamentos.

A unidade V é representada pelos arenitos de granulometria variando de fina a grossa, cimentados por carbonato de cálcio em alguns pontos, intercalado com camadas conglomeráticas e sílex. Apresenta o Neossolos Lítólicos, sua susceptibilidade geológica está ligada a queda de blocos, escoamento concentrado, ravinamentos e acentuada dissecação.

A unidade IV, representada na porção norte da área, apresenta altitude máxima de 828 m e baixa declividade e apresenta-se declivosa na aproximação com a Unidade Escarpa, tornando o terreno com Alta Fragilidade aos processos de erosão. Predomina o uso com pequenas áreas de reserva natural e pastagens. Uma das feições

erosivas dessa Unidade é a voçoroca instalada sobre o Neossolo Quartzarênico extremamente susceptível aos processos erosivos; em terreno declivoso; sem cobertura vegetal natural; uso do solo por pastagem sem técnicas de manutenção apresentado na Figura 08, mostram a falta de controle de erosão no caso a voçoroca, pela passagem livre do gado nas proximidades e o intenso pisoteio gerando sulcos e evoluindo para calhas situados na cabeceira da erosão.



Figura 08. Voçoroca instalada na Unidade VI (A). Erosão em sulco, em calha e em ravina sobre os Neossolos Quartzarênicos.

Foto: MARCON, F. S. S., 2015.

Análise das Unidades do Relevo

Na área correspondente à Bacia do Ribeirão das Perdizes, foram individualizadas seis unidades de análise integrada do meio físico, sintetizadas no Quadro 01. A seguir é apresentado, com a avaliação dos processos erosivos nas seis unidades de análise do meio físico.

Quadro 01. Fotointerpretação e caracterização das unidades de análise do meio físico.

QUADRO DE ANÁLISE FOTOGEOLÓGICA									
Unidades	Rochas, relevo e solo	Densidade textural	Amplitude local	Declividade	Forma das encostas	Forma dos vales	Forma dos topos	Processos Geológicos	Vegetação e Uso do solo
I	Basalto em relevo colinoso	Baixa	Pequena (<100m)	Baixa (0-15%)	Convêxas	Abertos	Ondulados a aplainados	Sulcos e ravinas	Pastagem Cana de açúcar
II	Arenitos em relevo colinoso	Média	Pequena (<100m)	Baixa (0-15%)	Convêxas	Abertos	Aplainados	Sulcos e ravinas	Pastagem Cana de açúcar
III	Arenitos em relevo de rampas de deposição	Média	Média (100 a 300m)	Média (15 a 30%)	Convêxas	Abertos	Ondulados a aplainados	Sulcos, ravinas, queda de blocos, rastejo e escorregamentos	Predomínio de vegetação nativa
IV	Arenitos em relevo de rampas de deposição	Média	Média (100 a 300m)	Média (15 a 30%)	Convêxas	Abertos	Ondulados a aplainados	Sulcos, ravinas, queda de blocos, rastejo e escorregamentos	Predomínio de vegetação nativa
V	Arenito em relevo escarpado	Alta	Média (100 a 300m)	Alta (>30%)	Retilíneas	Fechados	-	Escoamento superficial concentrado	Mata de encosta e rocha exposta
VI	Arenito em relevo tabular	Média	Pequena (<100m)	Baixa (0-15%)	Convêxas	Abertos	Aplainados	Sulcos, ravinas e voçorocas e ravinas	Pastagem

CLASSES DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE EROSIÃO



A análise deste quadro possibilitou identificar os diferentes níveis de suscetibilidade à erosão, a partir da associação dos atributos: rochas, relevo e solo; densidades textural, amplitude local, declividade, forma das encostas, forma dos vales, forma dos topos, processos geológicos, vegetação e uso do solo para cada unidade.

Considerações finais

Com resultados obtidos durante a pesquisa, concluiu que a maior parte da área possui baixa declividade, que o problema da ocorrência de voçorocas está relacionado ao uso inadequado do solo, principalmente na porção norte da bacia.

A aplicação do método de compartimentação do relevo, realizado através da integração da análise fotointerpretativa e levantamento de campo, mostrou-se bastante eficiente para a delimitação das unidades geomorfológicas. A pesquisa resultou na delimitação de cinco unidades geomorfológicas caracterizadas da seguinte maneira:

- Unidade I denominada Fundo de Vale, de baixa declividade com a presença de processos erosivos;
- Unidade II - Colinas - com de baixa declividade com a presença de processos erosivos;
- Unidade III - Colúvios - Apresenta vertentes convexas em terrenos instáveis com formas erosivas em rastejo e sulcos. Com a remoção da vegetação no topo acelera a erosão linear, torna-se em terrenos instáveis.

- Unidade IV - Tálus – O principal processo erosivo dessa unidade são pequenas quedas de blocos, deslizamento, escoamento concentrado, ravinamentos e acentuada dissecação formando em quase toda sua extensão.

- Unidade V - Escarpa - Apresenta maior declividade na área de estudo, atingindo locais com declividade de 100%. É representada pelos arenitos de coloração amarelada à avermelhada com granulometria variando de fina a grossa, cimentados por carbonato de cálcio em alguns pontos, intercalado com camadas conglomeráticas e sílex. Apresenta o Neossolos Lítólicos o que favorece os campos rupestres. Sua susceptibilidade geológica está ligada a queda de blocos, escoamento concentrado, ravinamentos e acentuada dissecação.

- Unidade VI - Topo caracterizada por uma cobertura arenítica de baixa declividade no topo do planalto.

De uma maneira geral a área pesquisada apresenta um grande problema com processos erosivos devido a ocupação e uso desordenado da terra, e por consequência o assoreamento dos leitos fluviais. Dessa forma considera-se fundamental um estudo de maior abrangência, com o intuito de identificar locais maior e menor vulnerabilidade a erosão para subsidiar ações de planejamento de uso e ocupação.

Referências

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico – Geomorfológico**. Rio de Janeiro, IBGE, 1987.

_____. **O Início do Processo Erosivo**. In.: Erosão e Conservação dos Solos. Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999.

_____. **Coletânea de textos geográficos**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1994. p. 31.

MARCON, F. S. S. **Fatores Geomorfológicos e Antrópicos na Avaliação da Fragilidade a Processos Erosivos no Município de Quirinópolis (GO)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

MARCON, F. S. S. **Avaliação De Processos Erosivos A Partir Da Análise Integrada Do Meio Físico Na Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Das Pedras, Quirinópolis (GO)**.

Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

OLIVEIRA, A. M. S.; SÉRGIO, N. A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo, ABGE, 1998.

SOARES, P. C.; FIORI, A. P. **Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em Geologia**. Notícias Geomorfológicas, Campinas, v. 16, n. 32, p. 71-104, dezembro, 1976.

ZAINE, J. E. **Mapeamento Geológico-Geotécnico por meio do Método do Detalhamento Progressivo: Ensino de Aplicação na Área Urbana do Município de Rio Claro (SP)**. 149 p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

SALOMÃO, F. X. de T. **Controle de erosão: bases conceituais e técnicas**. São Paulo: Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1990.

_____. **Controle e Prevenção dos Processos Erosivos**. In: Erosão e Conservação dos Solos. Conceitos, Temas e Aplicações. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1999.

Recebido para publicação em novembro de 2016
Aprovado para publicação em março de 2017