

GEOMORFOLOGIA DA ALTA BACIA DO RIO DAS ANTAS, ANÁPOLIS (GO) E A OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS

JESUS, A. S.¹

¹ Mestranda em Geografia pelo Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA/UFG
Goiânia. E_mail: andrelisa_jesus@yahoo.com.br

LOPES, L. M.²

² Professora Adjunta - Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA/UFG. Goiânia.
E_mail: luciana@iesa.ufg.br

RESUMO

A área objeto deste trabalho é a alta bacia do rio das Antas, situada na porção sudoeste da cidade de Anápolis (GO). Esta bacia de aproximadamente 17 km², com discrepâncias morfológicas e morfométricas sutis, é afetada por uma grande quantidade de incisões erosivas relacionadas à presença de depósitos tecnogênicos. Nas cabeceiras das erosões do tipo voçoroca existem alguns aterros com grande quantidade de lixo e entulho enquanto que na sua desembocadura ocorrem cones de dejeção contendo entre os sedimentos o mesmo tipo de material presente nos aterros. A cartografia do relevo da área permitiu perceber quais os modelados mais afetados pelas feições antrópicas de relevo. Foram cartografados os seguintes modelados do relevo na área: Modelado de Aplanamento com declividades entre 0 e 5%; Modelado de Dissecação cuja as vertentes do trecho superior apresentam declividades de 5 a 10%, passando a apresentar nas médias vertentes declividades que variam de 10 a > 25% e voltando a exibir declividades de 5 a 10% nas baixas vertentes; Modelado de Acumulação, que possui declividades entre 0 e 5% evidenciando uma planície de inundação segmentada; Modelado Antrópico, que abrange todas as formas antrópicas de relevo (erosões, aterros, cones de dejeção e planície flúvio-lacustre). O Modelado de Dissecação é o mais afetado por incisões erosivas, principalmente no compartimento que abrange as médias vertentes, as quais possuem as maiores declividades. Já o Modelado de Acumulação é atingido essencialmente por depósitos tecnogênicos (cones de dejeção e planície flúvio-lacustre). Todavia, a explicação para a ocorrência das formas antrópicas de relevo não está apenas na geomorfologia, mas também nas formas de uso e ocupação do solo urbano. A alta bacia do rio das Antas é uma área de expansão urbana com ruas construídas no sentido do declive e em grande parte desprovidas de pavimentação asfáltica e sem galerias de águas pluviais.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, Modelados do relevo, Uso/Ocupação do solo, Erosões.

INTRODUÇÃO

A alta bacia do rio das Antas é intensivamente afetada por erosão acelerada do tipo sulcos ravinas e voçorocas. Algumas dessas erosões apresentam cones de dejeção bem esboçados, evidenciando um acentuado processo de assoreamento do rio das Antas, sendo que o lago à jusante da bacia encontra-se parcialmente colmatado.

Na tentativa de desvelar os condicionantes naturais dos processos erosivos que afetam a área, e tendo em vista que a geomorfologia é um atributo do meio físico com relação direta e estreita com os demais elementos que compõem este meio, destacando-se aqui a geologia e a pedologia, é que se propôs a elaboração de um esboço geomorfológico em escala de semi-detalhe (1/50.000).

Segundo Argento (1995) e Penteado (1980), os mapeamentos geomorfológicos são um importante subsídio para o planejamento ambiental colaborando, por exemplo, na mitigação de problemas erosivos e na prevenção destes na medida em que possibilitam um planejamento adequado do uso solo. Cunha e Guerra (1996) destacam a geomorfologia de caráter ambiental como ciência integradora e interdisciplinar, valorizando as questões da natureza e as questões sociais.

ÁREA DE ESTUDO

A alta bacia do rio das Antas localiza-se na porção sudoeste de Anápolis, uma cidade de porte médio, situada na região central do estado de Goiás, entre Goiânia e Brasília (Figura 1).

Goiás está inserido na região do Cerrado, onde o relevo é caracterizado por Ab'Saber (1977) como de domínio dos chapadões com planos de cimeira, planos intermediários e amplos interflúvios.

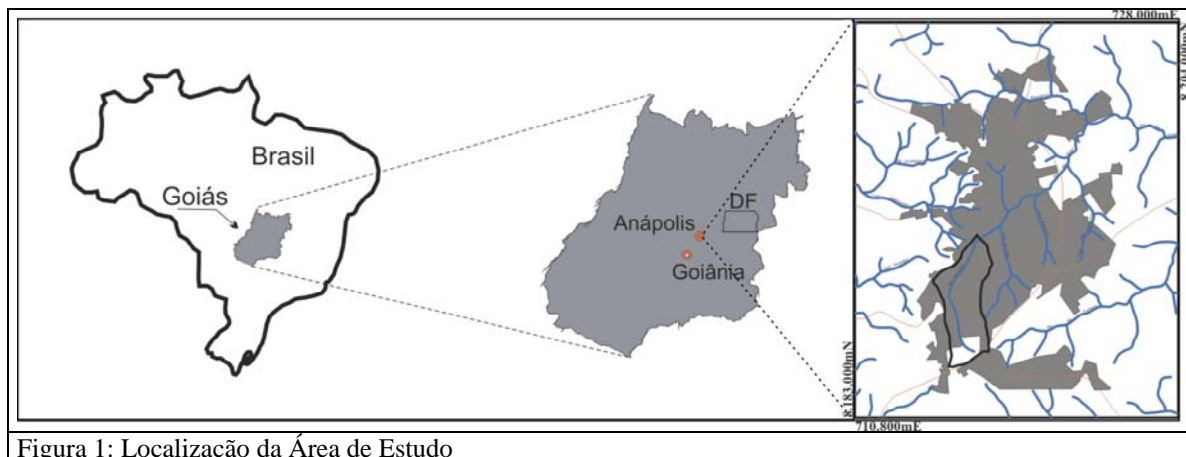


Figura 1: Localização da Área de Estudo

Segundo Mamede et al (1983) a alta bacia do rio das Antas está inserida no interflúvio que separa os rios Corumbá e Piracanjuba. Esta área faz parte da subunidade Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba que está localizada entre o Planalto do Distrito Federal e o Planalto Rebaixado de Goiânia, representando um segundo nível altimétrico com altitudes variando entre 800 e 1650 m. Tal subunidade compõem a unidade geomorfológica Planalto Central Goiano (Mamede et al 1983; Nascimento, 1992; Mamede, 1993; Lacerda Filho, 1999), que por sua posição altimétrica funciona como um centro dispersor de águas para as principais bacias hidrográficas do país.

A bacia do rio das Antas possui uma área de aproximadamente 17 km². Esse rio é afluente pela margem direita do rio Corumbá que, por sua vez, é um afluente do rio Paranaíba tributário do rio Paraná.

De acordo com o mapa clinográfico foi possível perceber que as declividades da área não ultrapassam 30%, não apresentando grandes discrepâncias tanto morfométricas quanto morfológicas.

METODOLOGIA

A base deste trabalho está associada à construção e análise de um esboço geomorfológico da alta bacia do rio Antas. Para tanto considerou-se os atributos tidos como indispensáveis a um mapa geomorfológico: morfologia, morfometria, morfocronologia, morfogênese e morfodinâmica (SANTOS, 1989; JATOBÁ e LINS, 2001; HAYDEN; 2002).

A carta topográfica SE.22-X-B-II 1/50.000, com equidistância de 20 m entre as curvas de nível, foi digitalizada no programa CorelDraw 11 e posteriormente georeferenciada no Software AutoCad 2000, onde também foram atribuídos os valores do eixo Z, ou seja, de cada cota altimétrica. Este documento foi salvo na extensão dxf, que permitiu o reconhecimento do documento pelo Software Dxf2xyz1.3, no qual é realizada a conversão dos dados vetoriais em dados tabulares. Estes constituem o banco de dados a partir do qual o Software Surfer 8, através da criação de isolinhas representando as curvas de nível e pontos cotados, consegue gerar os mapas temáticos tais como hipsometria,

declividade (Figuras 2 e 3) e através do método de kringagem gera o modelo digital do terreno (MDT) (Figura 4).

Todos estes produtos são fundamentais para a compreensão da geomorfologia da área estudada. As cartas hipsométrica e clinográfica forneceram as informações necessárias para a interpretação dos aspectos morfométricos.

Os aspectos morfológicos foram avaliados com a fotointerpretação em estereoscópio de espelho sobre overlays das fotos aéreas verticais em preto e branco (n. 47365, 47366, 47367), escala 1:60:000, dos meses de julho de 1965 (USAF). O MDT (modelo digital do terreno) serviu como instrumento de validação da foto interpretação, a qual foi dificultada em função do pouco detalhe oferecido pela escala das fotos que não permitiram perceber determinadas formas, principalmente porque o relevo da área é pouco movimentado.

A identificação e cartografia das formas antrópicas de relevo foi realizada a partir da interpretação da imagem Ikonos (2001) com controle de campo.

As informações do substrato geológico foram compiladas da carta geológica em escala 1/100.000 de Radaelli (1994), utilizando os mesmos procedimentos aplicados à carta topográfica (Figura 5). Salienta-se que a legenda utilizada neste esboço segue a proposta de Nunes (1995), Argento (1995) e Ross (2000).

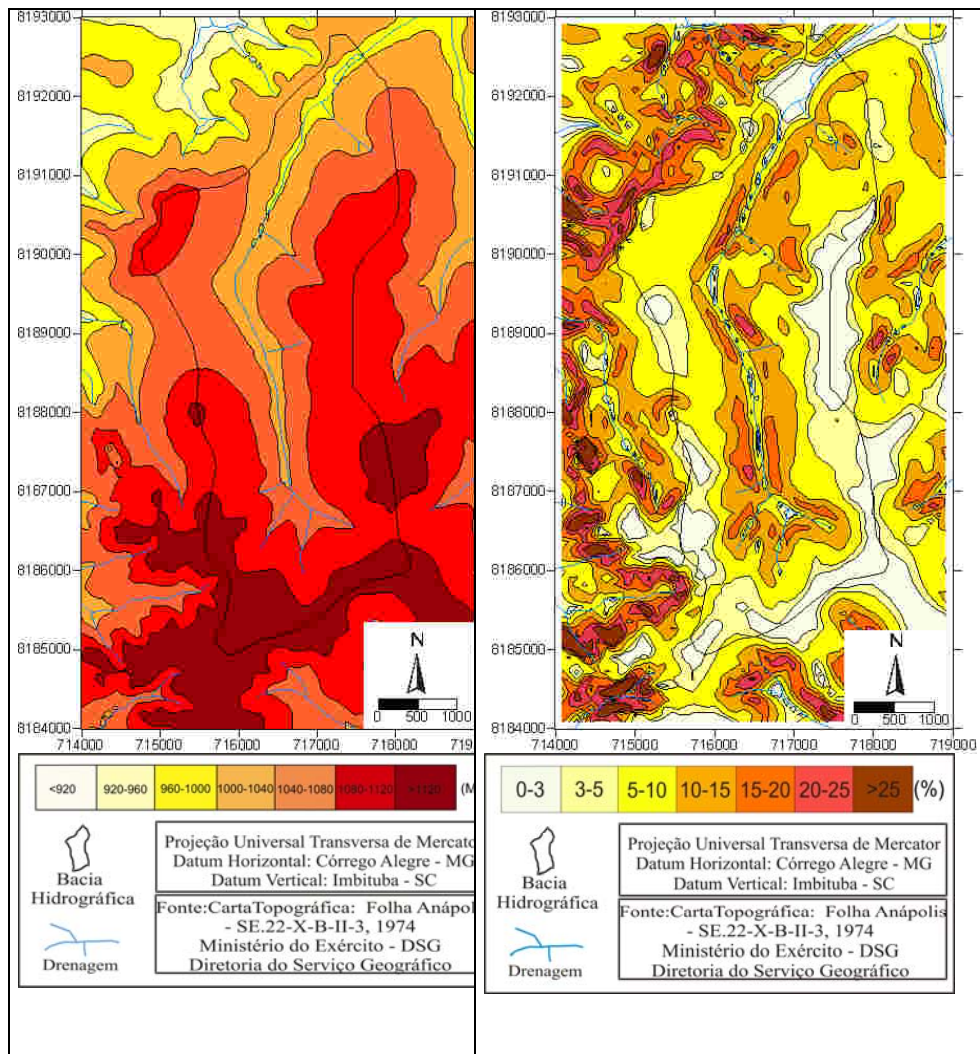


Figura 2: Carta Hipsométrica

Figura 3: Carta Clinográfica

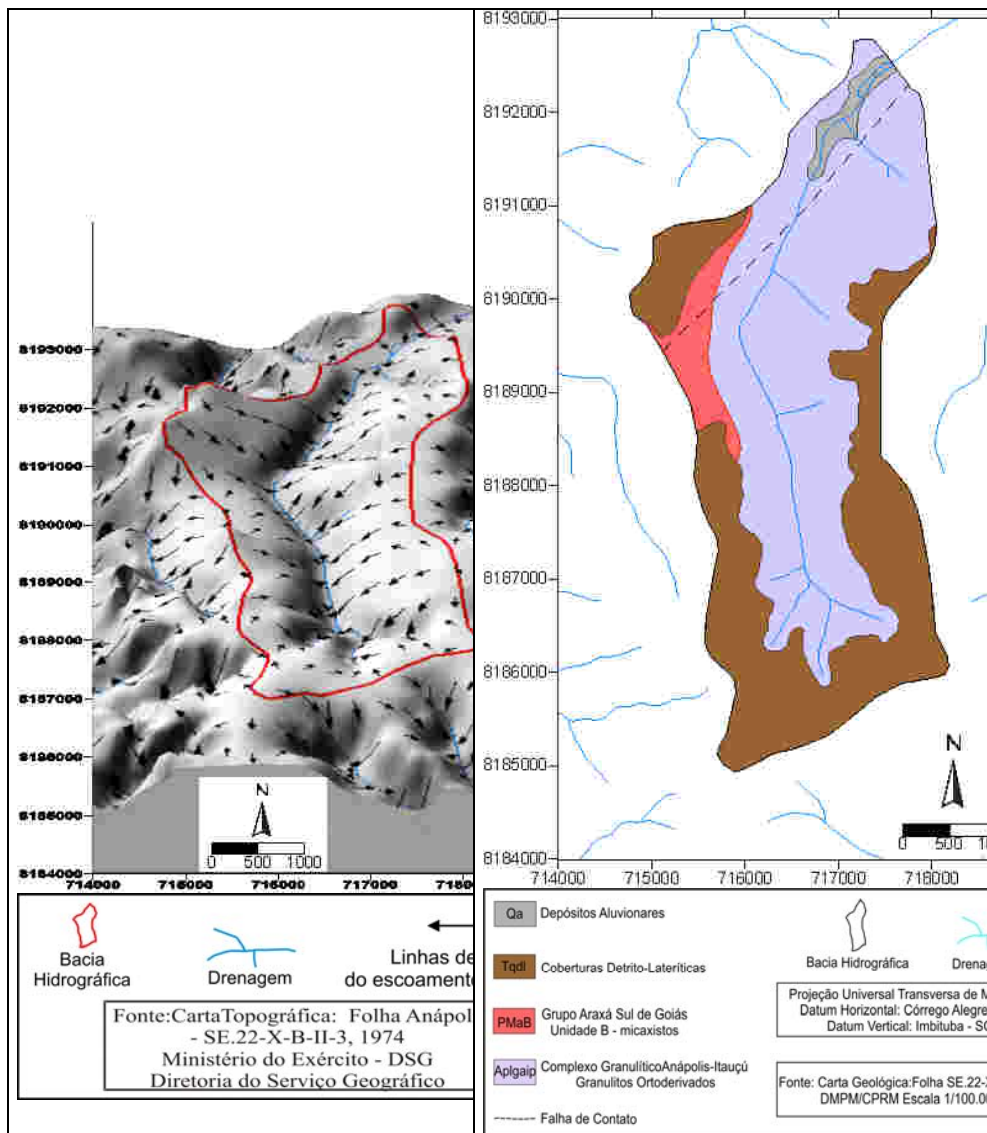


Figura 4: Modelo Digital do Terreno

Figura 5: Carta Geológica

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do rio das Antas apresenta uma baixa densidade de drenagem associada à existência de solos profundos e permeáveis que faz com que as drenagens sejam raras e espaçadas. O rio das Antas é uma drenagem de 3ª ordem composta por seis pequenos afluentes, dos quais cinco são de 1ª ordem e um de 2ª ordem.

Todas estas drenagens são perenes, possuem canal de forma retilínea e constituem uma rede de drenagem retangular que demonstra a influência geológica na conformação hidrográfica. O rio, a partir do seu médio curso, corre encaixado numa falha (Figura 5) que determina a assimetria da bacia. Embora outras direções de fraqueza não tenham sido mapeadas, as drenagens retilíneas e paralelas, em ambas as margens da bacia, e os ângulos de 90° na sua confluência com o rio das Antas sugerem controle estrutural da drenagem.

Quanto à hipsometria, há uma considerável diferença de altitudes sendo que, num eixo longitudinal de cerca de 7500m, a amplitude altimétrica é de 140m. As áreas mais elevadas da bacia estão associadas aos topos dos interflúvios onde as altitudes são superiores a 1100 m atingindo até 1040 m e apresentando, na parte mais ao sul da área, pontos cotados de 1115 m e 1151 m, a leste 1130 m e a oeste 1110 m e 1125 m. As altitudes vão decrescendo rumo ao norte, fruto do entalhamento promovido pela drenagem,

chegando a apresentar valores inferiores a 1000 m (Figura 2).

Foram cartografados na bacia quatro modelados de relevo: Modelado de Aplanamento, Modelado de Dissecação, Modelado de Acumulação e Modelado Antrópico (Figura 6), que serão a seguir descritos.

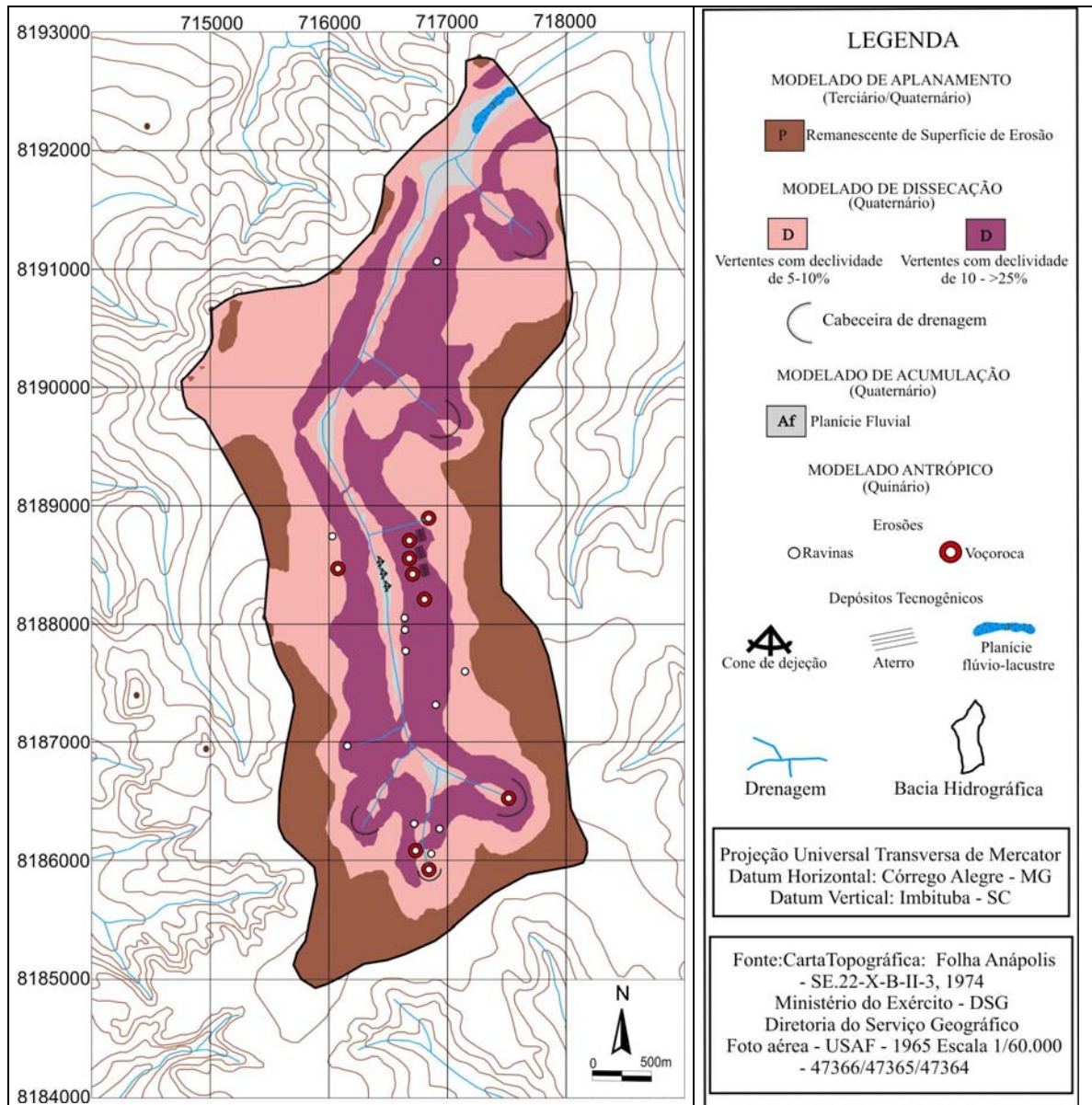


Figura 6: Esboço Geomorfológico

Modelado de Aplanamento

Esse modelado localiza-se em altitudes acima de 1100 m, com declividades predominantemente inferiores a 5%. Quanto ao aspecto morfológico, este compartimento é composto por topos planos situados a leste, sul e oeste da bacia, caracterizados como remanescentes de superfície de erosão. Destaca-se ainda a existência de morros residuais com morfologia convexiforme na porção oeste da bacia. Esse modelado pode ser considerado como remanescente da Superfície Sul-Americana proposta por King (1956).

A formação superficial característica deste compartimento são as coberturas detrítico-lateríticas de natureza ferruginosa (ferricretes) identificadas e cartografadas por Radaelli (1994).

A contribuição das couças lateríticas na sustentação do relevo foi destacada por diversos autores dentre eles: King (1956), Ab'Saber (1969), Penteadó (1976), Novaes Pinto (1987, apud NASCIMENTO, 2002), Braun (1971) e também por Mamede et al (1983). Varajão (1986) aponta que Tricart (1965) admite que a modificação desse tipo de modelado só ocorre com a erosão do rebordo da superfície aplanada. Todavia, Varajão (1986) alerta que esta explicação limita-se ao ponto de vista mecânico, não considerando a possibilidade de "aplanamento geoquímico".

Modelado de Dissecação

O Modelado de Dissecação localiza-se em altitudes entre 1000 m e menor que 1100 m, e abrange o domínio das vertentes. Utilizando-se o parâmetro da declividade foi possível distinguir, nas vertentes, aquelas do trecho superior com declividades de 5 a 10% que, através de rupturas de declive positivas passam a apresentar, nas médias vertentes, valores de declividade entre 10% e >25% que, nas baixas vertentes, voltam a exibir declividades entre 5 e 10%. Segundo a carta geológica (Figura 5) esse modelado foi esculpido sobre Granulitos Ortoderivados, sendo recoberto por Latossolos Vermelho-Amarelos.

As vertentes da margem leste possuem um comprimento médio de aproximadamente 1267 m, enquanto nas vertentes da margem oeste o comprimento médio é de cerca de 850 m. Observa-se, portanto, uma diferença entre o comprimento das vertentes de leste e de oeste, de pouco mais de 400m, em função da assimetria da bacia. A passagem do Modelado de Aplanamento para o de Dissecação se dá por um segmento predominantemente retilíneo que conecta o topo plano de ambas as margens a segmentos suavemente convexos. Todavia, nas vertentes da margem oeste, muitas vezes a passagem de um modelado para o outro é feita diretamente, sendo que nessa margem predominam vertentes com um único segmento retilíneo ou suavemente convexo.

Destaca-se, na margem oeste, na região do médio curso da bacia, e na margem leste, vertentes convexizadas em perfil e côncavas em planta, podendo ser correlacionadas à proposta de Troeh (1965 apud BLOOM, 1970). Este tipo de vertente facilita a concentração do escoamento superficial, com a particularidade de serem suscetíveis a processos pluviosos.

Vertentes com concavidade pronunciada e concentração das linhas de fluxo de escoamento superficial são facilmente observadas no modelo digital do terreno (Figura 4). Essas vertentes são geralmente precedidas por vertentes suavemente convexas. Tais formas de relevo aparecem à montante dos cursos d'água de primeira ordem caracterizando, conforme definem Guerra e Guerra (2001) e Oliveira (1999), as cabeceiras de drenagem. Nas bordas das áreas planas do topo, recobertas por lateritas, os canais de drenagem de primeira ordem entalham cabeceiras de drenagem em forma de anfiteatro. Cabeceiras de drenagem são locais de convergência de fluxos superficiais e subsuperficiais o que, segundo Oliveira (1999), lhes confere instabilidade ambiental associada ao possível desenvolvimento de incisões erosivas.

A gênese do Modelado de Dissecação associa-se ao processo de entalhamento do vale fluvial que favoreceu os processos de degradação provavelmente iniciados no Quaternário, período no qual ocorreu a deposição de formações aluvionares indicando a existência de processos de dissecação que permitiram a formação de vales nos quais se acomodaram os aluviões.

Modelado de Acumulação

O modelado de acumulação localiza-se em altitudes menores que 1000 m, possui declividades inferiores a 5% compreendendo uma planície de inundação segmentada

evidenciada pela característica plana e pela presença de aluvião e de Gleissolos que são formações características de áreas de planície. O vale fluvial do rio das Antas apresenta fundo em "V" até o médio curso, a partir de onde exibe fundo côncavo que, ao se aproximar do baixo curso, dá lugar a um vale de fundo chato com conformação próxima de "U".

Existe também, à jusante da bacia, um lago artificial cuja construção foi facilitada pelas condições morfológicas da área de planície que, nesse ponto, pode ser evidenciada tanto por perfis como através da interpretação de fotografias aéreas. A gênese desse modelado pode ser atribuída ao mesmo período do modelado de dissecação, sendo que o entalhamento do vale com fundo chato favoreceu a deposição de formações aluvionares, típicas de planícies.

Modelado Antrópico

Esse modelado compreende formas de relevo produzidas pela ação do homem que é considerado um importante agente geomorfológico que contribui para modificação da superfície terrestre (FELDS, 1957; BROWN, 1971; CASSETI, 1991). As formas antrópicas de relevo abordadas na área referem-se a erosões do tipo ravinas e voçorocas e depósitos tecnogênicos, que abrangem cones de dejeção, aterros e planícies flúvio-lacustres correlacionáveis aos identificados por (OLIVEIRA, 1995 e MOURA-FUJIMOTO, 2004). O Modelado Antrópico ocorre sobre alguns compartimentos que compõem os demais modelados, sendo que sua gênese encontra-se associada à dinâmica atual dos processos de esculturação do relevo comandadas pela ação do homem e atribuídas ao período Quinário.

Erosões

A erosão é entendida aqui como um processo de desagregação do solo (e eventualmente das rochas), implicando no transporte do material desagregado para outro local, onde se sedimentará. A erosão pode ser hídrica (pluvial, fluvial, de subsuperfície e marinha), eólica, glacial etc.

Salienta-se que as erosões abordadas neste trabalho são do tipo pluvial linear, onde o escoamento concentrado da água dá origem a incisões do tipo sulcos, ravinas e voçorocas. Existem várias maneiras de classificar as erosões lineares, sendo que neste trabalho é adotada a proposta de Almeida Filho e Ridente Júnior (2001), para os quais se a incisão tiver de 30 a 50 cm de profundidade ou for possível desfazê-la com máquinas agrícolas é denominada de sulco. Se possuir acima de 50 cm e não for possível desfazê-la com máquinas agrícolas são denominadas ravinas. Já se as incisões atingirem o lençol freático são denominadas voçorocas.

Na área estudada as voçorocas concentram-se no Modelado de Dissecação, mais especificamente nas vertentes com declividade variando entre 10 a > 25%.

DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS

Aterros são, de acordo com Guerra e Guerra (2001, p.68), "[...] depósitos artificiais de qualquer tipo de material removido pelo homem [...]". Podem ser considerados formas antrópicas de relevo oriundas de uma ação proposital que visa adequar as condições da superfície terrestre, através da deposição de material, a fim de facilitar edificações e construções em geral.

Foram identificados diversos aterros na área, dos quais apenas três foram cartografados, pois chamaram atenção pela quantidade de lixo, pneus, entulho e restos de varrição e animais mortos depositados nas cabeceiras de voçorocas, possuindo em média uma área de 600 m². Esse tipo de aterro revela instabilidade evidenciada por movimentos de massa, recalques e erosão em sulcos e ravinas.

Cones de Dejeção se prolongam da desembocadura das erosões até uma distância

entre 50 e 150 m, sendo formados essencialmente por sedimentos gerados pelas grandes voçorocas possuindo a mesma espécie de material contido nos aterros das erosões (Figura 7).

A *Planície flúvio-lacustre* é representada pelo lago à jusante da bacia, o qual se apresenta praticamente todo assoreado e colonizado por *typha subulata*, conhecida popularmente como taboa. As Figuras 8, 9 e 10 ilustram a evolução do assoreamento no referido lago.



Figura 7: Exemplo de voçoroca com cone de dejeção bem esboçado contendo sedimentos, lixo e entulho.



Figura 8: Imagem Ikonos (2001) apresentando a jusante da bacia o lago parcialmente assoreado.



Figura 9: Assoreamento do lago em agosto de 2005.



Figura 10: Assoreamento do lago em dezembro de 2005.

CONCLUSÕES

Ao plotar os focos de incisões erosivas sobre o esboço geomorfológico da alta bacia do rio das Antas ficou nítida a concentração das erosões na margem com maior comprimento de vertente e nas cabeceiras de drenagem do Modelado de Dissecção, mais especificamente no compartimento com declividades mais elevadas, entre 10 e >25%. Dos vinte focos erosivos apenas uma ravina estava totalmente fora deste compartimento enquanto três voçorocas e duas ravinas localizam-se precisamente no limite entre o compartimento com declividades de 5 a 10% e aquele com valores entre 10 e >25%.

Ressalta-se que as erosões influenciam fortemente a formação das demais formas antrópicas de relevo. A deposição de entulho e lixo na cabeceira das erosões formando aterros, principalmente nas voçorocas, pode ser, por parte dos moradores locais, tanto uma tentativa de conter o avanço de erosões como uma alternativa de se livrar do lixo. Esta hipótese não se aplica apenas aos moradores locais, mas também ao poder público que não tem mecanismos eficazes de regulamentação e fiscalização da deposição dos entulhos de

construção civil e que não promove a coleta de lixo doméstico de maneira sistemática no local, conforme denunciam os moradores, e que ainda não implementam técnicas adequadas de prevenção e mitigação de tais impactos.

Ainda no que concerne à prevenção dos processos erosivos, destaca-se que a explicação para a existência das erosões presentes na área vai além dos condicionantes naturais explicitados anteriormente. Conforme foi possível observar nos documentos cartográficos gerados (declividade, MDT, e esboço geomorfológico), a área apresenta discrepâncias morfológicas e morfométricas sutis na qual, caso alvo de planejamento de uso, não teriam se formado as voçorocas que hoje se observa.

Ao identificar e registrar os focos erosivos na Imagem Ikonos, foi possível perceber que a maioria deles ocorrem na margem da bacia com maior concentração de parcelamento urbano do solo, de modo que os focos erosivos situam-se no final de ruas que acompanham o sentido da declividade, desprovidas de pavimentação asfáltica e de sistema de microdrenagem. Logo, o sistema de armamento altera a dinâmica natural do deflúvio e o escoamento superficial tem nas ruas linhas preferenciais de fluxo.

Quanto às voçorocas de cabeceiras de drenagem, é sabido que esta é uma área de instabilidade natural. Somando-se isto à ocupação inadequada, chega-se ao cenário de degradação que hoje se observa. As cabeceiras afetadas são cortadas pela BR-153, sendo que a voçoroca localizada no compartimento de 5 a 10% tem com principal causa um bueiro que lança as águas da BR diretamente na cabeceira. Quanto à voçoroca localizada no compartimento de 10 a >25% ela também é cortada por uma avenida (AV. Brasil), sendo que águas concentradas nessas vias se aproveitam da morfologia côncava para correrem linearizadas para jusante. Destaca-se ainda algumas erosões associadas à "caixas de empréstimo" que deixam o solo desnudo. Também existem algumas áreas de pastagens nas quais a causa principal das erosões é a falta de vegetação que proteja adequadamente o solo do impacto das gotas de chuva e do pisoteio do gado.

Entre as formas antrópicas de relevo que estão associadas às erosões destacam-se os cones de dejeção, sendo que foram cartografados os três maiores da área, que acompanham a desembocadura das maiores voçorocas. Por fim é importante mencionar a planície flúvio-lacustre localizada à jusante da bacia. Esta planície é representada por um lago que acomoda grande parte dos sedimentos gerados pelas erosões localizadas à montante, apresentando-se nos dias atuais totalmente colmatado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Potencialidades paisagísticas brasileiras. In: **Recursos naturais, meio ambiente e poluição**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. p.19-37.
- AB'SÁBER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas do Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo, pSP, n. 18, p. 1-22, 1~69.
- ALMEIDA FILHO, Gerson Salviano de; RIDENTE JUNIOR, José L. Erosão: Diagnóstico, prognóstico e formas de Controle. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 7, 2001, Goiânia. **Minicurso**, Goiânia: ABGE, 2001.
- ARGENTO, Mauro Sérgio Fernandes. Mapeamento geomorfológico. In: GUERRA, Antônio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- BLOOM, Arthur L. **Superfície da terra**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.
- BRAUN. O. P. G. Contribuição à geomorfologia do Brasil central. **Revista Brasileira de Geografia**, ano 32, v. 3, p. 3-39, 1971.
- BROWN, Erich H. O homem modela a terra. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 30, v. 222, p. 3-18, maio/junho, 1970.

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

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira. Degradação ambiental. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-379

FELDS, E. Geomorfologia Antropogenética. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 16, v.144, p.352-357, 1957.

GUERRA, A. T. ; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

HAYDEN, Robert S. Mapping. In: SHORT, Nicholas M. e BLAIR Jr., Robert W. (Org.) **Geomorphology from Space**. Disponível em <[http://daac.gsfc.nasa.gov/DAAC DOCS/geomorphology/GEO HOME PAGE.html](http://daac.gsfc.nasa.gov/DAAC_DOCS/geomorphology/GEO_HOME_PAGE.html)>. Acessado em 20/09/2002.

JATOBÁ, Lucivânio e LINS, Rachel C. **Introdução a Geomorfologia**. Recife: Bagaço, 2001.

KING. L. A geomorfologia do Brasil oriental. **Revista Brasileira de Geografia**. ano 18, n. 2. p. 3-119, abr./jun. de 1956.

LACERDA FILHO, Joffre Valmório de. Geomorfologia. In: LACERDA FILHO, Joffre Valmório; REZENDE, Abelson; SILVA, Aurelene da. (Orgs). **Geologia e Recursos Minerais do Estado Goiás e Distrito Federal**. Goiânia: CPRM, 1999. 200p.

MAMEDE et al. Geomorfologia. In: **Projeto RadamBrasil**. Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro: 1983. (Levantamento de Recursos Naturais; 31).

MAMEDE, Lindinalva. Compartimentação geomorfológica da região Centro-Oeste. In. **Boletim SGB**, Núcleo Centro-Oeste, n. 16, Goiânia, 1993. p.107-144.

MOURA-FUJIMOTO Nina S. V. **Análise Geomorfológica no Estudo das Alterações Ambientais Urbanas: Morfogênese do Relevo na Bacia hidrográfica da Barragem Mãe d'água - RS**. Disponível em <<http://geografia.igeo.ueri.br/xsbgfa/cdrom/>>. Acessado em 14 de set. 2004.

NASCIMENTO, Maria Amélia S. Geomorfologia do Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**. v. 12, n.1, jan/dez. 1992.p. 1-22.

NASCIMENTO, Maria Amélia L. S. do. O meio físico do Cerrado: revisitando a produção teórica pioneira. In: ALMEIDA, Maria Geralda (Org.). **Abordagens geográficas de Goiás: o natural e o social na contemporaneidade**. Goiânia: IESA, 2002.

NUNES, B. de A. et al. (Coord.) **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1994. (Manuais técnicos em Geociências n. 5).

OLIVEIRA, Marcelo Accioly Teixeira. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, José Teixeira et al (Org.). **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 57-99.

OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos. Abordagem geotecnogênica: A Geologia de Engenharia no Quinário. In: BITAR, Ornar Yazbek (Org.). **Curso de geologia aplicada ao meio ambiente**. São Paulo: ABGE/IPT, 1995. p.151-162

PENTEADO, Margarida Maria. Tipos de concreções ferruginosas nos compartimentos geomorfológicos do Planalto de Brasília. **Notícia Geomorfológica**. Campinas, p39-53, dez. 1976.

PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

RADAELLI, Vergílio Augusto (Org). **Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM, 1994. 136p. cap. I, p.11-18: Geologia Regional.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 2000. (Coleção repensando a Geografia).

SANTOS, Maria do Carmo S. Rodrigues dos. **Manual de fundamentos cartográficos e**

diretrizes gerais para elaboração de mapas geológicos, geomorfológicos e geotécnicos.
São Paulo: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), 1989.
VARAJÃO, Augusto Chicarino. **Jazidas de bauxita do quadrilátero ferrífero.** São Paulo:USP, 1986 (Exame de Qualificação).