FORMAS DE RELEVO, OCUPAÇÃO E EROSÃO ACELERADA NO BAIRRO GEOVANNI BRAGA EM ANÁPOLIS (GO)

Kesia Rodrigues dos Santos
Universidade Estadual de Goiás –Bolsista PIVIC. E-mail: k2r3s4@yahoo.com.br

Sandra Sardinha Lemes
Universidade Estadual de Goiás –Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: sandrageolemes@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho, em nível de iniciação científica, foi realizado em uma área urbana afetada por erosão acelerada em ravinas e voçoroca, localizada na porção sul da cidade de Anápolis, no estado de Goiás. O objetivo foi caracterizar as unidades de relevo da área e entender a evolução da paisagem sob ação antrópica. O trabalho foi pautado no método empírico, envolvendo interpretação de imagens, análise cartográfica e observações de campo. A caracterização geomorfológica teve como objetivo encontrar os condicionantes naturais dos processos erosivos da área. A análise multitemporal da ocupação no período 1965-2007 teve por meta entender as causas antrópicas das erosões existentes no local. Os resultados sugerem que a forma côncava da vertente em planta foi um fator importante no desencadeamento dos processos erosivos. Os fatores antrópicos compreendem a retirada da vegetação original, construção de avenida sem sistema de drenagem de águas pluviais, mineração de material para aterros e parcelamento do solo com ruas sem pavimentação e traçadas ao longo da declividade da encosta.
Palavras-chave: Análise multitemporal. Mudanças na paisagem. Erosão acelerada.

Introdução

Este trabalho de iniciação científica trata do processo de ocupação da vertente do Bairro Geovanni Braga, situado na porção sul de Anápolis, cidade localizada na região central de Goiás (Figura 1) e de como essa ocupação modificou a paisagem, acelerando os processos geomorfológicos e provocando a instalação de voçoroca e ravinas na área.

Esta contribuição tem como arcabouço teórico a ciência geomorfológica e, segundo Ross (1990), no campo das pesquisas geomorfológicas pode-se estabelecer duas grandes linhas de pesquisa, uma de caráter empírico e outra experimental. O presente trabalho é pautado no método empírico, pois é baseado na observação e descrição sistemática dos elementos da paisagem.

As bases cartográficas utilizadas foram: mapa topográfico 1/10.000 com curvas de nível com eqüidistância de 5m (Prefeitura Municipal de Anápolis); e um conjunto de imagens compiladas na escala 1/5.000 por Lacerda (2006) compreendendo foto aérea em tons de cinza de 1965 (USAF), fotomosaico de 1989 em cores (Prefeitura Municipal de Anápolis) e imagems Ikonos de 2004 obtida no programa GoogleEarth.

Os procedimentos seguidos foram: pesquisa bibliográfica sobre o meio físico no domínio do Cerrado; compartimentação do relevo da área, na escala de 1/10.000, por intermédio

de análise cartográfica e trabalhos de campo; análise multitemporal da ocupação elaborada a partir de interpretação das imagens com geração de mapas de uso e cobertura da terra na escala de 1/10.000; e descrição das erosões da área, feita com base em análise de imagens e trabalhos de campo. Esta mesma seqüência é utilizada na apresentação dos resultados, que inicia com uma abordagem do meio físico no domínio dos Cerrados.

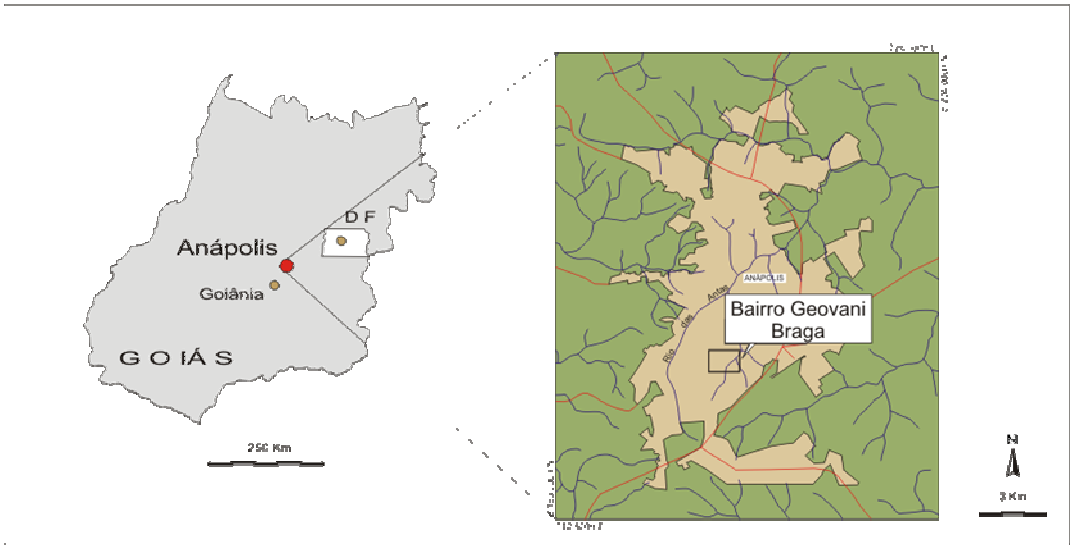

Figura 1 – Localização da área de estudo.

Notas sobre o meio físico dos Cerrados

Neste tópico são apresentadas notas sobre o meio físico no domínio dos Cerrados, a partir dos trabalhos de síntese publicados por Christofoletti (1966), Ab'Saber (1971), Nascimento (1992), Ribeiro e Walter (1998) Coutinho (2002) e Nascimento (2002). Deve-se ressaltar que não se pretende apresentar uma revisão bibliográfica sobre o tema, mas apontar aspectos particularmente relacionados à área estudada, visando contextualizar o trabalho de detalhe apresentado a seguir.

O domínio dos Cerrados ocupa o Brasil Central, recobrindo os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal. Estende-se em prolongamentos para Norte atingindo parte do Maranhão e Piauí, para Oeste até Rondônia e para Sul até São Paulo (Eiten, 1994). Segundo Coutinho (2002) a área nuclear dos Cerrados tem cerca de 1,5 milhão de km^2 e, caso se considere também as áreas de Cerrados encravadas em outros domínios e nas faixas de transição, a área total poderia atingir 1,8 a 2,0 milhões de km^2. Do ponto de vista hidrográfico a área nuclear dos cerrados é um divisor de águas na medida em que a, a partir do Brasil Central,

existem drenagens que correm para as bacias Amazônica, Tocantina, Platina e do São Francisco (NASCIMENTO, 2002).

A precipitação média anual é de 1.200 a 1.800mm (Coutinho 2002) e a distribuição das chuvas é marcada por forte sazonalidade, com mais de 90% da precipitação ocorrendo de outubro a março. A precipitação durante o período chuvoso pode ser irregular, havendo dias de chuva intensa, intercalados de períodos curtos de estiagem (NASCIMENTO, 2002). Durante a estação seca – abril a setembro - a umidade relativa é baixa e a evaporação é alta, sendo que a precipitação pode ser zero em alguns meses. Segundo Coutinho (2002) a temperatura média anual é da ordem de 22 a 23°C e Nascimento (2002) acrescenta que na porção sul do domínio as médias anuais são de 22°C enquanto na porção norte são de 27°C.

Com relação ao relevo, destaca-se o Planalto Central Goiano que, segundo Nascimento (1992) é um dos mais notáveis e salientes blocos de maciço antigo do território brasileiro, esculpido sobre as extensas faixas de dobramentos submeridianas que ocorrem nesta área. O Planalto Central Goiano é subdividido em quatro subunidades: Planalto de Brasília; Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba; Depressões Intermontanas; e Planalto Rebaixado de Goiânia. A área estudada pertence ao Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba que apresenta em geral altitudes entre 1000 e 1200m com presença de topos truncados ou superfícies elevadas conservadas (NASCIMENTO, 1992).

Com relação aos processos morfogenéticos no domínio dos Cerrados Christofoletti (1966) chama a atenção para as relações entre a sazonalidade da cobertura vegetal e o regime pluviométrico. Enfatiza a erosão pluvial escrevendo (CHRISTOFOLETTI, 1966, p. 24):

> A forma mais elementar da ação pluvial na erosão dos solos dos cerrados consiste na queda direta das gotas sobre as parcelas de terreno desnudo entre os tufos de gramíneas, área esta que é maior no início da estação chuvosa quando a cobertura vegetal ainda não se recompôs. [...] Quando a quantidade de água precipitada é maior que a velocidade de penetração no solo, começa a realizar-se o escoamento das águas pluviais. Das várias formas de escoamento pluvial, podemos encontrar nos cerrados o escoamento superficial difuso e as enxurradas [...] a forma mais comum é o escoamento superficial difuso que se apresenta formado por filetes de d'água minúsculos, com enorme capacidade de carga relativa.

Assim, segundo Christofoletti (1966) no domínio do Cerrado as vertentes evoluem principalmente pela erosão causada pelo escoamento superficial difuso. O material erodido é depositado na própria vertente, em rupturas de declive, ou no fundo aluvial dos vales.

A vegetação no domínio do Cerrado é um mosaico de fisionomias e, de acordo com Ribeiro e Walter (1998), "A vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres." As primeiras são caracterizadas por predominância de espécies arbóreas e formação de dossel, as segundas referem-se a áreas com arvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso e as últimas são representadas por predominância de espécies herbáceas e algumas arbustivas. Dentro da vegetação florestal interessa a este trabalho caracterizar o conceito de mata galeria trabalhado por Ribeiro e Walter (1998):

> Por Mata Galeria entende-se a vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos do planalto do Brasil Central formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. [...] Essa fisionomia é perenifólia [...]. Quase sempre circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre transição brusca com formações savânicas e campestres.

Já o cerrado sentido restrito (*stricto sensu*) "caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades" (RIBEIRO; WALTER, 1998). A vegetação em geral é constituída por árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas.

O fato do bioma do Cerrado apresentar-se como um mosaico de fisionomias deve-se a fatores como manchas de solos mais férteis em meio à solos pobres, relevo, natureza do substrato rochoso, presença de afloramentos, condições hidrológicas e características das queimadas em cada local. Atualmente, grande parte do território do centro-oeste é utilizada para monocultura e pecuária, que ocupam o lugar do cerrado em grandes extensões.

Com respeito aos solos e, mais especificamente, às relações entre solo, relevo e vegetação, Ab'Saber (1971) assinala que no domínio do Cerrado:

> Nos interflúvios dos "chapadões", onde predominam formas topográficas planas e maciças, e solos pobres (latosolos e lateritas), aparecem cerrados, cerradões e campestres, os quais via de regra descem até a base das vertentes, cedendo lugar, no fundo aluvial dos vales às florestas galerias, em geral largas e contínuas.

Segundo Coutinho (2002) os solos no domínio dos Cerrados são profundos, porosos, permeáveis e bem drenados, profundamente lixiviados. O teor de matéria orgânica nos solos é pequeno, isso se deve ao clima sazonal, onde o período de seca é responsável por uma decomposição lenta. Nessa região os solos são bastante ácidos e aluminotóxicos, isso os torna muitas vezes impróprios para a agricultura e para que se possa cultivar a terra é necessária à

correção do pH e a fertilização. No domínio do Cerrado o solo pode apresentar concreções ferruginosas, formando couraças lateríticas, que dificultam a penetração da água da chuva ou das raízes (COUTINHO, 2002). Depois desta abordagem de algumas características do meio físico no domínio dos Cerrados será apresentada a compartimentação do relevo da área estudada.

Compartimentação geomorfológica

A área estudada foi compartimentada em três unidades principais - topos, vertentes e planície antrópica – descritos a seguir (Figura 2).

Os Topos localizam-se predominantemente na porção oeste da área e, subordinadamente, na parte sul (Figura 2). A altitude máxima é de 1115m e a mínima é de 1110m, com declividades entre 0 e 5% sendo, portanto, praticamente planos. Seus limites com a vertente apresentam-se de forma brusca na maior parte dos casos, marcados por uma ruptura de declive positiva.

Nos Topos a formação superficial é de natureza laterítica. O horizonte ferruginoso tem na base uma couraça laterítica concrecionária, sobre a qual ocorre um cascalho laterítico, constituídos por concreções centimétricas de óxidos e hidróxidos de ferro, em matriz arenosa de cor amarelada (LACERDA et al. 2005). O solo que recobre os Topos seria latossolo vermelho-amarelo concrecionário de textura argilosa (NOVAES et al 1983, *apud* LACERDA, 2005).

As vertentes ocupam a maior parte da área, entre os topos e a planície antrópica e foram subdivididas em Altas Vertentes e Baixas Vertentes (Figura 2). As Altas Vertentes estão localizadas entre o topo e a baixa vertente, em altitudes que variam de 1060m a 1115m, apresentando declividades de 5% a 15%. As declividades maiores aparecem imediatamente a jusante dos topos, caracterizando a ruptura de declive positiva. Os comprimentos verificados nas Altas Vertentes foram da ordem de 550m a 150m. De modo geral apresenta forma côncava em perfil podendo, muito localmente, ter perfil suavemente convexo. Em planta, as Altas Vertentes podem ter forma côncava conforme mostram as curvas de nível na parte oeste da área (Figura 2). Ressalta-se que a cabeceira da voçoroca está situada justamente em um local onde a vertente é côncava em planta o que é relevante para a compreensão da origem da voçoroca, pois esse tipo de vertente é caracterizada como concentradora de fluxo do escoamento superficial (SILVA et al. 2003).

As Baixas Vertentes ocorrem em altitudes variando entre 1.035m a 1.085m, com declividade da ordem de 8 a 20% e o comprimento é da ordem de 100m. A forma é predominantemente convexa em perfil, podendo ser localmente retilínea.

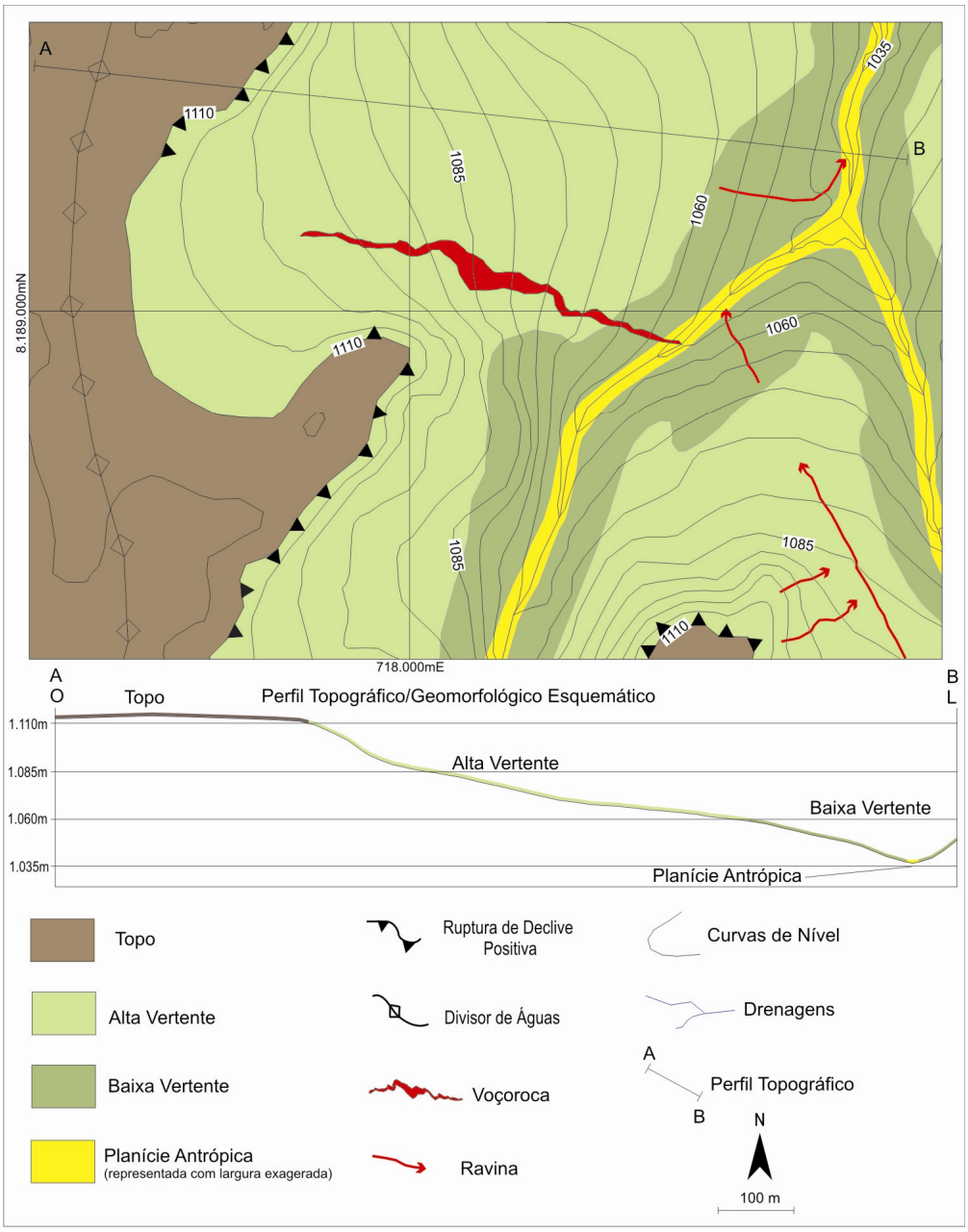

Figura 2 – Esboço geomorfológico.A planície antrópica está representada com sua largura exagerada, para melhorar a visualização. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de análise cartográfica e trabalho de campo.

As formações superficiais nas vertentes são compostas por saprolito recoberto por camada de cascalho laterítico, proveniente da degradação do regolito laterítico presente nos topos planos.

Acima do cascalho pode ocorrer um horizonte arenoso, marrom-amarelado, contendo concreções lateríticas esparsas, com espessura da ordem de 0,5m (LACERDA et al. 2005). O solo que recobre as vertentes seria latossolo vermelho-escuro de textura argilosa (NOVAES et al. 1983 apud LACERDA, 2005).

A Planície Antrópica acompanha o curso do córrego, tem largura de até 10 metros e sua origem está relacionada ao assoreamento, conforme atestam os depósitos tecnogênicos com espessura métrica.

Com respeito à morfodinâmica admite-se que o processo morfogenético dominante na área, antes da ocupação, era a erosão laminar devido ao escoamento superficial, conforme assinalado por Christofoletti (1966) para o domínio do Cerrado. As Altas Vertentes, nos locais onde têm formas côncavas em planta concentravam o fluxo, mas ainda não o suficiente para produzir feições erosivas lineares, conforme se depreende da observação das fotos aéreas de 1965. No tópico seguinte será apresentada a análise multitemporal da ocupação na área e discutida sua influência nesta morfodinâmica.

Análise multitemporal da ocupação

A importância da análise multitemporal se dá principalmente no que se refere ao entendimento dos fatores antrópicos que desencadeiam os processos erosivos. Essa abordagem facilita definir com clareza qual ação antrópica causou ou contribuiu para o surgimento e evolução da erosão, além de possibilitar uma melhor visualização da ocupação, perceber se ela é adequada ou inadequada. Admite-se que este conhecimento pode auxiliar no controle preventivo e corretivo das erosões.

O resultado da análise multitemporal da ocupação está representada na Figura 3, onde o primeiro mapa mostra a reconstituição de como seria a vegetação original. A vegetação original da área pode ser dividida em dois grupos um florestal e outro savânico. Dentro do primeiro grupo temos o que Ab'Saber (1971) chama de mata de galeria e dentro da vegetação savânica pode-se identificar o cerrado *stricto sensu*, de acordo com classificação de Coutinho (2002). A área, embora pequena, reproduz a natureza da vegetação no domínio dos Cerrados, conforme a síntese proposta por Ab'Saber (1971), com o cerrado ocupando as partes mais elevadas e a mata galeria associada espacialmente à drenagem.

Em 1965 a área ainda não era parcelada, contendo mata (cobertura vegetal natural), cerrado *stricto sensu* e campo antrópico. Com relação a vias de acesso, já existia uma

avenida na parte oeste da área, que ainda não era asfaltada. Na fotografia aérea de 1965 não se observa evidências de processos erosivos lineares.

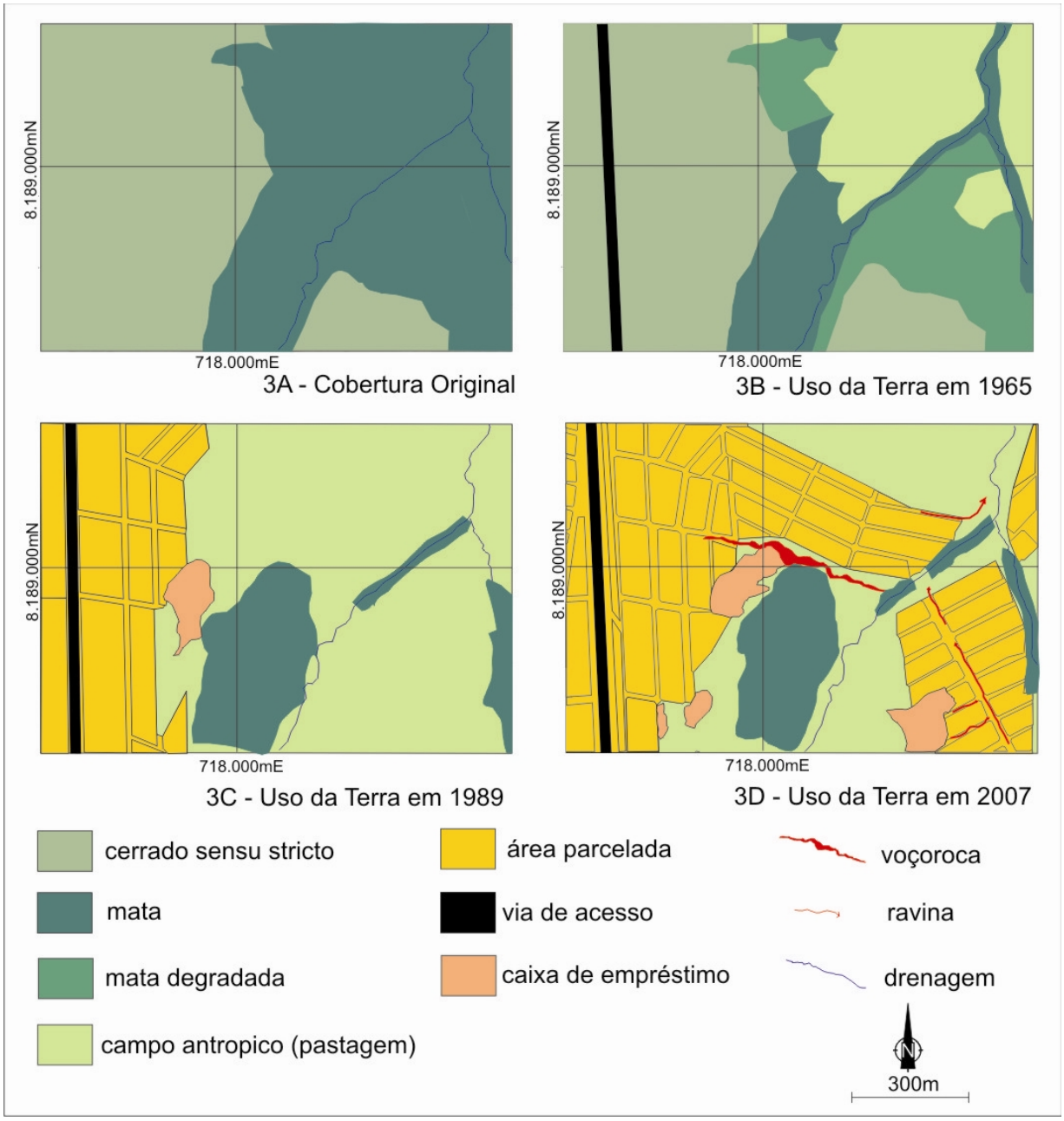

Figura 3 – Evolução da ocupação no Bairro Geovanni Braga e arredores. A Figura 3A é uma reconstituição da vegetação original da área e as Figuras 3B, 3C e 3D representam o uso da terra em 1965, 1989 e 2007. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de interpretação de imagens.

Em 1989 a área não parcelada diminuiu, mas ainda é predominante e está representada pela mata e campo antrópico. Nesta época já aparecem glebas parceladas na parte oeste da área, caracterizadas como: área comercial/industrial ao longo da avenida; área residencial com baixa densidade de ocupação; e área residencial com média densidade de

ocupação. Três pontos devem ser ressaltados e o primeiro é que nas áreas parceladas as vias não são pavimentadas, exceto a avenida. Um outro aspecto digno de nota é a presença de mancha com tonalidade clara na porção central da área, interpretada como solo exposto, próximo do local onde mais tarde será instalada uma caixa de empréstimo. Por fim, resta assinalar que na área de campo antrópico aparecem áreas de tonalidades contrastantes que indicam divisas de propriedades e, provavelmente, presença de cercas. Isto é significativo, pois a erosão que se formará nesta área está posicionada ao longo dos limites destas áreas de tonalidades contrastantes, sugerindo condicionamento pelo escoamento concentrado ao longo de cercas (SANTOS e LEMES, 2007).

Em 2007 a área parcelada já é predominante e representada por: área comercial/industrial ao longo da avenida; área residencial com baixa densidade de ocupação; área residencial com média densidade de ocupação; e área de solo exposto que compreende caixas de empréstimo e sítios em construção. A área não parcelada contém mata e campo antrópico. Nesta época dois fatos merecem destaque e o primeiro diz respeito ao parcelamento do solo, feito sem cuidados para evitar erosão acelerada. Com efeito, observa-se que existem falhas de projeto, pois as ruas mais longas estão traçadas ao longo da declividade da vertente e, também, falhas de infra-estrutura, pois as ruas não são pavimentadas e não têm sistema de drenagem de águas pluviais. O outro ponto é a extração de cascalho em plena malha urbana, como se observa nas partes central e sul da área, onde as manchas de solo exposto são áreas de empréstimo (SANTOS e LEMES, 2007). A mata foi reduzida em área, mas não foi descaracterizada na sua fisionomia. Nas áreas parceladas observam-se remanescentes de árvores típicas do cerrado, a exemplo do cajueiro, como indivíduos esparsos distribuídos nos lotes baldios (Figura 4).

Nesta fase – 2007 - aparecem as relações entre uso da terra e erosão acelerada, evidenciando as conseqüências do parcelamento inadequado do solo. Existem na área diversas ravinas, cujos comprimentos variam entre 70m e 400m, com larguras e profundidades métricas. Estão, na sua totalidade, dispostas ao longo de ruas não pavimentadas e traçadas ao longo da declividade das vertentes. Em relação aos compartimentos de relevo as erosões estão situadas tanto nas Altas Vertentes como nas Baixas Vertentes. Foram também observados sulcos que se instalaram tanto nas ruas não pavimentadas quanto nas cascalheiras (áreas de empréstimo).

A erosão maior, caracterizada como voçoroca por atingir o lençol freático, apresenta dimensões de cerca de 550m de comprimento, com largura média de 23 metros e profundidade média de aproximadamente 4 metros. Tem sua cabeceira nas Altas Vertentes, ao longo de uma rua traçada segundo a declividade, está ao lado de uma caixa de empréstimo e a

jusante da avenida. Conforme assinalado na descrição do uso da terra em 1989, é possível que o baixo curso da erosão tenha sido condicionado à existência de uma cerca traçada ao longo da declividade.

4A

4B

4C

4D

Figura 4 - A Figura 6A ilustra a presença de remanescentes da vegetação de cerrado em lotes baldios e na foto aparece um cajueiro (*Anacardium occidentale*), planta típica do cerrado *stricto sensu* (foto de junho de 2007). A Figura B mostra uma caixa de empréstimo destacando-se a remoção total da vegetação e dos horizontes superiores do regolito (foto de junho de 2007). As figuras C e D ilustram o assoreamento no Córrego dos Góis em janeiro de 2007 (6C) e sua erosão em junho de 2007 (4D). Fonte: Fotos feitas pelas autoras em janeiro de 2007 e junho de 2007.

Os principais processos observados na erosão foram: erosão por salpicamento, denunciada pela presença de pedestais ou chaminés de fadas em alguns locais da incisão; erosão por sulcos nas paredes da voçoroca e fora dela, na caixa de empréstimo e ao longo das ruas; e movimentos de massa do tipo queda de solos nas bordas da erosão. A parte mediana da erosão é a que está em maior atividade, principalmente no que se refere a movimento de massa. Já próximo à desembocadura há uma maior estabilidade onde já existe vegetação de médio porte tanto nas laterais quanto em alguns pontos da erosão. Essas características explicam a forma

amendoada da erosão, com extremidades estreitas e porção mediana mais larga, que pode ser devido ao papel desempenhado pela caixa de empréstimo na sua evolução, uma vez que a incisão está avançando em direção a esta área, aumentando sua largura. Como tentativas de contenção, observa-se grande quantidade de entulho e lixo lançados na cabeceira da erosão e uma barragem improvisada com sacos de areia e pneus na sua desembocadura.

O assoreamento em janeiro deste ano era notável a jusante da voçoroca, onde foram observados depósitos tecnogênicos recentes com aproximadamente 4 metros de largura e espessura avaliada em até 3 metros. Cerca de 5 meses depois foi observado no mesmo local que esse assoreamento foi erodido e os depósitos estão expostos em taludes com altura de 2 a 3 metros (Figura 4).

A análise multitemporal da ocupação humana indica claramente uma mudança da morfodinâmica da área, com a aceleração dos processos de erosão e sedimentação. As razões desta mudança estão no aumento do escoamento superficial devido ao desmatamento, construção de avenidas, parcelamento do solo e mineração de material de aterro em caixas de empréstimo. Esse fluxo fica condicionado ao traçado das ruas que, neste caso, não são pavimentadas e foram traçadas ao longo da declividade. A posição da cabeceira da voçoroca numa vertente côncava em planta sugere que a ação antrópica acentuou a tendência natural à concentração do fluxo do escoamento desta encosta. Neste local observa-se a maior suscetibilidade – encosta côncava em planta – e as ações antrópicas mais radicais como construção de avenida pavimentada sem sistema de drenagem, arruamento ao longo da declividade e caixa de empréstimo.

Considerações finais

A área em estudo está inserida no contexto geomorfológico e biogeográfico dos Cerrados, e está localizada no Planalto Central Goiano, mais especificamente no Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba. Tem como característica climática duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, sendo que nesta última ocorrem chuvas intensas, com alto poder erosivo. A cobertura vegetal original era típica do domínio do Cerrado, com cerrado sentido restrito nas partes mais elevadas e matas galerias nas porções deprimidas, seguindo as drenagens.

Na compartimentação geomorfológica da área foram caracterizadas três unidades básicas, um topo plano ou suavemente inclinado, vertentes subdivididas em Altas Vertentes e Baixas Vertentes e uma planície de origem antrópica. As erosões estão situadas tanto nas Altas Vertentes como nas Baixas Vertentes e os resultados obtidos sugerem que a forma côncava das Altas Vertentes em planta foi um fator importante no desencadeamento da voçoroca existente na área.

A análise multitemporal da ocupação no período 1965-2007 mostra que a ação antrópica provocou modificações na morfodinâmica, resultando em aumento do escoamento e sua concentração devido a retirada da vegetação, construção de avenida sem sistema de drenagem de águas pluviais, mineração de material para aterros e parcelamento do solo com ruas sem pavimentação e traçadas ao longo da declividade da encosta. O resultado foi não só uma mudança na paisagem como uma degradação do meio ambiente, relacionada a erosões em sulcos ravinas e voçorocas que, por sua vez, resultaram no assoreamento dos cursos d'água.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. Contribuição à geomorfologia dos cerrados. In: FERRI M. G. (Coord.) **Simpósio sobre o Cerrado**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971, p. 97-103.

COUTINHO, L. M. O Bioma do Cerrado. In: KLEIN, A. L. (Org.). **EugenWarming e o Cerrado Brasileiro**: um século depois. São Paulo: UNESP, 2002.

CHRISTOFOLETTI, A. **Considerações a propósito da geografia física dos cerrados**. Campinas: Notícia Geomorfológica, Ano VI, n. 11, Junho de 1966. p. 5-32.

EITEN, G. Vegetação. In: NOVAES PINTO M. (Org.). **Cerrado**: caracterização e perspectivas. Brasília: Ed. UnB, 1993 p. 17-73.

LACERDA, H. **Atividade da disciplina trabalho de campo em geografia física**. Anápolis: UEG, inédito, 2006.

LACERDA, H. **Mapeamento geomorfológico como subsídio ao controle preventivo da erosão em Anápolis-GO**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 11, 2005, Florianópolis. Anais...São Paulo: ABGE, disco compacto, 2005, p. 679-692.

LACERDA, H.; TEIXEIRA, L. L. F. M.; OLIVEIRA, S. N. **Diagnóstico geológico-geomorfológico da erosão acelerada e assoreamento na microbacia do alto curso do Rio das Antas em Anápolis-GO**. In: SIMPÓSIO SOBRE SOLOS TROPICAIS E PROCESSOS EROSIVOS NO CENTRO-OESTE, 2º, Goiânia, UFG. Anais...Goiânia: Kelps, p. 93-109.

NASCIMENTO, M. A. S. do. Geomorfologia do estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**. 12 (1): 1-22, janeiro/dezembro. 1992.

NASCIMENTO, M. A. S. do. O meio físico do Cerrado: Revisitando a produção teórica pioneira. In: ALMEIDA, M. G. (Org.). **Abordagens geográficas de Goiás**: o natural e o social na contemporaneidade. Goiânia: IESA, 2002, p. 47-89.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

SANTOS, K. R. e LEMES, S.S. **Uso da terra e erosão acelerada em vertente**: o caso do Bairro Geovanni Braga em Anápolis (GO). XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Natal: UFRN, 2007.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RIMA, 2003. p. 25-40.

RIBEIRO, J.F.; Walter, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. de (Org.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina-DF: Embrapa, 1998. p. 89-166.