



ALTERAÇÕES AMBIENTAIS DECORRENTES DA INSTALAÇÃO DE DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS NA BACIA DO RIBEIRÃO ANICUNS EM GOIÂNIA, GO.

Gisele Silveira de Brito¹

José Eduardo Zaine²

RESUMO

O presente trabalho consiste no estudo e avaliação das alterações no meio ambiente decorrentes da instalação de depósitos tecnogênicos na bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, na região sudoeste da cidade de Goiânia, Goiás. Os depósitos tecnogênicos são testemunhos da ação geológica humana e revelam características da transformação do ambiente natural pelas diferentes formas de apropriação do espaço. A pesquisa compreendeu as seguintes etapas: caracterização da geomorfologia e do uso e ocupação do solo da bacia do ribeirão Anicuns; mapeamento dos depósitos tecnogênicos identificados e sua consequente caracterização, destacando-se a dinâmica de formação e evolução dos depósitos, a influência da ação humana nesse processo e sua relação com os depósitos naturais. Foram identificados depósitos tecnogênicos construídos e induzidos, conforme classificação de Oliveira (1990). A presença desses depósitos, reduzindo ou descaracterizando a área dos depósitos naturais, revela as profundas alterações ambientais provocadas pela ocupação da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns.

PALAVRAS-CHAVE: Ação antrópica; depósitos tecnogênicos; bacias hidrográficas.

ABSTRACT

This paper consists in the study and evaluation of changes in the environment arising from the installation of tecnogenic deposits in the Anicuns river basin, on the southwestern of Goiania city, Goiás. Tecnogenic deposits are witnesses of human geological action and reveals characteristics of changes in the natural environment caused by various forms of space appropriation. The research included the following steps: characterization of the geomorphology and the use and occupation of Anicuns river basin; mapping of tecnogenic deposits identified and its consequent characterization, emphasizing the dynamics of



formation and evolution of the deposits, the influence of human action in this process and its relationship with natural deposits. Constructed and induced tecnogenic deposits were identified, as classification of Oliveira (1990). The presence of these deposits, reducing or depriving the area of natural deposits, reveals the profound environmental changes caused by the occupation of the Anicuns river basin.

KEY WORDS: Anthropic action; tecnogenic deposits; drainage basins.

INTRODUÇÃO

A relação entre o homem e a natureza no processo de formação do espaço compreende um campo complexo de estudos, que tem como foco principal os efeitos cumulativos e diversificados da ação humana. Para caracterizar tais efeitos foi proposta a criação de um novo período geológico, o Quinário ou Tecnógeno. A Geologia do Tecnógeno concentra-se na análise dos produtos gerados direta e indiretamente pela atividade humana, assim como seus processos geradores específicos (PELOGGIA 1996).

Conforme Peloggia (1998), a ação humana tem conseqüências geológico-geomorfológicas em três níveis: na modificação do relevo, na alteração da dinâmica geomorfológica e na criação dos depósitos tecnogênicos.

Os depósitos tecnogênicos, correlativos aos depósitos naturais, testemunham não só a ação geológica humana como também o comportamento das paisagens atuais. Ter-Stepanian (1988), afirma que esses depósitos possuem alta diversidade, com feições, composição e espessura claramente diferenciadas, caracterizando uma classe genética independente, embora possam ser relacionados a depósitos naturais.

Oliveira (1990), com base em Chemekov (1983), propõe uma classificação geral para os depósitos tecnogênicos, em três tipos principais: Construídos, resultantes do transporte e deposição de materiais por ação direta do homem, como os aterros e corpos de rejeito; Induzidos, resultantes de processos naturais modificados, como assoreamento, aluviões modernos etc.; e os modificados, que resultam de alterações em depósitos naturais pré-existentes, como a contaminação do solo por diferentes produtos.

Nesse contexto, Peloggia (1999) propõe outra classificação que divide os depósitos em dois grupos: os depósitos de primeira ordem, que englobam os depósitos construídos, induzidos e modificados, propostos por Oliveira (1990); e os depósitos de segunda ordem, que compreendem os depósitos Remobilizados (depósitos de fundos de vale formados por



escorregamentos de aterros, por exemplo) e os depósitos Retrabalhados, propostos por Nolasco (1998), como os aterros ravinados.

Embora existam classificações bastante detalhadas para os depósitos tecnogênicos, que abordam gênese e composição, Peggia (1998) afirma que a proposta de Oliveira (1990) é utilizada de forma eficaz em pesquisas preliminares como o mapeamento, embora possam ocorrer termos de transição entre os depósitos.

O presente trabalho tem como objetivo principal estudar e avaliar as alterações no meio ambiente decorrentes da instalação de depósitos tecnogênicos na bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, na região sudoeste da cidade de Goiânia, Goiás. Mapear e caracterizar esses depósitos associados à planície fluvial com destaque para a dinâmica de formação e evolução dos depósitos, a influência da ação humana nesse processo e sua relação com os depósitos naturais.

Área de Pesquisa

A bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, com 231,7 km², localiza-se na região centro-meridional de Goiânia, representando 30% do território do município e abrangendo cerca de 70% de sua população (Fig. 1). Incorporada à zona urbana da cidade, é afluente da margem direita do rio Meia Ponte, principal recurso hídrico da área mais densamente habitada do estado de Goiás.

Sob intenso processo de urbanização, a bacia do ribeirão Anicuns sofre significativas alterações que englobam não só o comportamento hidrodinâmico dos canais como também sérios problemas sócio-ambientais. As profundas alterações na área da bacia refletem na qualidade de vida da população, exposta a erosão e deposição de sedimento, inundações e contaminação da água e do solo por coliformes, metais pesados e outros contaminantes (BRITO *et al.* 2008).

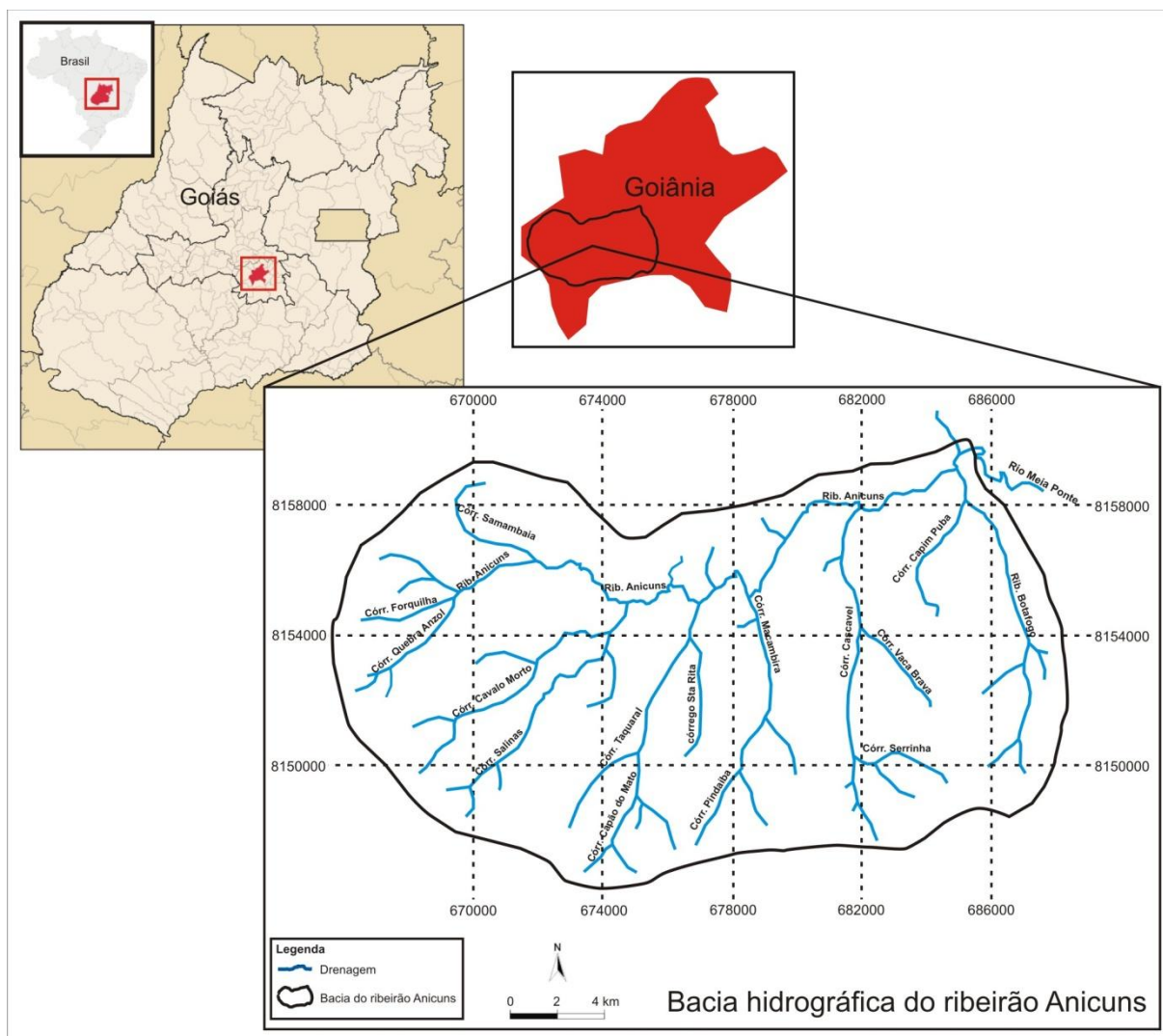


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, Goiânia – Goiás.

Caracterização Geomorfológica - Caseti & Nascimento (1991) classificaram cinco unidades geomorfológicas de distribuição espacial presentes na bacia do ribeirão Anicuns: Planalto Embutido de Goiânia, Chapadas de Goiânia, Planalto Dissecado de Goiânia, Planícies de Inundação e Fundos de Vale.

O Planalto Embutido de Goiânia (750 - 850m), com área de 142,54 Km², representando 61,70% da área da bacia, é caracterizado pelas formas convexas (relacionadas aos granulitos máficos, silimanita-granada gnaisses e metagabros) e tabulares (relacionada aos micaxistos, granada-clorita-biotita-quartzo-xistos, feldspáticos). Apresenta declividade entre 5% e 10% (DERMU, 2004). Conforme Silva & Oliveira (2004), nessa unidade verifica-se alguns problemas como erosão laminar e conseqüente assoreamento dos córregos, fortes enxurradas em decorrência da impermeabilização das áreas próximas,



subdimensionamento das galerias pluviais, promovendo alagamentos e surgimento de erosões.

As Chapadas de Goiânia (800 - 900m), com área de 71,11Km², representam a seção sudoeste da bacia e correspondem a 30,78% de sua superfície. Essa unidade é caracterizada por micaxistos e quartzitos do Grupo Araxá, além de metagabros e granada-gnaisses do Complexo Goiano. Os cursos d'água encontram-se pouco entalhados, caracterizando uma declividade inferior a 5% (DERMU, 2004). Conforme Nascimento (1993), essa unidade apresenta erosões laminares generalizadas e ravinamentos em locais terraplanados, desmatamento intenso e poluição dos cursos d'água por agrotóxicos, devido ao uso das áreas ribeirinhas para atividades de horticultura e lavouras de subsistência.

O Planalto Dissecado de Goiânia (750 - 910m), com 5,96Km², representa 2,58% da área da bacia. Compreende a área do Morro do Mendanha, localizado na margem esquerda do ribeirão Anicuns. Com domínio granulítico e sustentado por intercalações quartizíticas, o elevado grau de dissecação da unidade encontra-se vinculado ao forte gradiente. As angularidades no sistema hidrológico e o forte corte nos talvegues são efeitos da tectônica quebrante, o que reflete na produção de vales encaixados (CASSETI 1992) Essa área é caracterizada pela Superfície de Formas Aguçadas, com declives superiores a 30%, cujo grau de dissecação favorece o escoamento, que remove a camada superficial do solo, originando ravinas e voçorocas (SILVA & OLIVEIRA 2004).

As Planícies de Inundação (800 - 1600m) representam uma área de 0,78Km², 0,35% da área da bacia. Constituídas por sedimentos arenosos intercalados a seqüências silto-argilosas, as planícies de inundação, mais desenvolvidas no ribeirão Anicuns, apresentam diques marginais e meandros em diferentes estágios de desenvolvimento (CASSETI, 1992). Como conseqüência da ocupação dessas áreas, teoricamente restritivas, muitos problemas sócio-ambientais são evidenciados, como inundações periódicas afetando a população ribeirinha, desmatamento intensivo das matas ciliares, assoreamento dos cursos d'água, contaminação da água e do solo, atividades de corte e aterro etc.

Os Fundos de Vale (200 – 600m), com 10,61Km², 4,59% da área da bacia, apresentam uma declividade em torno de 40%, que varia de acordo com o grau de incisão da drenagem, relacionada ao comportamento litológico, de natureza tectônica (DERMU, 2004). Observa-se nessa região o surgimento de processos erosivos.

De acordo com Nascimento (1993), os Fundos de Vale possuem grande declividade



ao longo do sistema de drenagem, há uma complexidade de depósitos e exposições rochosas, que formam erosões em sulcos evoluindo para ravinas e voçorocas, impróprias para a ocupação humana.

Uso e Ocupação do Solo - A cidade de Goiânia, capital do Estado de Goiás, foi fundada em 24 de outubro de 1933. O projeto da cidade, encomendado ao arquiteto e urbanista Atílio Correa Lima, teve sua entrega formal ao Governo do Estado em janeiro de 1935. Com o objetivo de amenizar o clima da cidade e garantir o abastecimento de água, o projeto do arquiteto incluía o traçado de avenidas largas e arborizadas, a criação de grandes áreas de jardins, e a proteção dos cursos d'água e áreas verdes dos bosques (NUCADA & BARREIRA 2008). Atílio Correa Lima situou Goiânia entre dois dos afluentes do ribeirão Anicuns, ribeirão Botafogo e córrego Capim Puba, com a intenção de limitar o crescimento urbano (CORRÊA 1981).

Com o crescimento não planejado da cidade, o projeto implantado foi alterado e o zoneamento reformulado. Com isso, grande parte do desenvolvimento de Goiânia ocorreu seguindo recomendação do plano diretor de 1967, que sugeria que o crescimento da cidade fosse direcionado para sudoeste, onde está localizada a bacia do ribeirão Anicuns. Os mananciais que inicialmente seriam preservados foram então circundados por residências, comércio e indústrias (SILVA & OLIVEIRA, 2004).

Durante a década de setenta, o aumento populacional ocorreu principalmente como consequência da construção de Brasília e da rodovia Belém-Brasília, provocando intensos fluxos demográficos econômicos. Além disso, as rápidas mudanças na estrutura agropecuária de Goiás resultaram em intenso êxodo rural, fazendo com que Goiânia despontasse como alvo vigoroso de movimento migratório (NASCIMENTO 1993).

Na década de oitenta, o adensamento populacional era mais intenso ao longo dos principais eixos viários pavimentados, assim como as avenidas que permitiam o deslocamento entre bairros. A expansão ocorreu em diversas e indesejáveis direções, alongando as vias de circulação, onerando o transporte coletivo e a instalação e manutenção do sistema viário (NASCIMENTO 1993).

Apesar do status de cidade planejada, o crescimento de Goiânia nas décadas de 1980 e 1990 se deu de maneira rápida, intensa e irregular. Surgiram inúmeros loteamentos clandestinos em áreas inadequadas, vazios urbanos, ocupação de fundos de vale,



desmatamento sistemático, poluição das águas e do solo, explosão do crescimento vertical e a ocupação de terrenos geotecnicamente problemáticos. Todos esses fatores refletem a falta de rigor da Legislação e a influência das decisões governamentais durante o processo de construção da cidade, que não obedeceu aos critérios previamente estabelecidos e ocorreu de modo caótico e improvisado.

Em Goiânia a Lei de Zoneamento transformou o entorno das nascentes dos córregos em zonas de alta densidade. As nascentes foram transformadas em parques urbanos, onde ocorre intenso crescimento vertical, formando uma barreira aos benefícios gerados pelo microclima do conjunto córrego, vegetação e atmosfera, prejudicando o restante da cidade e da população. O crescimento vertical na zona de alta densidade afeta ainda o lençol freático, resultando em alterações na vazão dos cursos d'água. A impermeabilização do solo e a ocupação do subsolo pelas garagens subterrâneas reduzem a recarga do lençol, enquanto que em alguns edifícios, a água que aflora no subsolo é constantemente bombeada (NUCADA & BARREIRA 2008).

Nas últimas décadas, o ritmo do crescimento populacional de Goiânia tem desacelerado em favor do crescimento dos municípios de seu entorno. Apesar das taxas significativamente menores, ainda ocorre um processo de ocupação residencial das áreas periféricas em detrimento das regiões centrais.

Na bacia do ribeirão Anicuns, onde o uso do solo predominante é a urbanização, são comuns as atividades de corte e aterro, desmatamento, impermeabilização do solo, ocupação das planícies de inundação e extração de areia dos cursos d'água. As áreas não urbanizadas são aquelas de difícil ocupação, principalmente devido ao relevo. Na região oeste da bacia, onde ainda predomina o aspecto rural, ocorrem áreas de pastagem e localidades de uso agrícola, além de alguns pontos com presença de Savana Florestada (Cerradão), circundando principalmente as nascentes do ribeirão Anicuns. Nessa área, muitos loteamentos estão sendo construídos, intensificando o aspecto urbano da região (DERMU 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos utilizados compreenderam pesquisa bibliográfica, mapeamento e caracterização dos depósitos tecnogênicos.

A pesquisa bibliográfica englobou o levantamento de informações do meio físico e



biótico da bacia do ribeirão Anicuns (com destaque para os aspectos geomorfológicos) e o estudo espaço-temporal das transformações do uso e ocupação do solo na cidade de Goiânia e na área de pesquisa.

Os depósitos tecnogênicos, classificados conforme Oliveira (1990), foram identificados por meio de fotointerpretação de imagem de satélite de alta resolução (Quickbird, 2006) e mapeados utilizando-se o software Arc Gis 9.3.1. Para melhor visualização dos depósitos tecnogênicos em alguns pontos de maior impacto antrópico, foram geradas algumas figuras com base em imagens de satélite adquiridas gratuitamente pela internet pelo programa Google Earth. Trabalhos de campo foram realizados para confirmação das informações obtidas em gabinete. Em campo, os sub-ambientes fluviais da área de pesquisa e seus depósitos correspondentes (dique marginal, depósito residual de canal, planície de inundação e barras de meandro, laterais e centrais) foram identificados e descritos. Afloramentos, canais de drenagem e barrancos junto ao canal fluvial, identificados através de fotografias aéreas e imagens de satélite, foram descritos e caracterizados conforme suas dimensões e constituintes físicos (granulometria e identificação de rejeitos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de urbanização resulta em profundas alterações dos processos geomorfológicos naturais. A apropriação do relevo pelo homem promove novos padrões de comportamento, e a eles podem ser associados os depósitos tecnogênicos.

Na área de pesquisa foram identificados depósitos tecnogênicos construídos e induzidos associados aos canais fluviais, revelando comportamento hidrodinâmico atípico influenciado pela ação antrópica. Como resultado, os depósitos aluviais naturais estão associados a depósitos tecnogênicos. A descrição desses depósitos é apresentada na seqüência.

- A. Planícies de Inundação – A planície de inundação é a região adjacente ao vale fluvial que pode ser alagada pelo transbordamento do canal durante as cheias. Nesta área, grande quantidade de sedimento fino proveniente do canal é depositada. Na área de pesquisa, as planícies de inundação são formadas pela deposição de sedimentos finos (silte e argila) e rejeitos tecnogênicos (plástico, vidro, tecido, material de construção etc), caracterizando depósito tecnogênico induzido (Fig. 2). A presença de rejeitos associados aos sedimentos favorece o transbordamento do canal e a erosão



marginal, uma vez que os rejeitos aumentam o volume dos depósitos, diminuindo a área de fluxo das águas. Atualmente poucas áreas recebem as águas de transbordamento em decorrência da construção dos diques marginais.

- B. Urbanização sobre antiga planície de inundação – O processo de urbanização resultou na substituição de grande parte das planícies de inundação pelo progressivo aterramento, visando à expansão urbana principalmente durante as décadas de 1970 e 1980. As áreas aterradas caracterizam depósito tecnogênico construído, e alteram o nível do terreno, elevando-o acima do nível natural das inundações. O aterramento das planícies, recobrando a vegetação original e a cobertura superficial de formação natural, resultou da deposição de detritos e entulhos gerados pela própria urbanização, principalmente por rejeitos da construção civil.
- C. Diques Marginais Artificiais (Fig. 2) – Resultantes de obras de terraplanagem, caracterizam-se por uma altura média de 1,5 m por largura média de 3 m, constituídos por sedimentos de granulometria variada e por rejeitos tecnogênicos retirados tanto do fundo do canal quanto de áreas de empréstimos da planície de inundação, além da significativa contribuição de bota-fora da construção civil. Corresponde a um depósito tecnogênico construído. Os diques marginais artificiais foram construídos em diferentes ocasiões, como forma de minimizar os efeitos das enchentes que acometem a população instalada nas áreas de antiga planície de inundação. Embora as obras de contenção promovam resultados positivos, elas também provocam o assoreamento do canal devido ao aumento da acumulação de sedimentos que seriam naturalmente depositados na planície aluvial. Os diques têm mudado constantemente as características erosivo-deposicionais do canal, fazendo com que os pontos de transbordamento e erosão mudem de acordo com a posição ou estado de conservação do dique. São comuns relatos de que determinadas áreas passaram a ser objeto de erosão ou transbordamentos a partir da construção / retificação dos diques.
- D. Depósitos de Assoreamento – Representados pelas barras laterais, centrais e de pontal (Fig. 2), são feições frequentes na área de estudo, formadas principalmente



por areia fina à grossa e rejeitos tecnogênicos. Em alguns casos verifica-se a presença de intercalações de grânulos, seixos e blocos pertencentes ao depósito residual de canal. Essas barras correspondem a uma associação entre processos naturais e antrópicos, portanto um depósito tecnogênico induzido. O assoreamento, correlativo à erosão acelerada pelas atividades antrópicas, é mais significativo nos córregos naturais que recebem as águas provenientes do sistema de drenagem urbano (canais artificiais) e nos canais onde o estágio urbano ainda não foi consolidado (canalizações, construção de pontes, loteamentos etc).

- E. Depósitos de Entulhos – Compreendem áreas onde ocorre o despejo de entulhos da construção civil e lixo tanto pela própria população quanto por órgãos públicos. Caracterizam depósitos tecnogênicos construídos. Localizados em interflúvios, vertentes e fundos de vale, são constituídos por diferentes materiais onde se destacam os resíduos da construção civil (o mais abundante), plástico, isopor, tecidos, lixo doméstico, ossadas de animais e frascos de remédios. Estes depósitos, expostos ao intemperismo físico e à dinâmica fluvial, contaminam o solo, o lençol freático e as águas dos canais.

A Figura 3 apresenta um segmento do ribeirão Anicuns, onde os depósitos tecnogênicos construídos e induzidos foram identificados e delimitados.

O avanço da urbanização sobre a planície/materiais aluviais da bacia do ribeirão Anicuns alterou e diminuiu significativamente a área original desta unidade. Aqueles que ainda restam encontram-se totalmente descaracterizados pela ação antrópica, onde a presença de rejeitos tecnogênicos associados aos sedimentos favorece o transbordamento do canal e a erosão marginal, uma vez que os rejeitos aumentam o volume dos depósitos, diminuindo a área de fluxo das águas.

Como resultado da antropização intensa sobre os depósitos aluviais, os canais estão sendo confinados em faixas estreitas, aumentando seu poder erosivo, uma vez que os locais de transbordamento, fundamentais para a liberação da energia do sistema, estão restritos. Com isso, os diques construídos, a planície de inundação e os depósitos de assoreamento são erodidos, e os sedimentos transportados, depositando-se em outros pontos alterando o traçado do canal, que acaba se adaptando às novas condições, até que obras de engenharia



ou a dinâmica fluvial venham a modificar esse comportamento. Nesse contexto, a fauna e a flora associadas aos canais, diques e planícies de inundação, se adaptam ou desaparecem.

A presença dos depósitos tecnogênicos ainda pode tornar essas áreas como problemáticas para a saúde pública, uma vez que, nesses rejeitos, há todo tipo de material (plástico, borracha, metal, vidro, remédios, restos da construção civil, lixo orgânico etc) contaminando os sedimentos, o lençol freático e as águas superficiais.

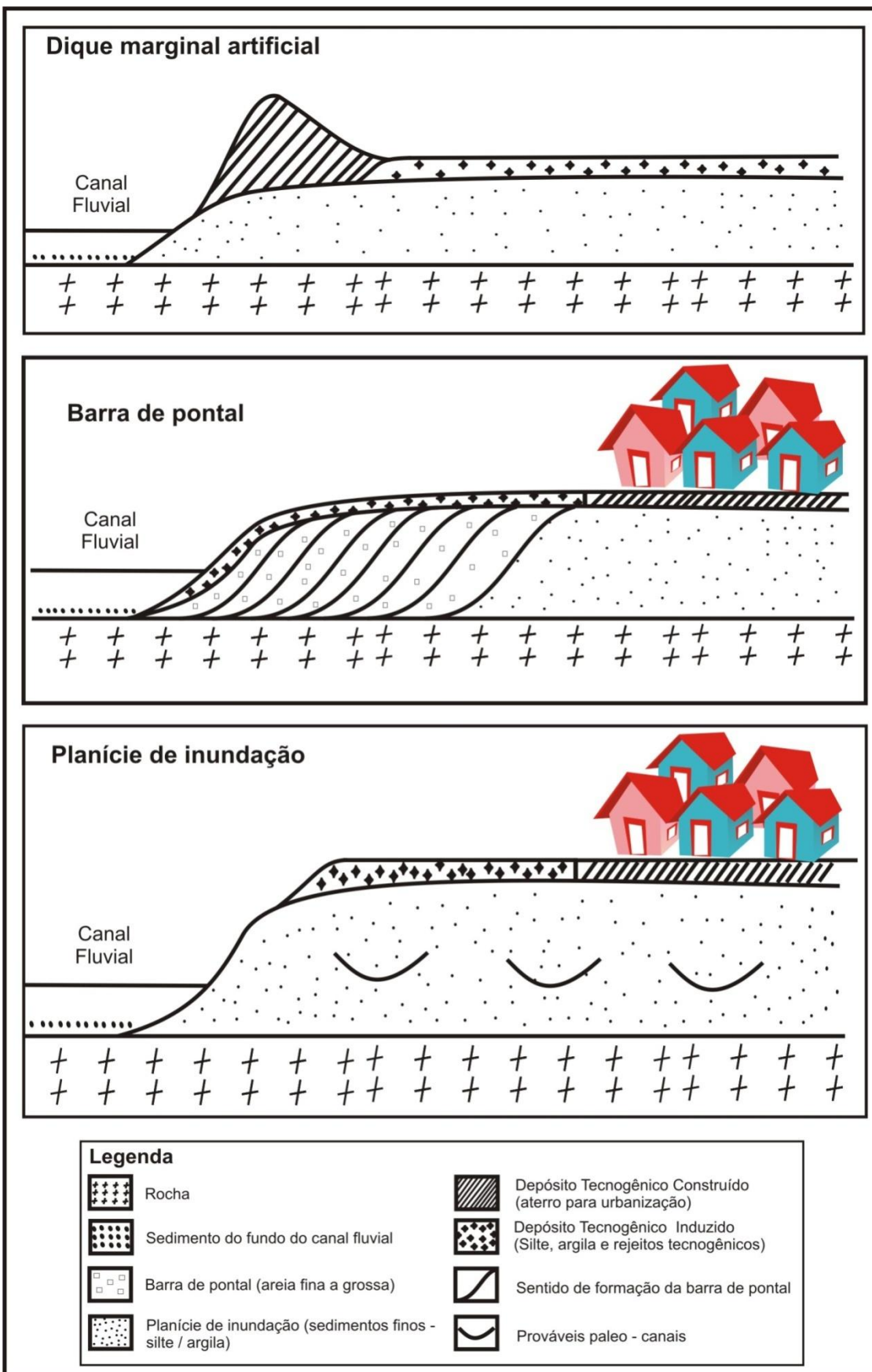




Figura 2. Perfis transversais esquemáticos indicando a estruturação e a ocupação dos depósitos aluviais/tecnogênicos presentes na bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, Goiânia-Goiás.



Figura 3. Segmento do ribeirão Anicuns onde os depósitos tecnogênicos associados à planície aluvial



foram identificados e delimitados. Elaborado por Gisele Silveira de Brito.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia adotada, a análise dos depósitos tecnogênicos concebida permitiu apreender algumas das principais alterações do ambiente decorrentes do processo de urbanização da bacia do ribeirão Anicuns. As principais conclusões obtidas com o trabalho são:

1. A falta de planejamento no uso do solo contribuiu significativamente para o surgimento dos depósitos tecnogênicos;
2. O traçado dos canais fluviais na bacia do ribeirão Anicuns sofre modificações periódicas;
3. A falta de áreas para transbordamento aumenta o poder erosivo dos cursos d'água em determinados períodos;
4. A mata ciliar foi sistematicamente suprimida, desprotegendo o solo e promovendo a erosão;
5. Os processos de erosão marginal, acelerados pela urbanização, contribuem com os sedimentos para a formação de pequenas ilhas, barras de pontal e barras laterais;
6. Os depósitos tecnogênicos são fontes de problemas sócio-ambientais uma vez que podem contaminar o lençol freático e o homem, principalmente através do contato direto e do consumo de hortaliças cultivadas nessas áreas;
7. Costumeiramente os diques construídos são erodidos, alterando a dinâmica do canal. A cada reorganização do canal, em função da nova dinâmica, surgem novos pontos de erosão e deposição;
8. Os rejeitos tecnogênicos presentes favorecem o transbordamento do ribeirão uma vez que aumentam significativamente o volume de material sólido no canal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, G. S.; RUBIN, J. C. R.; CYRÍACO, F. R.; FARIA, D. S. Diagnóstico ambiental preliminar do ribeirão Anicuns, Goiânia – Goiás. Simpósio Nacional de Geomorfologia. In: VII Simpósio Nacional de Geomorfologia, II Encontro Latino-Americano de Geomorfologia: Dinâmica de Diversidade de Paisagens - Abstracts. Belo Horizonte: Tecart. v. 1. p. 1-13. 2008.



CASSETI, V. & M. A. L. S. NASCIMENTO. Geomorfologia do município de Goiânia: subsídios para a elaboração da carta de risco de Goiânia. IPLAM. Goiânia, GO. 1991.

CASSETI, V. Geomorfologia do município de Goiânia-GO. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, 12(1): 65-85, jan/dez., 1992.

CHEMEKOV, Y. F. Technogenic deposits. In INQUA Congress, 11, Moscow. Abstract. 3. 62 p. 1983.

CORRÊA, E. M. S. A expansão de Goiânia – Uma abordagem cartográfica 1933-1980. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 119p. 1981.

DERMU - Departamento de Estradas de Rodagem do Município. Programa de melhoria ambiental do córrego Macambira e ribeirão Anicuns – PMA. Prefeitura Municipal de Goiânia, Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA). Plana Básico Ambiental. v. 1 e 2. 2004.

NASCIMENTO, M. A. L. S. Carta de Risco de Goiânia. Boletim Goiano de Geografia. 13(1):97-105. 1993.

NOLASCO, M. C. Depósitos antrópicos/tecnogênicos: um conceito em discussão na Geologia. Qualificação para Doutorado em Geociências, Sedimentologia e Estratigrafia / Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 63 p. 1998.

NUCADA, K. M. & BARREIRA, C. C. M. A. Rio Meia Ponte e córregos que serpenteiam a cidade de Goiânia. Revista Mosaico, v.1, n.2, p.206-214. 2008.

OLIVEIRA, A. M. S. Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual, p. 411-415. In Congresso Brasileiro de Geologia e Engenharia, 6, Salvador, Bahia. Anais. 1990.



PELOGGIA, A. U. G. Delineação e aprofundamento temático da geologia do Tecnógeno do Município de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 262 p. 1996.

PELOGGIA, A. U. G. O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo. Ed. Xamã. São Paulo, SP. 1998.

PELOGGIA, A. U. G. Sobre a classificação, enquadramento estratigráfico e cartografia dos solos e depósitos tecnogênicos. In A. U. G., Peloggia (Ed.) Estudos de geotécnica e geologia urbana (1). Manual Técnico 3 GT – GEOTEC. Superintendência da Habitação Popular. Superintendência da Habitação e Desenvolvimento Urbano. Prefeitura do Município de São Paulo. São Paulo, SP. 1999.

SILVA, G. & OLIVEIRA, I. J. Impactos Ambientais na Bacia do Ribeirão Anicuns/Goiânia. Universidade Federal de Goiás. 2004.

TER-STEPANIAN, G. Beginning of the Tecnogene. Bulletin I. A. E. G. (38) : 133-142. 1988.