

IMPACTOS AMBIENTAIS E EXPANSÃO URBANA NAS CABECEIRAS DE DRENAGEM DO CÓRREGO CATINGUEIRO ANÁPOLIS/GO^[1]

Adriana Sousa do Nascimento¹

Introdução

Torna-se cada vez mais presente e visível no cotidiano das cidades brasileiras condutas e atividades lesivas ao meio ambiente natural, refletindo em uma maior degradação da qualidade ambiental urbana. Por outro lado, as conseqüências problemáticas da modernidade e da dinâmica capitalista no espaço citadino vêm despertando, nos diferentes segmentos da sociedade, à medida que esta sente as mazelas advindas pelo uso irracional dos recursos naturais, uma crescente preocupação acerca da questão ambiental.

Anápolis é uma cidade de porte médio, situada na Mesorregião de Goiânia e na Microrregião de Mato Grosso de Goiás, considerada uma das maiores e mais importante cidade do interior goiano. No transcurso geo-histórico da estruturação do seu quadro urbano, a organização espacial da cidade de Anápolis passou por diversas transformações, marcadas pelos grupos sociais, pela forma de economia, pelas determinações políticas, pelas condições da natureza. Esse intenso dinamismo das atividades humanas no espaço urbano do município resultou em crescimento desordenado com reais prejuízos ao ambiente urbano. Várias áreas que deveriam ser preservadas, como nascentes e área de várzeas dos córregos estão em processo de degradação e ocupação.

É o caso do córrego Catingueiro, localizado a oeste da cidade de Anápolis. Nas cabeceiras desse córrego, as conseqüências tornam-se ainda mais preocupantes e prejudiciais, considerando a tendência de expansão urbana advinda da construção do anel viário² que liga a BR-153 com a GO-060 pelo oeste da cidade e por tratar-se de um dos principais afluentes a montante da bacia do ribeirão João Leite, manancial que abastece parcialmente e irá abastecer mais intensivamente a cidade de Goiânia. Essa área encontra-se parcialmente

[1] Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás.

¹ UFG. adriana.geo@bol.com.br

² Ao longo da história do crescimento da cidade de Anápolis, observa-se que os eixos viários funcionaram como elementos que induziram a localização da população, pois levavam não só infra-estrutura, como água e energia elétrica, bem como transporte urbano. Atualmente essa obra está paralisada por razões orçamentárias.

ocupada por bairros residenciais de classes sociais diferenciadas por pequenas indústrias e loteamentos, o que possibilita fazer comparações entre os diferentes usos da terra e verificar a intensidade de ocorrências dos problemas ambientais.

Considerando as relações entre os distintos componentes naturais e sociais da paisagem, pretende-se diagnosticar as condições ambientais na sub-bacia do córrego Catingueiro, a fim de identificar os impactos negativos e analisar a relação destes com a expansão urbana que está ocorrendo em suas nascentes. Com esse intuito, foram utilizados meios de investigação como revisão bibliográfica, trabalhos de campo, análises dos sedimentos em suspensão e da carga de fundo do córrego, utilização de material cartográfico, interpretação de imagem de satélite, uso do geoprocessamento, pesquisa documental para levantamento de informações relativas ao meio físico e socioeconômico em órgãos de planejamento e instituições político-administrativo do município, e demais órgãos pertinentes.

A relevância dessa pesquisa apóia-se no fato de verificar se o município está sabendo conciliar sua legislação urbanística e ambiental com as suas realidades sócio-econômicas, visto que a Lei Orgânica do Município e do Plano Diretor estabelecem o dever de defender e preservar o ambiente natural para as presentes e futuras gerações, e prontamente a qualidade de vida dos cidadãos .

A ocupação irregular das terras é um problema grave e envolve aspectos de natureza social, legal, ecológica, ambiental e urbanística, entre outros. Compreende-se que a problemática ambiental é paradigmática e analisá-la é uma maneira de entender as atuais metáforas espaciais. É neste contexto que a atividade de planejamento evidencia a necessidade do envolvimento do conhecimento geográfico no levantamento, análise e estudo da área em questão, subsidiando e propondo medidas que atenuem e reabilitem o ambiente natural e humano.

Objetivos da Pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é diagnosticar as condições ambientais na sub-bacia do córrego Catingueiro, a fim de identificar os impactos negativos e analisar a relação destes com a expansão urbana que está ocorrendo em suas nascentes.

Objetivos Específicos

- Caracterizar o comportamento e funcionamento da bacia em função de dados morfométricos e da natureza geo-ambiental;
- Analisar a evolução da expansão urbana na área de nascentes do córrego Catingueiro, por meio de um levantamento sobre o crescimento dos bairros e da população;
- Identificar os aspectos do meio físico da área urbana específica e correlacionar com os tipos atuais de uso e ocupação das terras;
- Avaliar os principais fatores que contribuem e/ou podem contribuir para o aumento dos impactos negativos sobre a paisagem local;
- Caracterizar os impactos negativos e comparar com a análise quantitativa da carga sedimentar realizada em diferentes épocas do ano;
- Identificar áreas para conservação e restauração, a partir da análise dos resultados obtidos e segundo as prescrições legais.

Metodologia

O roteiro metodológico adotado neste trabalho foi inspirado em princípios sistêmicos (Figura 1 em anexo), a partir da proposta de procedimentos de investigação elaborada por Monteiro (2000, p.81) e na adaptação realizada por Borges (2002). Quatro principais etapas descrevem resumidamente os respectivos procedimentos de investigação e os produtos elaborados durante a pesquisa.

I ETAPA - Levantamento e Aquisição de Informações

Fase inicial da pesquisa, baseada na obtenção das premissas teóricas e metodológicas sobre a temática impactos ambientais urbanos, em especial em áreas de mananciais, associados nesse contexto, os mecanismos legais de decisão e intervenção no ambiente.

A pesquisa documental baseada no levantamento e tabulação de dados relativos ao meio físico, aspectos sócio-econômicos, político-administrativos da cidade, da bacia e da área das nascentes foi realizada em órgãos de planejamento e instituições que tratam das questões ambientais.

Os trabalhos de campo foram realizados para a coleta de materiais, aquisição dos parâmetros de geometria do canal do córrego Catingueiro, obtenção de documentário fotográfico, confirmação e atualização dos dados referentes aos tipos de solos, utilização e ocupação das terras, infra-estrutura urbana, nome dos bairros e das ruas, e para

levantamento dos impactos ambientais não identificados na interpretação do material analógico (1:8.000) e digital da imagem de satélite IKONOS II (2001).

II ETAPA - Caracterização dos Componentes do Meio Físico e Humano

A análise da caracterização socioeconômica e geoambiental visa à integração das variáveis “naturais” e “antrópicas”. A apreciação dessas informações foi organizada em mapas temáticos, gráficos, tabelas, e inseridos em textos explicativos.

Para elaboração dos mapas temáticos foram utilizadas fontes diversas e adotaram-se critérios de trabalho de acordo com os materiais disponíveis e com as necessidades de cada mapa.

III ETAPA - Análise Integrada dos Componentes

Após a análise espacial e quantitativa das informações, foram estabelecidas correlações e interpretações sobre os recursos e usos da área de estudo. Essa caracterização geográfica permitiu conhecer os indicadores e/ou parâmetros da situação real e atual das unidades críticas que comprometem e agravam a qualidade dos aspectos físicos e humanos na área.

IV ETAPA - Recomendações das Medidas de Controle

A partir da correlação da análise dos resultados obtidos durante a pesquisa e segundo as prescrições legais, foram identificadas as áreas ou setores de expansão indicativos de restrições ao uso e ocupação, bem como sugeridas áreas para conservação e recuperação. Nesse aspecto torna-se importante considerar o quadro político-administrativo, verificando as transgressões à lei e exigindo dos órgãos competentes uma postura mais atuante.

Contexto físico-humano da área de estudo

A área de pesquisa que envolve as nascentes do córrego Catingueiro e a parte urbana de Anápolis, está situada entre as coordenadas 16°17'54" e 16°21'09" de latitude sul e 49°00'56" e 48°57'00" de longitude oeste, com uma área de 40,6 Km² na porção oeste da cidade. A ocupação das nascentes ocorre de forma diferenciada abrangendo 40 bairros da cidade, e mais a jusante, abriga, em seus vales, cerâmicas, pequenas indústrias e bairros isolados. Esse crescimento urbano está ocorrendo desordenadamente, desconsiderando a complexidade do meio físico local. A partir dessas ponderações tornou-se fundamental elaborar alguns estudos relativos ao relevo, características dos solos e associar essas informações ao conhecimento da formação, evolução histórica, utilização e ocupação atual das terras da área de pesquisa. Buscou-se verificar como o espaço urbano chegou ao seu

estado atual, quais foram as mudanças ambientais e que impactos decorreram desse processo.

Relevo

A área encontra-se no Planalto do Alto Tocantins/Paranaíba e no Planalto Rebaixado de Goiânia, inseridos na unidade geomorfológica do Planalto Central Goiano. O planalto do Alto Tocantins/Paranaíba distribui-se na borda leste, apresentando formas predominantemente convexas com coberturas detrítico-lateríticas desenvolvida no Terciário-Quaternário. O Planalto Rebaixado de Goiânia limita-se com o Planalto do Alto Tocantins/Paranaíba caracterizando-se por extensas formas tabulares ou em formas suavemente convexas, e relevos residuais testemunhos da superfície elevada do Planalto do Alto Tocantins/Paranaíba. Suas altitudes aumentam gradativamente de oeste para leste, apresentando uma variação entre 800 a 880 m. As rochas dessa unidade estão sob a litologia do Complexo Granulítico Anápolis Itauçu.

O limite entre o Planalto do Alto Tocantins/Paranaíba e o Planalto Rebaixado de Goiânia se faz por expressiva escarpa erosiva, cujo sopé encontra-se a 880 m de altitude e cujo topo está a 1.080 m de altitude, com declividade média de 20% e um desnível altimétrico da ordem de 200 m.

Hipsometria

A área foi compartimentada em oito unidades altimétricas, apresentando amplitudes que variam de muito baixa-inferior a 880 metros; baixa entre 880 – 920m; média entre 920 – 1.040m; alta entre 1.040 – 1.080m; e muito alta acima dos 1.080m.

A área apresenta um decréscimo da altitude no sentido E - W, ou seja, das nascentes até a confluência desses tributários ao curso principal do córrego Catingueiro. Portanto, segundo o traçado do perfil altimétrico da área de estudo, associada à disposição e à forma da topografia, significa risco ao uso e ocupação do sítio urbano, necessitando de um planejamento adequado a essa expansão.

Declividade

A expansão urbana está ocorrendo no sentido E – W, ou seja, representada pela superfície de alta declividade. Considerando que áreas de declividades acima de 20% oferecem maiores dificuldades às edificações, instalação de rede de drenagem urbana e outras obras de infra-estrutura, permitiram analisar que essa região constitui-se como de grande risco à ocupação, visto a carência desse planejamento em vários bairros e loteamentos. Em decorrência, a cobertura vegetal foi praticamente dizimada, acentuando o

escoamento superficial e os sedimentos trazidos de montante, bem como aumentou a suscetibilidade à erosão hídrica e a retração das nascentes.

Pedologia

O esboço pedológico da área de pesquisa permitiu considerar que a região possui uma grande sensibilidade à ação dos processos erosivos acelerados. Essas erosões ocorrem na área com classes de solos representados pelos Latossolos (subordem Vermelho), Argissolos (subordem Vermelho Amarelo), associações de Cambissolos e Neossolos (subordem Litólico e Flúvico).

Utilização e ocupação da terra

Associando as condições geoambientais à utilização e ocupação das terras urbanas, nota-se a negligência com que foram feitos os loteamentos e as construções residenciais, comerciais, industriais, que ocupam praticamente quase toda a área de nascente do córrego Catingueiro. Não houve a implementação de um sistema de drenagem adequado e eficiente que compatibilizasse a infra-estrutura com as características físicas do local. Os prejuízos decorrentes colocam em risco as moradias; os equipamentos de infra-estrutura instalados desvalorizam os imóveis e exige grandes investimentos por parte do poder público. É evidente, que a ausência desse planejamento acentua os impactos ambientais negativos, comprometendo a utilização e ocupação da terra.

Tipologia e Distribuição Geral dos Impactos

Verifica-se a fragilidade da área de estudo em relação à expansão urbana desordenada (Tabela 1 em anexo). Pela ausência de uma política de proteção, controle e conservação, a área apresenta-se deteriorada concretizando-se na existência de inúmeros problemas ambientais. Nesse aspecto, foram identificados os principais impactos físicos negativos presentes no local: disposição de resíduos sólidos (aterros de erosões, canal de escoamento, entulhos não autorizados); erosões (boçorocas, sulcos e ravinas, solo degradado e exposto, solapamento de margens); áreas de extração (argila e terra); degradação dos cursos d'água (vegetação ciliar degradada ou inexistente, nascente aterrada, assoreamento); poluição das águas fluviais (água com poluição aparente, água sem poluição aparente); descarga de efluentes (industrial e doméstico). Também foram identificadas as fontes de poluição (frigorífico, cemitério e olarias) e a deficiência do sistema de infra-estrutura e saneamento (direção do escoamento superficial da água pluvial, inundações de edificações e abrangência da rede de esgoto).

Com o intuito de quantificar os problemas ambientais, adotou-se o agrupamento dos impactos negativos por tipos de degradação, número de ocorrências e localização. Dessa forma, verifica-se que os impactos mais freqüentes na área estão relacionados às

atividades erosivas. Praticamente todos os bairros situados nas cabeceiras de drenagem do córrego Catingueiro são afetados pelo problema.

A partir do levantamento e elaboração das características do meio físico local verifica-se que as áreas de maior adensamento urbano correspondem às cotas altimétricas mais elevadas, acima de 960 metros e pelos declives mais acentuados, superior a 20%. No que se refere aos solos, ocorre a presença dos tipos Latossolo Vermelho (topo do relevo) e dos Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos (borda e encosta escarpada do relevo) A associação desses aspectos físicos com os desmatamentos promovidos pela expansão urbana desordenada favoreceu a aceleração dos processos erosivos, evidenciados no mapa de impactos ambientais.

As alterações ambientais, mostradas no mapa de impactos ambientais e quantificadas em tabelas, estão modificando drasticamente a paisagem local, tornando-se um complicador para a ocupação e utilização das terras, além de interferir e comprometer o regime hidrológico do córrego Catingueiro e, conseqüentemente, de toda a bacia. A fim de estabelecer as inter-relações entre os impactos ambientais e o crescimento desordenado nas nascentes do córrego Catingueiro, foram realizados estudos relativos à sedimentometria fluvial e análise quantitativa dos parâmetros geométricos de cada seção transversal, onde foram coletadas amostras. Essas informações contribuem para expressar as alterações no comportamento e funcionamento desse sistema. A partir da análise realizada, verifica-se que os pontos mais próximos das áreas de maior atuação humana e, conseqüentemente dos impactos negativos, estão recebendo uma quantidade de carga sedimentar superior às áreas de jusante e, portanto, assoreando vários trechos do córrego Catingueiro.

Análise da Concentração dos Sedimentos

A fim de estabelecer as inter-relações entre os impactos ambientais e o crescimento desordenado nas nascentes do córrego Catingueiro, foram realizados estudos relativos à sedimentometria fluvial e análise quantitativa dos parâmetros geométricos de cada seção transversal, onde foram coletadas as amostras. Essas informações contribuem para expressar as alterações no comportamento e funcionamento desse sistema.

As variações apresentadas pelas variáveis geométricas ao longo do canal se processam pela comparação das características observadas nas cinco seções transversais demonstradas na carta-imagem, em períodos diferentes do ano: período chuvoso, período seco e período após forte chuva. Para cada seção transversal foram coletados dados sobre a largura, profundidade do canal, velocidade das águas, carga sólida em suspensão e de fundo. Nas tabelas 2, 3 e 4 encontram-se os resultados. Esses resultados apontam para algumas discussões importantes sobre o funcionamento deste sistema fluvial. No entanto, cabe ressaltar que isoladamente estes resultados locais não traduzem a real complexidade

das mudanças neste sistema, mas fornece elementos que demonstram que os impactos ocasionados nas cabeceiras de drenagem estão assoreando o córrego e alterando sua capacidade hídrica.

No mapa de impactos ambientais, elaborado durante a pesquisa, demonstrou a quantidade de problemas que a área apresenta. Os processos erosivos estão espacializados em larga escala, principalmente próximo às cabeceiras de drenagem, contribuindo para a produção e transferência dos sedimentos a jusante. A erosão constitui o início de todos os danos derivados do sedimento no ambiente. Considerando os aspectos físicos analisados, declividade, pedologia, geomorfologia, geologia, dados morfométricos, verifica-se a suscetibilidade da região ao desenvolvimento de ravinas e boçorocas. Aliados a essas condições naturais, os processos erosivos são acelerados pela ação antrópica, contribuindo para deteriorar a paisagem local.

Observou-se que a maioria dos focos erosivos na área de pesquisa estão conectados principalmente aos canais de drenagem de 1ª e 2ª ordem, com ocorrência mais restrita em canais de 3ª e 4ª ordem do córrego Catingueiro. Em condições naturais, os canais de 1ª ordem respondem pela elaboração de escarpas erosivas, pois estão em áreas de forte declividade. Essas feições erosivas também estão associadas à inadequada ocupação urbana, acentuando o escoamento superficial e subsuperficial concentrado das águas pluviais, propiciando a incisão dos canais e, conseqüentemente, o avanço da erosão remontante e sua ramificação.

Percebe-se que as áreas de ocupação urbana indiscriminada constituem-se nas zonas preferenciais de concentração de fluxos por ocasionar a destruição da mata ciliar nas cabeceiras de drenagem, acentuar a impermeabilização e por caracterizar-se pelas formas convexas de declive acentuado. Como seqüência da alta fragilidade/potencialidade natural que a área apresenta aos processos erosivos, constata-se uma certa relação entre as unidades morfológicas com as condições pedológicas; enquanto no domínio tabular observa-se o Latossolo Vermelho, na forma convexa verifica-se a presença do Argissolo Vermelho Amarelo e com grau de dissecação mais pronunciado, cotas de 960 - 1040 m e declividade acima de 20%, a ocorrência da associação de Cambissolo e Neossolo Litólico.

Os sedimentos erodidos são deslocados pelas enxurradas para os cursos d'água do córrego Catingueiro. Quando um fluxo de água com determinada vazão torna-se insuficiente para transportar as partículas, ocorre o processo de deposição. Esses depósitos acarretam redução do volume d'água, diminui ou paralisa temporária ou permanentemente o crescimento das plantas, o aumento da lama, afasta peixes e microorganismos, prejudica o escoamento, reduz a fertilidade e permeabilidade dos solos.

Em geral, *à medida que a vazão aumenta em uma estação de medição, a carga de sedimentos em suspensão aumenta* (Bloom, op.cit.). Através da análise da concentração de sedimentos em suspensão nos períodos de chuva, de seca e após forte chuva, evidenciou-se a não proporcionalidade de aumento de sedimento em suspensão no sentido de jusante e até mesmo a incompatibilidade desses resultados com a vazão, demonstrando as diferenciações locais quanto à eficiência do fluxo e transporte de sedimentos.

No âmbito geral, considera-se os aspectos físicos associados à ocupação irregular nas nascentes, fator comprometedor que vem afetando o funcionamento da rede de drenagem do córrego. A partir da análise realizada, verifica-se que os pontos mais próximos das áreas de maior atuação humana e, conseqüentemente dos impactos negativos, estão recebendo uma quantidade de carga sedimentar superior às áreas de jusante e, portanto, assoreando vários trechos do córrego Catingueiro.

Considerações Finais

Sob a ótica de um contexto histórico e regional, verificou-se que a cidade de Anápolis tem sido palco de amplo processo de redefinição socioespacial, principalmente a partir da década de 60, tornando-se um importante entreposto industrial no estado de Goiás. No entanto, a expansão urbana ao longo dos últimos anos ocorreu sem um planejamento adequado, resultando na degradação do meio físico.

A pesquisa realizada na sub-bacia do córrego Catingueiro, especificamente nas cabeceiras de drenagem aonde vem ocorrendo a rápida e desordenada expansão urbana, mostra que os fatores relacionados aos impactos negativos foram acentuados quando a ocupação da área desrespeitou os limites impostos pelos aspectos do meio físico. Caso a infra-estrutura urbana tivesse conseguido acompanhar esse crescimento, poderiam ter sido evitadas as conseqüências tão prejudiciais diagnosticadas durante a pesquisa.

Os métodos utilizados nesta análise, partindo a princípio do histórico de expansão da cidade, dos aspectos físicos da sub-bacia do córrego Catingueiro, das características de utilização e ocupação da terra e diagnóstico dos impactos ambientais negativos, mostraram-se satisfatórios, possibilitando a identificação e representação cartográfica das diversas variáveis consideradas. No entanto, vale ressaltar que, no início da pesquisa, foram encontrados vários entraves em decorrência do insuficiente material teórico e técnico relativo aos aspectos físicos da cidade.

A interação e interpretação dos mapas gerados, aliados ao conhecimento in loco da realidade, bem como a análise obtida dos parâmetros do fluxo fluvial e concentração de sedimentos, permitiram a caracterização da área e a verificação dos locais mais críticos, considerados referenciais ao planejamento urbano. Dessa forma, foi possível estabelecer,

segundo as proposições legais, medidas de caráter preventivo aos novos impactos e/ou corretivos dos impactos negativos identificados.

Portanto, o rápido crescimento urbano, associado à industrialização, ao desmatamento, às condições pedológicas, geomorfológicas, hídricas e climáticas tem sido responsável por toda uma gama de impactos destacados nesta pesquisa. Quem mais sofre com isso é a população de mais baixo poder aquisitivo, pois, além de viver em um ambiente poluído, alguns habitantes desse local correm o risco constante de perder suas casas, que estão situadas em áreas consideradas de risco, em razão de se localizarem em bordas de erosões.

Os impactos ambientais diagnosticados resultam em sérios problemas erosivos e em decorrência desses processos, estão acentuando a poluição e o assoreamento do córrego Catingueiro, que recebe grande parte dos sedimentos erodidos, também de esgotos domésticos e industriais resultantes das atividades urbanas do local.

O grande desafio está em compatibilizar a expansão da área às características físicas do local. É necessário que o Poder Público impeça que os loteamentos irregulares continuem a crescer desordenadamente e que nos bairros já incorporados à área urbana sejam realizadas obras, tanto de manutenção quanto inovações do sistema de drenagem que garantam proteção aos recursos naturais e segurança à população residente.

As considerações realizadas durante a pesquisa ganham relevância a partir das normas estabelecidas pelo art.1º do Decreto Estadual nº 5.704 de 27 de dezembro de 2002, que dispõem:

Art. 1º. Fica criada a Área de Proteção Ambiental (APA) João Leite, abrangendo toda a bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, localizada nos Municípios de Goiânia, Terezópolis de Goiás, Goianápolis, Nerópolis, Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde de Goiás e nas suas águas jurisdicionais.

Por isso, torna-se importante a realização de estudos que contribuam com informações para evidenciar os impactos negativos na sub-bacia do córrego Catingueiro, bem como as variáveis causadoras desses impactos. É viável também a sugestão de propostas que possam auxiliar na conservação dos recursos naturais e restauração das áreas degradadas.

Figura 1 Fluxograma das Etapas de Pesquisa

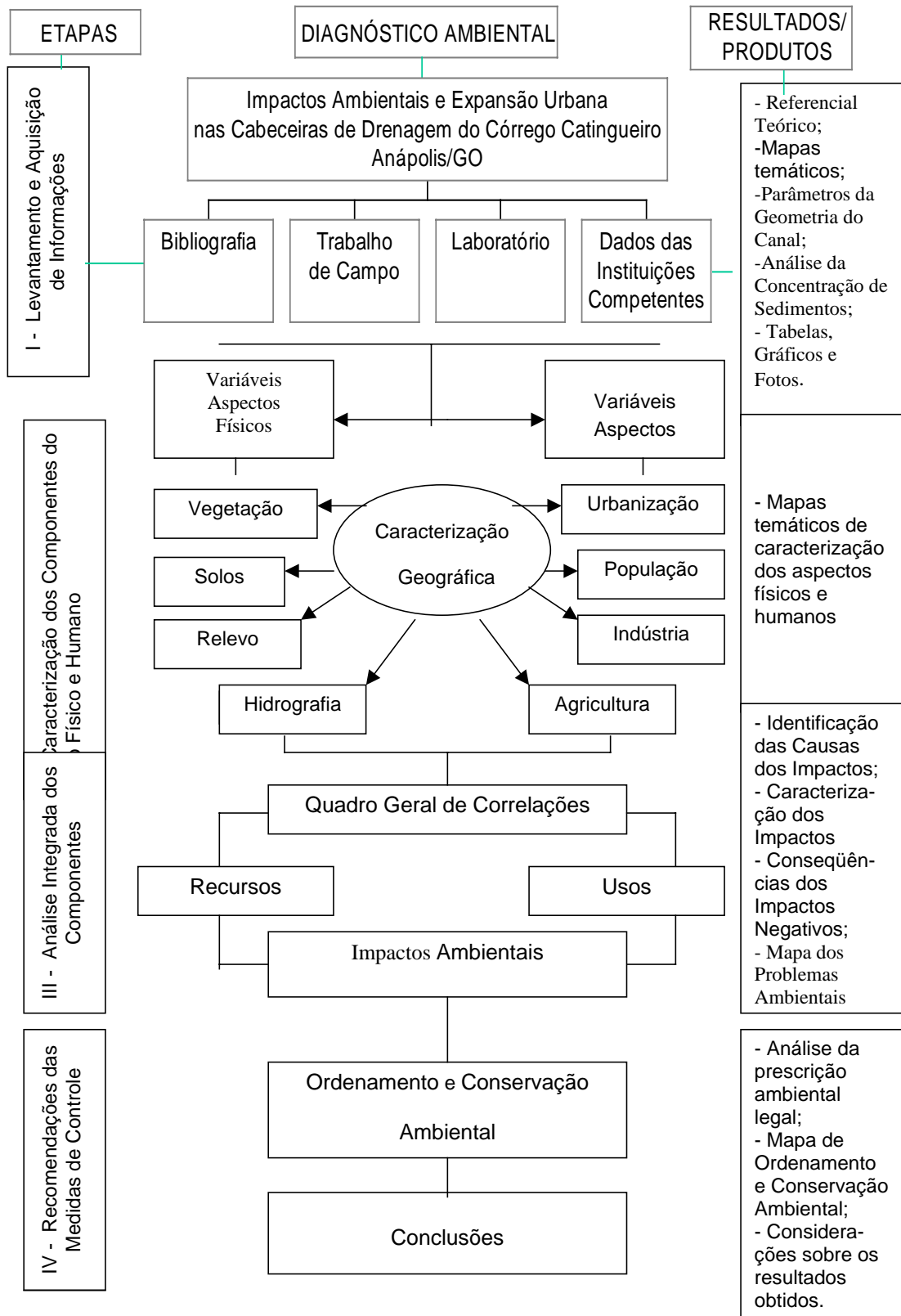


Tabela 1 – Tipologia e Distribuição Geral dos Impactos Negativos nas Cabeceiras de Drenagem do Córrego Catingueiro

TIPOS DE IMPACTOS	Nº DE FOCOS	BAIRROS e ÁREAS AFETADAS
Aterro de área erodida	05	Itamaraty 2ª etapa, Vila Santa Maria, Jardim Goiano, Vila Brasil
Central de entulho	17	Itamaraty, Itamaraty 2ª e 3ª etapas, São Lourenço, Frei Eustáquio, V. São Jorge, V. Santa Maria, V. Jardim Santana, Santa Cecília, Jardim Calixto.
Boçoroca	28	São Lourenço, Santa Maria, V. União, V. Jardim Santana, São José, Jardim Suíço, Parque das Nações, Jardim Calixto, IAPC em áreas de pastagem e práticas agrícolas.
Boçoroca aterrada	01	Itamaraty 3ª etapa
Sulcos e ravinas	68	Praticamente em toda a cabeceira de drenagem e cursos do córrego Catingueiro.
Solo degradado ou exposto	34	Itamaraty 1ª e 3ª etapas, Santa Maria, V. Brasil, São José, Santa Cecília, Jardim Silveira, V. Gonçalves em áreas agrícolas, de pastagens e próximo às olarias.
Solapamento de margens	34	Bom Sucesso, Jardim Petrópolis, V. Calixto Abraão, Jardim Silveira, Jardim Santa Cecília, V. Gonçalves, Resid. Terezinha Braga e áreas próximas às olarias.
Áreas de extração	41	Itamaraty 1ª e 3ª etapas, Bom Sucesso, Santa Maria, Resid. Terezinha Braga, Jardim Petrópolis em áreas agrícolas, de pastagens e próximo às olarias
Trechos de ausência de mata ciliar	26	Itamaraty 1ª e 3ª etapas, São Lourenço, Frei Eustáquio, V. Gonçalves, V. Santa Maria, V. União, Santa Cecília, Jardim Bela Vista, Dom Pedro II, Parque das Nações, Jardim Suíço, Resid. Terezinha Braga.
Nascentes aterradas	18	Itamaraty 1ª e 3ª etapas, Bom Sucesso, Anexo Bom Sucesso, Frei Eustáquio, V. União, Jardim Bela Vista, Jardim Suíço, IAPC.
Trechos de assoreamento	16	Jardim Petrópolis, Vila Gonçalves e próximo às olarias
Trechos de água com poluição aparente	23	Itamaraty 1ª e 3ª etapas, São Lourenço, Frei Eustáquio, V. São Jorge, Jardim Petrópolis, São José, Jardim Goiano, V. Jardim Santana, IAPC, Parque das Nações, Santa Cecília, Calixto Abraão, V. Gonçalves, Santa Maria.
Efluentes industriais	2	Jardim Petrópolis, Terezinha Braga
Efluentes domésticos	13	Bairros sem rede de tratamento de esgoto
Fontes de poluição	17	São Lourenço, Vila Fabril, V. Gonçalves, Jardim Petrópolis, Resid. Terezinha Braga
Inundações de edificações	4	Jardim Petrópolis, Resid. Terezinha Braga, Jardim Silveira, Jardim das Oliveiras.k
Bairros sem rede de esgoto	14	Jardim Calixto, Vila São Joaquim, Jardim Suíço, Vila Fabril, Vila Gonçalves, Anexo Frei Eustáquio, Frei Eustáquio, São Lourenço, Bom Sucesso, Anexo Bom Sucesso, Anexo Bom Sucesso II, Itamaraty 2ª, 3ª e 4ª etapas

Tabela 2. Concentração de sedimentos em suspensão do córrego Catingueiro - Período de chuvas

Seção do canal	Data	Coordenadas UTM (Fuso 22)	Volume	Nº do Filtro	Peso do Filtro	Peso Sedimento + Filtro	Peso Material em Suspensão	Concentração total
----------------	------	---------------------------	--------	--------------	----------------	-------------------------	----------------------------	--------------------

1	30/03/02	715.394 8.193.349	1 L	15	0,0745 g	0,1086 g	0,0341 g	34,1 mg/L
2	29/03/02	716.695 8.194.240	1 L	32	0,0756 g	0,0770 g	0,0014 g	1,4 mg/L
3	30/03/02	715.213 8.194.563	1 L	37	0,0753 g	0,0809 g	0,0056 g	5,6 mg/L
4	29/03/02	715.267 8.194.260	1 L	33	0,0770 g	0,0874 g	0,0104 g	10,4 mg/L
5	30/03/02	713.277 8.194.344	1L	05	0,0790 g	0,0884 g	0,0094 g	9,4mg/L

Tabela 3. Concentração de sedimentos em suspensão do córrego Catingueiro - Período seco

Seção do canal	Data	Coordenadas UTM (Fuso 22)	Volume	Nº do Filtro	Peso do Filtro	Peso Sedimento + Filtro	Peso Material em Suspensão	Concentração total
1	16/08/02	715.394 8.193.349	1 L	07	0,0781 g	0,1116 g	0,0335 g	33,5 mg/L
2	16/08/02	716.695 8.194.240	1 L	08	0,0772 g	0,0794 g	0,0022 g	2,2 mg/L
3	16/08/02	715.213 8.194.563	1 L	11	0,0784 g	0,0816 g	0,0032 g	3,2 mg/L
4	16/08/02	715.267 8.194.260	1 L	12	0,0777 g	0,0809 g	0,0032 g	3,2mg/L
5	16/08/02	713.277 8.194.344	1L	09	0,0789 g	0,0828 g	0,0039 g	3,9 mg/L

Tabela 20. Concentração de sedimentos em suspensão do córrego Catingueiro - Período após forte chuva

Seção do canal	Data	Coordenadas UTM (Fuso 22)	Volume	Nº do Filtro	Peso do Filtro	Peso Sedimento + Filtro	Peso Material em Suspensão	Concentração total
1	29/10/02	715.394 8.193.349	500 ml	05	0,0790 g	0,2443 g	0,1653 g x 2	330,6 mg/L
2	29/10/02	716.695 8.194.240	500 ml	04	0,0795 g	0,0929 g	0,0134 g x 2	26,8 ml/L
3	29/10/02	715.213 8.194.563	500 ml	03	0,0787 g	0,0947 g	0,0152 g x 2	30,4 mg/L
4	29/10/02	715.267 8.194.260	500 ml	02	0,0781 g	0,0868 g	0,0087 g x 2	17,4 mg/L
5	29/10/02	713.277 8.194.344	500 ml	01	0,0791 g	0,0977 g	0,0186 g x 2	37,2 mg/L

REFERÊNCIAS

- BORGES, Vonedirce Maria S. **Impactos Ambientais do uso e ocupação do solo urbano em Quirinópolis-Go.** Dissertação de Mestrado IESA_UFG, Goiânia2002.
- BLOOM, Arthur L. **Superfície da terra.** São Paulo: Ed. Edgard Blucher .1972.

CARVALHO, Newton de Oliveira. et. al. **Guia de práticas sedimentométricas**. Brasília: Agência Nacional de Energia, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. p.154.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991. (Coleção Ensaios).

CASTRO, Selma S. & SALOMÃO, X.F. **Compartimentação morfopedológica e sua aplicação: considerações metodológicas**. Campinas, SP: Revista GEOUSP nº 7, 2000.

CAVALCANTI, Lana de S. (Org.). Uma geografia da cidade – elementos da produção do espaço urbano. In: **Geografia da cidade: a produção do espaço urbano de Goiânia**. Goiânia: Editora Alternativa, 2001. p. 11 – 32.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE/NOTÍCIAS. Disponível em: <http://www.meiaponte.org/>

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. da. (Org). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 221-252.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Coleção de monografias municipais nova série nº 57 Anápolis**. 1980.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.com.br>

_____,Francisco. **Geografia e meio ambiente.3. ed. São Paulo: Contexto, 1998. – (Caminhos da Geografia)**

MONTEIRO, Carlos A. de F. Geossistemas: a história de uma procura. **São Paulo: Contexto, 2000.**

NASCIMENTO, Maria Amélia L. S. **Bacia do rio João Leite: influência das condições ambientais naturais e antrópicas na perda de terra por erosão laminar**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1998. 176p. (Tese, Doutorado em Geografia).

POLONIAL, Juscelino. **Ensaio sobre a história de Anápolis**. Anápolis: AEE,2000.