SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA (GO) NA EXECUÇÃO DE DIAGNÓSTICOS AMBIENTAIS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Karla Maria Silva de Faria [1]; Lorena Silva Martins [2]; Márcio Gabriel Nunes Ribeiro[3]; Hérica Ozana da Silva[4]; Liszt Mendes Cardoso[5]; Iraciara A. Roque de Araújo Ribeiro[6]; Ana Carolina Sbeit[7]; Eliete Moreira dos Santos[8]; Neiva Maria Pio de Santana[9]; Magno Henrique dos Reis[10]

Resumo –

O município de Goiânia é uma metrópole regional em ascensão que mesmo com política de ordenamento territorial apresenta vários problemas de ordem sócio-econômica e sócio-ambientais. Diante de fatos já constatados a respeito do uso e ocupação do solo, associado à demanda por estudos ambientais que possam subsidiar o planejamento para a ocupação das áreas em expansão no município, este trabalho teve como objetivo realizar diagnósticos ambientais das bacias hidrográficas, de forma a identificar os impactos já provocados pela urbanização e ainda definir parâmetros, vulnerabilidades e suscetibilidades das áreas em processo de expansão urbana para análises integradas de futuros empreendimentos a serem implantados no município. A metodologia baseou-se na caracterização fisiográfica das bacias, vistorias em campo para identificação dos impactos ambientais e georreferenciamento. Foram identificados significativos impactos ambientais relacionados principalmente antropização das Áreas de Preservação Permanente, processos erosivos lineares e fluviais, entre outros. A identificação desses impactos proporcionou a indicação de medidas de controle ambiental, correção de obras, subsídios de ordenamento urbano e ambiental das novas áreas a serem ocupadas e reurbanizadas e elaboração de banco de dados georeferenciados a ser disponibilizado entre o corpo técnico dos órgãos públicos responsáveis pela aprovação de projetos e elaboração de políticas públicas.
Palavras-Chave – Goiânia, Diagnósticos ambientais, planejamentos urbano-ambiental.

Abstract –

The municipality of Goiânia is a regional metropolis on the rise even with regional planning policy has several problems in the socio-economic and socio-environmental.Faced with the facts already stated regarding the use and occupation, coupled with the demand for environmental studies that can support planning for the occupation of the growth areas in the city, this study aimed to carry out environmental diagnosis of watersheds, so identify the impacts already caused by urbanization and further define parameters, sensitivities and vulnerabilities of areas in the process of urban expansion for the integrated analysis of future projects to be implemented in the municipality. The

[1] Geógrafa. Gerente de Contenção e Recuperação de Erosões e Afins – GECRE/ Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA). Rua 75, nº 137, Setor Central, CEP 74055-110, Goiânia – GO - Fone: (62) 5241412, Fax: 524 1416, e-mail:karlaairam@gmail.com
[2] Especialista em Geografia. Analista em Obras e Urbanismo da AMMA/ GECRE. e-mail: lorenasgeo@gmail.com
[3] Tecnólogo em Gestão Ambiental. Graduando em Infra-Estrutura IFT-GO. e-mail: mgambient@gmail.com
[4] Especialista em Geografia. Analista em Obras e Urbanismo da AMMA/ GECRE. e-mail: hericaozana@hotmail.com
[5] Engenheiro Ambiental. Analista em Meio Ambiente da Obras da Agência Municipal de Obras. E-mail: lisztmendes@yahoo.com.br
[6] Mestre em Geografia. Analista em Obras e Urbanismo da AMMA/ GECRE e-mail: iraciara_ribeiro@yahoo.com.br
[7] Mestranda em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Goiás. Escola de Engenharia Civil. E-mail: engambana@hotmail.com
[8] Mestre em Geografia. Analista em Obras e Urbanismo da AMMA/ GECRE e-mail: elietemoreira@yahoo.com.br
[9] Mestre em Geografia. Analista em Obras e Urbanismo da AMMA/ GECRE e-mail: neivasantana@yahoo.com.br
[10] Engenheiro Agrônomo.

methodology was based on the physiographic characteristics of watersheds, field surveys to identify the environmental impacts and georeferencing.We identified significant environmental impacts relate mainly anthropogenic alteration of permanent preservation areas, linear and river erosion, among others. The identification of these impacts has provided an indication of environmental control measures, subsidies repair works of urban and environmental development of new areas to be occupied and re-urbanized and development of geo-referenced database to be available between the staff of public bodies responsible for approvingprojects and public policy development.

Keywords - Goiânia, environmental diagnostics, environmental, urban and environmental planning.

1. INTRODUÇÃO

Goiânia, capital do estado de Goiás, foi fundada em 1933 contemplando o viés de gestão e planejamento. Entretanto, o crescimento urbano acelerado do município, já nas primeiras décadas de sua fundação, provocou um desordenamento na estrutura urbana que se expressaram em vários problemas de ordem sócio-ambientais, comuns as demais capitais nacionais e descaracterizando o projeto original da capital.

O resultado de tais processos vem sendo a periferização do espaço urbano de Goiânia - fenômeno para o qual têm contribuído também os altíssimos índices de crescimento populacional de alguns municípios da região metropolitana que atualmente possui cerca de 1,24 milhão de habitantes, sendo o 12º município mais populoso do Brasil.

Os vários problemas de ordem socioeconômica e ambiental são percebidos especialmente aos cursos de água do município: ocupação de áreas circundantes aos cursos d'água, na maioria das vezes com completa degradação da área é um fato comum verificado no uso da terra na capital goiana. A ocupação destas áreas é feita tanto por população de baixa renda quanto por populações de classe média a alta.

Em geral, os processos degradativos são decorrentes não apenas da falta de metodologias de avaliação e de aplicação continuada nas áreas, mas também estão fortemente relacionados às qualidades de ordem geomorfopedológicas e edafoclimatológicas que envolvem na sua totalidade características do relevo, solo, cobertura vegetal, precipitação entre outros e que aliados de forma negativa com ações antrópicas tomam proporções alarmantes, situação que poderia ser controlada e evitada ao considerar e adotar como unidade de planejamento a delimitação e área física das bacias hidrográficas.

A análise de impactos ambientais urbanos apresenta uma interrogação sistemática para cada caso em particular; todavia alguns elementos podem ser generalizados, como é o caso solo, principal recurso ambiental utilizado e apropriado nos assentamentos humanos.Problemas como o escoamento superficial concentrado, inundações e erosões são promovidas pelo uso desordenado que se faz desse recurso, os quais aliados aos desmatamentos, sobretudo das áreas de preservação

permanente, podem resultar no desaparecimento dos mananciais, comprometendo a expansão urbana, rede de água, esgoto, telefone, eletricidade, drenagem pluvial e pavimentação (FARIA, SILVA e SILVA, 2004).

Diante da realidade (crescimento populacional e seu desenvolvimento associado, conseqüentemente expansão da exploração de recursos naturais, tecnológica e a produção industrial) e necessitando de um norte condizente com a pretensão da sociedade do séc. XXI – o atual Plano Diretor do município de Goiânia através da Lei n 171/2007, estabeleceu a necessidade de readequação através de preceitos essenciais para a sustentabilidade urbanística e a ambiental, inserindo em seus capítulos o apoio a implantação e culturalização de consciência ambiental. Paralelo a esse plano, vinculado a políticas federais, institui-se ainda programas de moradia popular e acessível, a ser implantado nos grandes vazios demográficos urbanos e áreas passiveis de expansão urbana.

Nesse momento (histórico) e diante de fatos já constatados a respeito do uso e ocupação do solo em Goiânia, associado à demanda por estudos ambientais que possam subsidiar o planejamento para a ocupação das áreas em expansão no município e direcionar a medidas preventivas e mitigadoras necessárias a sustentabilidade urbana e ambiental da cidade de Goiânia, a Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA), através da Gerência de Contenção e Recuperação de Erosões (GECRE), por sua vez vinculada a Diretoria de Gestão Ambiental (DIRGA) se propôs a elaborar e executar diagnósticos ambientais das bacias hidrográficas presentes no município de Goiânia, de forma a identificar os impactos já provocados pela urbanização e ainda parâmetros, vulnerabilidades e suscetibilidades das áreas em processo de expansão urbana compondo um banco de dados georreferenciados para análises integradas de futuros empreendimentos de construção civil ou loteamentos a serem implantados no município.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Pesquisa

O município de Goiânia capital do Estado de Goiás possui uma área de 739 km², e uma população estimada em 1.256.514 habitantes, (IBGE, 2010). Já é considerada como uma metrópole regional apresentando como aglomerado urbano uma área de 6.943,3 km², com 16 (dezesseis) outros municípios do seu entorno (Figura 01). A topografia da cidade de Goiânia e seu entorno é composta por 22 sub-bacias hidrográficas, que deságuam nos Ribeirões João Leite, Anicuns e Dourados que pertencem a bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte.

Quanto aos aspectos ambientais, o município caracteriza-se por apresentar um clima sub-úmido, com pluviosidade média anual de 1.500mm. A temperatura mensal é sempre superior a 18ºC

e são definidas duas estações bem caracterizadas: verão chuvoso com precipitações máximas de 300 mm e inverno seco com precipitações mínimas de 11 mm. São identificadas duas unidades geológicas bem distintas: ao sul do município o *Grupo Araxá Sul de Goiás*, que se apresenta constituído basicamente por xisto-verdes, micaxistos e migmatitos, materiais friáveis e facilmente perceptíveis nem vários áreas no município e, ao norte o *Complexo Granulítico Anápolis Itauçu*, de idade arqueana rochas da cobertura Metassedimentar Dobrada, de idade Proterozóicas superior e, por depósitos aluvionares holocênicos. Estes depósitos são constituídos por argilas, areias argilosas, areias finas e grossas, cascalhos finos a grossos, inconsolidados e pouco espessos, depositados nas margens das principais drenagens que ocorrem na cidade de Goiânia, ao longo do Rio Meia Ponte e Ribeirão João Leite. Sobre estas unidades geológicas, desenvolveram-se os compartimentos geomorfológicos do Planalto Central Goiano; Planalto Rebaixado de Goiânia; Depressão e Morrarias do Rio dos Bois; e Planícies Aluviais (NASCIMENTO, 1992). Dentre as classes de solos dominam os Latossolos Vermelhos, com ampla distribuição no município. Em menor proporção são identificados os Nitossolos, Chernossolo Háplicos (na porção norte correspondente a unidade máfico-ultramáficas do complexo Anápolis-Itauçu e ao Planalto Central Goiano), os solos do tipo Cambissolo, Neossolo Litólico e Plintossolo do grupo Araxá e ainda o Neossolo Flúvico e Gleissolo encontrados nas áreas de Depressão e Planícies Aluviais com característica de não serem eficientes na drenagem e terem perfis profundos (EMBRAPA, 2006).

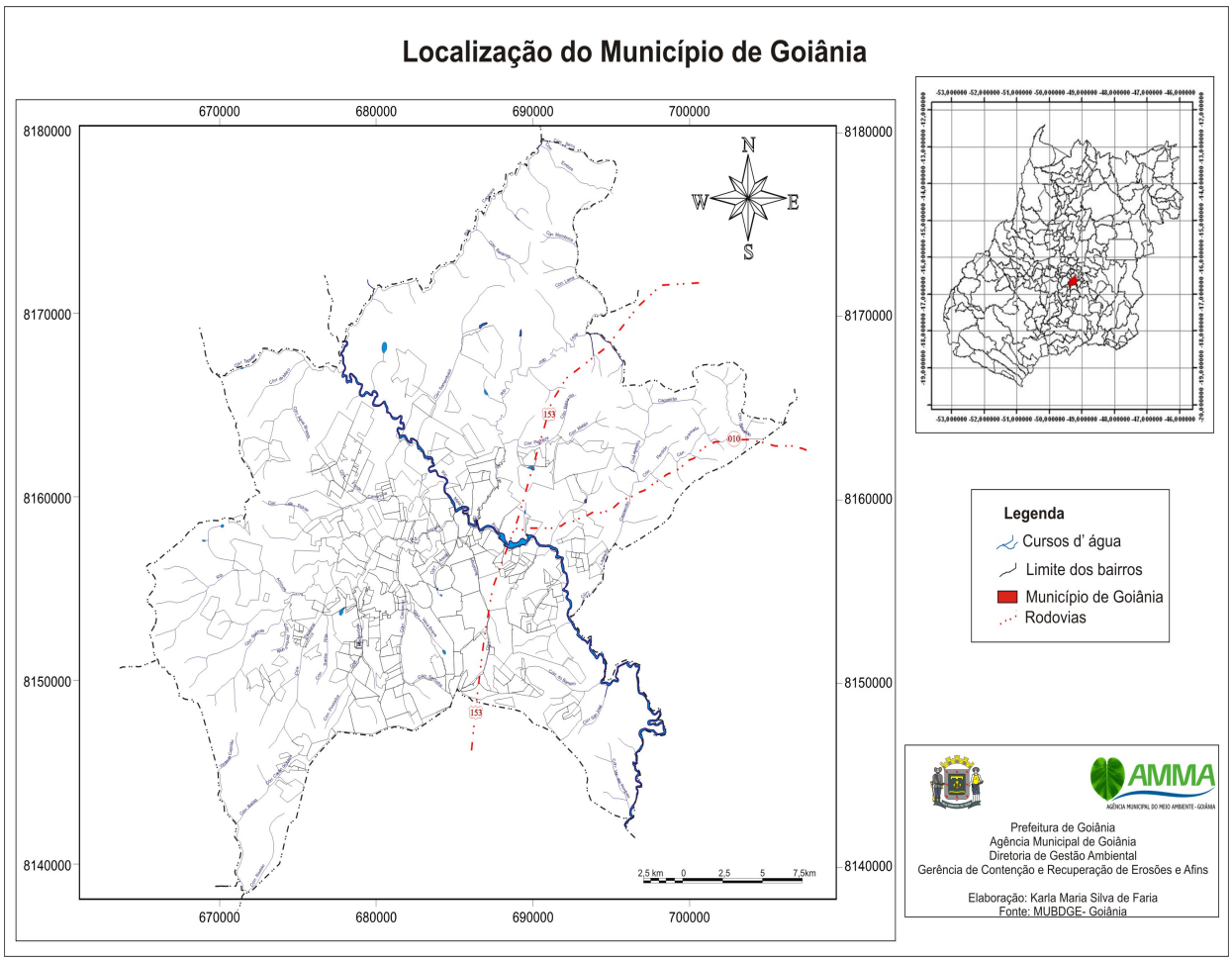

Figura 01 – Mapa de Localização do município de Goiânia.

As alterações antrópicas aos aspectos ambientais vêm alterando dinâmica da cidade e ampliando os riscos ambientais diversos: as alterações no clima urbano da cidade vêm alterando os índices pluviométricos: entre o período de 1938 a 1987, a média pluviométrica variou, no município entre 1.347,2 mm e 1.424,1mm (PCA, 2005), as precipitações apresentaram torrencialidades (concentrações de chuvas) com conseqüências catastróficas, sobretudo aos fundos de vale, pois o escoamento superficial é favorecido pela impermeabilização das superfícies e pela ocupação humana; Faria (2008) constatou grande número de processos erosivos lineares e fluviais, que não se correlacionam a suscetibilidades naturais do solo, mais das atividades urbanas desenvolvidas.

2.2. Operacionalização

O trabalho realizado envolveu as seguintes fases:

- ***1ª Fase:*** Delimitação das áreas drenadas de 17 sub-bacias hidrográficas, a saber: Baliza, Botafogo, Cascavel, Taquaral, Salinas, Água Branca, Caverinha, Macambira, Abel, Pedreira, Rodeio, Água Branca II, Gameleira, Barreiro, Palmito, Pinguela

Preta e Cavalo Morto. A delimitação adotou os mapeamentos de rede de drenagem e topografia oficiais do município de Goiânia e imagens digitais e foi realizada com apoio de softwares de Sistemas Informações Geográfica (SIG).

- ***2ª Fase:*** Caracterização fisiográfica das sub-bacias: Determinação das características dimensionais (comprimento dos canais, perímetro, área densidade de drenagem, frequência de rios, declividade média e fator de forma; caracterização do meio físico (pluviosidade, geologia, geomorfologia, solos, declividade);
- ***3ª Fase:*** Caracterização sócio-econômica através de dados oficiais (Censos e levantamentos urbanos)***;***
- ***4ª Fase:*** Elaboração de roteiros de vistorias e fichas de cadastros de impactos e atividades potencialmente poluidoras
- ***5ª Fase:*** Vistorias (Fase de campo), realizadas por equipe multidisciplinar composta por técnicos e estagiários, que se iniciaram em fevereiro de 2008 e seguiram até dezembro de 2010. Durantes essa fase foram obtidas fotografias e cadastro georreferenciada todos os impactos ambientais presentes nas sub-bacias hidrográficas;
- ***6ª Fase:*** Tratamento dos dados para redação de diagnósticos e elaboração do banco de dados georreferenciados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os levantamentos efetuados através da vistorias identificaram nas sub-bacias em análise impactos ambientais diversos e comuns a cada área, como: deposito de resíduos de construção civil, processos erosivos lineares, processos erosivos fluviais, ocupação com moradias de baixo e alto padrão nas Áreas de Preservação Permanente (APP), uso das APPs para cultivo de hortaliças, lançamento de efluentes de origem doméstica de industrial; alto índice de impermeabilização do solo, lançamento de galerias de água pluvial ausentes ou com estrutura de dissipação ineficientes (Figura 2).

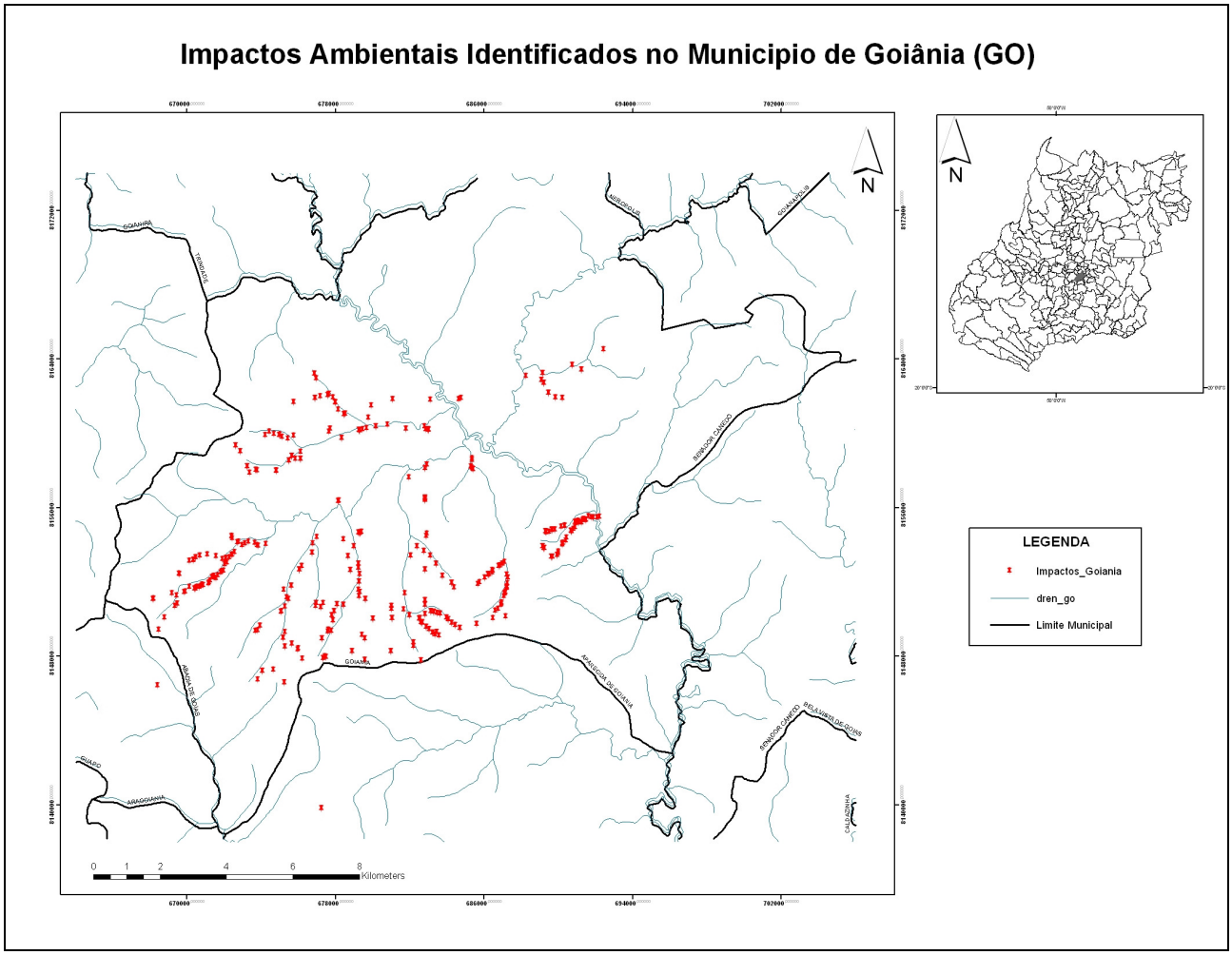

Figura 2 – Mapa de identificação de impactos ambientais no Município de Goiânia (GO).

Embora os impactos ambientais se apresentem comuns a todas as áreas, os mesmos divergem em qualidade e quantidade de impactos, em função do processo e tempo diferenciado de ocupação urbana, assim, durante o tratamento dos dados optou-se pela criação de dois grupos: sub-bacias em macro-zonas construídas e sub-bacias em áreas rurais, que coincidem com a proposta do atual plano Diretor do Município.

As dentre as sub-bacias identificadas na macro-zona construída as áreas que mais apresentam qualitativamente e quantitativamente impactos ambientais são as sub-bacias do córrego Cascavel (afluentes: Serrinha, Mingal, e Vaca Brava; área de drenagem de 34,28 Km^2), do córrego Botafogo (afluentes: Areião, Capim Puba e Sumidouro; área de drenagem é de 31,55 km^2), que drenam a cidade nos sentido Sul/Norte e onde são identificados os bairros/setores mais antigos do município, tratando-se, portanto de áreas altamente urbanizadas (Figura 3), sendo que já foi proposto e executado parcialmente em ambas as áreas canalizações com adoção de concreto armando dos

taludes dos cursos d'água, contendo a evolução de processos erosivos fluviais e readequando as APP's para vias de escoamento de transito (marginais).

Tais obras iniciaram suas operações já na década de 1970 e ao longo dos últimos anos indicaram que não se trata da solução mais adequada ambientalmente nem urbanisticamente a bacia hidrográfica e a cidade. Os lançamentos concentrados de água pluvial ampliam a vazão do leito canalizado e o tempo de escoamento até a foz (ribeirão Anicuns), que apresenta conseqüentemente ampla área de inundação, já ocupada por moradias de baixa renda (Figura 4 e 5).

Figura 4 – Canalização do córrego Cascavel. Em segundo plano, observa-se processo de verticalização. Fonte: Arquivos GECRE, 2008.

Figura 5 – Canalização do córrego Botafogo. Fonte: Arquivos GECRE, 2008.

Considerando que tais obras de canalização serão concluídas e ainda equipamentos urbanos que estão sendo implantados nessas bacias (como parques urbanos), percebe-se que está ocorrendo processo de verticalização acelerado, que além de resultar em impactos ao micro-clima local, transito, vem prioritariamente realizando impermeabilizações excessivas e promovem rebaixamentos temporários e permanentes de lençol freático. A fim de mitigar os impactos futuros resultantes desses empreendimentos, os mapas resultantes dos diagnósticos ao indicarem os impactos já existentes nas sub-bacias, possibilitam a indicação e a obrigatoriedade de instalação de mecanismo de infiltração (poços, trincheiras), ampliação das áreas verdes, avaliação dos locais de novos lançamentos de água pluvial considerando a situação a montante e a jusante, além de indicarem locais para prioritários para possíveis compensações ambientais.

Nas sub-bacias localizadas em áreas de expansão urbana, onde o contraste entre a área urbana e rural é expressivo, os impactos predominantemente constatados envolvem ocupação de APP com hortaliças, animais (gado, suínos), barramentos no leito do curso sem autorização, desvios de cursos d'água; processos erosivos lineares (Figura 6, 7 e 8).

Figura 6 – Pastoreio de gado na ZPA. Fonte: Arquivos GECRE, 2008.

Figura 7 – Presença de resíduos sólidos no curso d`água. Fonte: Arquivos GECRE, 2008.

Figura 8 - Processo erosivo que causou o assoreamento do córrego Baliza. Fonte: Arquivos GECRE, 2008.

Os levantamentos realizados em tais áreas possibilitaram avaliar as sucetibilidades naturais das áreas e mapeando áreas de conflitos entre chacareiros, em função de barramentos e desvios de cursos d'água e fornecendo parâmetros para áreas especificas de futuras possíveis ocupações urbanas dessas áreas indicando a necessidade de implantação de bacias de amortecimentos de lançamentos e políticas urbanas especificas de aprovação de loteamentos, implantação de infra-esturura e instalação de empreendimentos urbanísticos.

4. CONCLUSÕES

A bacia hidrográfica refere-se a uma unidade de planejamento e gestão para integração das políticas públicas para o planejamento urbano, saneamento e para o manejo ambiental. Considerada e aplicada como unidade de planejamento, diversos impactos ambientais decorrentes das atividades humanas e urbanas podem ser evitadas e minimizadas.

Os levantamentos efetuados através da vistorias identificaram nas sub-bacias em análise impactos (positivos ou negativos) aos aspectos ambientais no que diz respeito ao processo de

ocupação da região e a influência desta ocupação na qualidade ambiental. Realizando ainda avaliações de vulnerabilidades quanto a instalação de novos empreendimentos urbanísticos e a necessidade de reavaliação de obras já instaladas e recuperação de áreas degradadas.

Foi possível ainda a elaboração de banco de dados georeferenciados a ser disponibilizado entre o corpo técnico dos órgãos públicos responsáveis pela aprovação de projetos e elaboração de políticas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. *Sistema brasileiro de classificação de solo: 4ª aproximação* / Centro Nacional de Pesquisa do Solo – Rio de Janeiro, 2006 169p.

FARIA, K. M.S de. Processos Erosivos Lineares no Município De Goiânia – Goiás. IN: **XIII SBGFA** - Simpósio Brasileiro De Geografia Física. ANAIS. Viçosa. 2009.

FARIA, K M S; SILVA, G; SILVA, R A. A. Erosões Urbanas: Carta de Risco da sub-bacia do Ribeirão Anicuns em Goiânia/Goiás. IN: **XI SBGFA Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. ANAIS. São Paulo. 2004

IBGE. Censo Demográfico Brasileiro Ano 2010.

Nascimento. Maria Amélia Leite S. Geomorfologia do Estado de Goiás**.** *Boletim Goiano de Geografia*. Goiânia: UFG, V.12, n.1. Jan./Dez. 1991.

PCA. Plano de Controle Ambiental das drenagens urbanas do município de Goiânia. 2005.

AGRADECIMENTOS

Aos estagiários que acompanharam as vistorias e desenvolvimento do trabalho Annanery de Oliveira Brito (Estagiária em Saneamento Ambiental); Pedro Augusto Andere (Estagiário em Engenharia Ambiental); Mauricio Jose Falcão Moreno Acelo Nardini (Estagiário em Geografia); Vinicius Marra (Estagiário em Engenharia Ambiental); Elaine Palazzo (Estagiária em Gestão Ambiental).