**IMPACTOS AMBIENTAIS NO ALTO CURSO DA BACIA DO CÓRREGO CASCAVEL,
GOIÂNIA, GOIÁS**

Rafaella Roque da Silva (*), Julio Cezar Rubin de Rubin, Agostinho Carneiro Campos, Maira Barberi, Roberto Malheiros.

*Licenciada do Curso de Biologia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. roquerafaella@gmail.com

RESUMO

A bacia do córrego Cascavel compreende uma área de aproximadamente 42km², sendo que o alto curso localiza-se na região sul do município de Goiânia e abrange setores como Jardim América, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, desaguando no ribeirão Anicuns. A ocupação urbana dessa região resultou em um quadro preocupante em relação às questões ambientais e de saúde pública que devem ser tratadas o mais breve possível. Este trabalho tem como objetivo diagnosticar alguns dos impactos ambientais no alto curso da bacia do córrego Cascavel, e com isso subsidiar um planejamento ambiental da bacia. A metodologia utilizada compreende basicamente a identificação de pontos de impactos ambientais por meio de imagens de satélite e verificação de campo, onde os pontos foram caracterizados. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos estão relacionados com processos erosivos, ocupação irregular e utilização da área para descarte de rejeitos na natureza diversificada, gerando os depósitos tecnogênicos construídos. Poderá ser utilizado como ponto de partida para um diagnóstico da bacia visando à elaboração de um plano de manejo. Além disso, reforça a necessidade do cumprimento da legislação ambiental e do plano diretor da cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Córrego Cascavel, Análise de Bacia Hidrográfica, Depósitos Tecnogênicos, Desmatamento.

ABSTRACT

The boring of Cascavel stream in an area of approximately 42km², and the high course is located in the southern region of the municipality of Goiânia and covers sectors such as Jardim América, Jardim Atlântico and Parque Anhanguera, flowing into the Anicuns creek. The urban occupation of this region has resulted in a worrying picture regarding environmental and public health issues that should be addressed as soon as possible. This work aims to diagnose some of the environmental impacts in the upper reaches of the Cascavel stream basin, and with that, to subsidize an environmental planning of the basin. The methodology used basically comprises the identification of points of environmental impacts through satellite images and field verification, where the points were characterized. The results indicate that the main impacts are related to erosive processes, irregular occupation and use of the area to discard waste in the diversified nature, generating the constructed technogenic deposits. It can be used as a starting point for a diagnosis of the basin aiming at the elaboration of a management plan. In addition, it reinforces the need to comply with environmental legislation and the city's master plan.

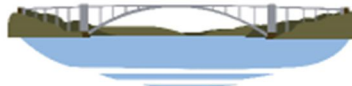
KEY WORDS: Cascavel Stream, Watershed Analysis, Technogenic Deposits, Deforestation.

INTRODUÇÃO

Goiânia está localizada na mesorregião do centro goiano, estado de Goiás possuindo uma área de aproximadamente 728,841 km². De acordo com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (AMMA, 2008), a cidade possui 85 cursos d'água, sendo quatro ribeirões (Anicuns, João Leite, Capivara e Dourados) e 80 córregos destacando entre estes os córregos Cascavel, Macambira, Caveirinha e Botafogo (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2008).

Assim como grande parte das cidades brasileiras, Goiânia sofre com uma questão crítica em seus mananciais. Estes, que no passado foram importantes para atividades de lazer e abastecimento, passaram a ser reconhecidos pela população como barreiras à expansão urbana e agentes de destruição (SOUSA *et al.*, 2015).

A bacia do córrego Cascavel compreende uma área de aproximadamente 42km². O alto curso da bacia localiza-se na região sul do município de Goiânia e abrange setores como Jardim América, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, desaguando no ribeirão Anicuns. O córrego Cascavel tem grande importância para o município de Goiânia e para a vida do rio Meia Ponte, que é a principal fonte de abastecimento de água da cidade (OLIVEIRA, 2011). Pereira *et al.*, (2015) ressalta que a falta de políticas voltadas à conservação do meio ambiente e o aumento na impermeabilização dos solos resultaram na alteração dinâmica de cursos d'água, sobretudo aqueles que se encontram nas malhas urbana.



Por isso, as ações antrópicas sem o devido planejamento levaram as cidades à inúmeros problemas ambientais como a perda de habitat natural, desmatamento, exploração dos recursos naturais, desequilíbrio ecológico, não respeitando o tempo das ações naturais. (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Mediante ao exposto, o objetivo deste é diagnosticar os impactos ambientais no alto curso do córrego Cascavel e correlacionar os impactos ambientais com a ação antrópica e a proposição de medidas mitigadoras.

METODOLOGIA

O córrego Cascavel localiza-se no município de Goiânia, Goiás. A bacia possui uma área de cerca de 42km² (Figura 1).

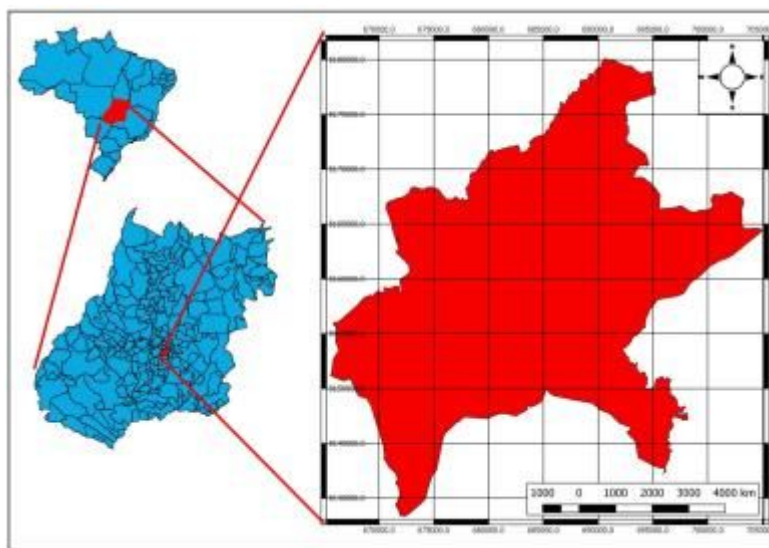


Figura 1. Localização do município de Goiânia, Goiás. Local onde se encontra a bacia do Córrego Cascavel. Fonte: Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás. (SIEG) Adaptado por: Roque e Sousa, 2018.

Inicialmente, buscou-se a delimitação da área de estudo e adjacentes. Foi realizado levantamento bibliográfico sobre as categorias a serem abordados, principalmente impacto ambiental, processo erosivo, assoreamento, mata ciliar, depósitos tecnogênicos e planejamento urbano com enfoque em bacia hidrográfica.

Parta tanto se utilizou de duas etapas: a 1ª Etapa/Gabinete: foi realizado um estudo preliminar da área através de imagens de satélite disponibilizadas pelo *google Earth*, além da delimitação, o que serviu de base para o estabelecimento da metodologia a ser adotada em campo.

Também foi realizado o levantamento bibliográfico sobre os temas a serem abordados, principalmente impacto ambiental, assoreamento, mata ciliar, depósitos tecnogênicos e planejamento urbano. As plataformas de busca e pesquisa utilizadas neste processo foram *google acadêmico*, *SciELO* e plataforma *Capex*. Na confecção dos mapas foi feito uso dos programas *google Earth* e *Q-GIS*.

A 2ª Etapa/Campo: O Trabalho de campo foi realizado no dia 14 de setembro de 2018, com o acompanhamento do orientador. Durante o percurso no entorno do alto curso foram selecionados 10 pontos, com base nas pesquisas realizadas durante a atividade de gabinete, sobre o alto curso da bacia. E foram apontados problemas como, assoreamento, ocupação irregular, erosões, supressão de mata ciliar e depósitos tecnogênicos. Foram utilizados, *GPS (e-trex)* para localização das coordenadas, máquina digital Sony 14 megapixels e um smartphone *Samsung* modelo *j7* para registro das fotos, além de baliza para escala.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Bacias Hidrográficas:

As bacias hidrográficas são compostas por meios físicos e bióticos, (FREITAS, 2000; BONNET *et al.* 2006). E por isso existem várias interpretações e definições para o conceito de bacias hidrográficas, no entanto, para Netto (2007) e

Santos e Romão (2010) as bacias hidrográficas podem ser definidas como uma parte da superfície que drenam a água para um canal pluvial.

Para a hidrologia, o conceito de bacias hidrográficas vai além de superfície, é preciso considerar os efeitos de certos fatores dominantes na geração do deflúvio. As alterações provocadas pelo alto volume das chuvas e pelo uso do solo podem modificar a água do deflúvio, pois as microbacias que são mais sensíveis quanto às modificações ambientais. (LIMA e ZAKIA, 2000; TEODORO *et al.*, 2007).

As microbacias para Lima (2008) e Andrade (2017) são caracterizadas por conterem uma extensão restrita e por serem vulneráveis as chuvas de alta intensidade, onde o solo permanece com suas verdadeiras características, não sendo modificados pelas redes de drenagens.

Em Goiânia, a região da bacia hidrográfica do córrego Cascavel é ocupada por cerca de 170 mil habitantes (SEPLAN 2012; PEREIRA *et al.*, 2015). Contudo, o desmatamento, urbanização, obras de terraplanagem são fatores que levaram a destruição de algumas bacias de malha urbana. (SILVIA e RUBIN, 2017).

Impactos Ambientais:

O homem é um dos principais causadores das modificações ocorridas no meio ambiente. As interferências foram tão impactantes que hoje necessitamos de políticas públicas para preservar a natureza. Sousa *et al.*, (2008) afirmam que, as pessoas tomaram plena consciência dos problemas ambientais apenas nas últimas décadas.

Os processos de urbanização geraram inúmeros tipos de degradação no meio ambiente, destacando entre eles o lançamento de esgoto em corpos hídricos, instabilidade de encostas, erosões, assoreamento e desmatamentos (MUCELIN e BELINI, 2008).

A Resolução nº 001/86, Art. 1º do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA define por impacto ambiental como:

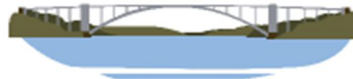
Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio. (CONAMA, 1986, p. 636)

De acordo com Guerra e Cunha (2000) e Santana (2011) os seres humanos quando se alojam em um espaço físico acabam provocando o aceleração da degradação ambiental. Ou seja, a degradação ambiental aumenta na medida em que a concentração da população aumenta. A bacia do Córrego Cascavel é densamente urbanizada, Goiânia apresenta um processo de urbanização acelerado, o que acarretou na ocupação de áreas de preservação permanente (APP) próximas aos cursos d'água, essa degradação ambiental gerou grandes impactos que são sentidos pela população, entre eles a supressão da mata ciliar e o despejo de esgoto doméstico e industrial (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Planejamento Urbano:

Os espaços urbanos sofrem com um sério problema que é a falta de estrutura das cidades e regiões metropolitanas. As áreas ocupadas não tiveram uma divisão ordenada, o que gerou um infraestrutura deficiente a qual podemos presenciar diariamente. Estes problemas se expressam através da divisão desordenada de áreas, glebas e fazendas que ainda são encontradas dentro das cidades; nos processos de favelização, com a venda de loteamentos clandestinos e áreas de posse, que muitas vezes ocupam áreas de preservação ambiental, fundos de vales e áreas de risco; na falta de infraestrutura e de saneamento básico; na poluição do sistema hídrico e na degradação da paisagem natural e do meio ambiente; no aumento dos índices de violência urbana e na deterioração da qualidade de vida da população. (MOYSÉS e SARNO, 2008).

De acordo com Oliveira (2001) e Montes e Leite (2008) o planejamento urbano nas grandes cidades brasileiras foi institucionalizado em uma concepção tecnocrática e centralizadora. A falta de um planejamento urbano está relacionada, principalmente, à drenagem urbana, somadas às alterações que o meio sofre em decorrência do uso inadequado do solo, constituem ingredientes favoráveis à geração de problemas urbanos muitas vezes de difíceis soluções e, na maioria das vezes, que requerem medidas estruturais (obras) onerosas.



Santana (2011) afirma que os processos de ocupação no Brasil são conhecidos por não haverem planejamento, sendo o resultado bem nítido. A falta de cuidado com a população e com ambiente leva a perda dos recursos naturais, poluição de afluentes, supressão vegetal em local indevido, e ainda coloca em risco a vida de pessoas que moram nessas regiões

Segundo o Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Centro – Oeste (2008, p.36), do ponto de vista histórico.

O processo de ocupação do Estado de Goiás remonta o século XVII com a chegada de colonizadores à região, inicialmente no contexto das entradas e bandeiras, da busca por jazidas de ouro e, posteriormente, com a decadência da mineração e a expansão da atividade agropecuária nos séculos XVIII e XIX. Goiás, em especial o centro – sul (o Mato Grosso Goiano). Gradativamente se torna destino de imigrantes mineiros e paulistas, mais tarde de distintas regiões do país.

Para Nucada e Barreira, (2008, p. 209) Goiânia foi uma cidade que cresceu além do planejado e o zoneamento foi reformulado. Os mananciais que no passado eram preservados estão hoje em seu entorno lotados de residências, comércios e indústrias. Contudo, a falta de rigor da legislação, do monitoramento e a especulação imobiliária resultou numa expansão urbana descontrolada, que por sua vez, provocou danos nos cursos d'água que serpenteia o núcleo urbano.

Mata Ciliar:

As matas ciliares são florestas que se localizam ao entorno dos afluentes (rios, nascentes, lagos) e são compostas por vegetação nativa e tem um papel fundamental na preservação dos leitos, como também a prevenção dos assoreamentos e erosões (ARAÚJO, 2002).

Para Kageyama (1986); Lima, (1989); Ferreira e Dias, (2004) as matas ciliares funcionam como barreiras que auxiliam na regulação dos ecossistemas aquáticos e terrestres, como se ocorresse uma troca entre eles, além de proteger e evitar que afluentes sejam contaminados por resíduos e sedimentos que são trazidos respectivamente pelas águas da chuva.

Nas últimas décadas obtivemos um avanço catastrófico quando se trata de meio ambiente, florestas foram devastadas devido aos interesses de madeireiras, agricultores e pecuaristas. Em 1965 as matas ciliares foram denominadas áreas de preservação permanente, pela lei nº 4.771 de 15 de novembro de 1965. (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Atualmente a lei em vigor 12.651/2012 art 3º parágrafo II Definida pelo código florestal estabelece por área de preservação permanente - APP: “Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

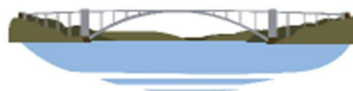
Entretanto as áreas de preservação permanente que margeiam a bacia do Córrego Cascavel encontram-se em péssimas condições de conservação. Ferreira e Dias (2004) afirmam que a degradação das matas ciliares (APP's) vieram em conjunto com a falta de estrutura e planejamento, onde muitas famílias sem condições de renda construíram suas casas as margens dos rios e como consequências sofrem com enchentes, doenças, poluição e modificação de paisagens naturais. Araújo (2002) ressalta que a legislação para áreas de preservação permanente ainda é mal elaborado e por isso a população que habita em malhas acaba por não cumprir as normas.

Processos Erosivos:

O município de Goiânia é conhecido por possuir um relevo suave, sendo então um sítio urbano favorável a erosões. (NASCIMENTO, 1994). Favorecido pela geologia e pelo tipo de solo. Para Magalhães (2001) e Araújo (2012) a erosão é um processo mecânico que age em superfície e profundidade em certos tipos de solo em determinadas condições físicas, naturalmente relevantes, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem.

Fatores como solo, relevo e cobertura vegetal, definem a magnitude de uma erosão. (MARTINI *et al.*, 2006). Guerra (1998) e Cardoso (2010, p. 03) afirmam que as águas da chuva desencadeiam os processos erosivos e estes se espalham por quase toda a superfície terrestre, destacando, entretanto as áreas localizadas nos trópicos, onde os índices pluviométricos são bem mais elevados do que em outras regiões do planeta.

Além dos problemas voltados à agricultura, as erosões do solo também ocasionam outros problemas como o transporte de sedimentos aos mananciais, que interfere na qualidade das águas além de causar o assoreamento dos rios e reservatórios. Os movimentos de massa, enfatizando aqui os escorregamentos, podem ocasionar catástrofes ambientais



e acidentes em regiões povoadas, resultando em impactos aos meios físico e biótico e muitas vezes ocasionando vítimas fatais e perdas econômicas de grande vulto (MARTINI *et al.*, 2006).

Assoreamento:

O desenvolvimento dos centros urbanos cresceu de maneira significativa nos últimos tempos, entretanto é notável os problemas ambientais gerados. A região do Córrego Cascavel, é o resultado de como os interesses socioeconômicos presentes nos núcleos urbanos causam sérias interferências no ambiente, como a retirada de vegetação deixando o solo, resultando em erosões que acabam transportando o solo e sedimentos para dentro do curso Hídrico. (PEREIRA, 2015).

Tucci (1998) afirma que à medida que as cidades se desenvolvem, geram impactos como a produção de sedimentos e assoreamento, afetando a qualidade da água com a inserção de resíduos sólidos, muitas vezes provocando o extravasamento dos córregos para fora dos canais, resultando em inundações, ou seja, uma relação muito próxima entre assoreamento e inundações.

O autor ressalta ainda que grande parte dos sedimentos encontrados nos fundos dos vales a beira das bacias hidrográficas são gerados pelas construções civis, limpeza de terreno para novos dar lugar a novos loteamentos e construções de vias públicas.

Depósitos Tecnogênicos:

As relações entre homem e ambiente sempre foram sinônimos de conflitos, o nosso bioma sofreu e sofre inúmeras degradações devido a ação humana, Peloggia (1998) e Brito *et al.*, (2011) ressaltam que as ações antrópicas provocam consequências geomorfológicas como a alteração a dinâmica e a criação dos depósitos tecnogênicos. Peloggia (2003) ressalta que na visão estratigráfica os depósitos tecnogênicos estão classificados como camada lito estratigráfica especial, nesse caso os pesquisadores utilizam atributos genéticos para identificar o processo.

Goudie, (1990); Peloggia (1997); Peloggia e Oliveira (2005) denominam como processos diretos as atividades construtivas, escavações, mineração e interferências hidrológicas e os indiretos a aceleração da erosão e sedimentação. Oliveira, (1990); Korb e Suertegaray (2004) pontuam que os depósitos tecnogênicos se classificam em *construídos*, quando são constituídos por descarte de rejeitos, como os aterros, *induzidos*, quando há presença de erosões, assoreamentos e aluviões modernos e *modificados* que são depósitos que foram alterados por adubo e/ou efluentes. Rubin *et al.*, (2008) afirmam que os depósitos tecnogênicos entorno de malhas fluviais são comuns, devido a intensa urbanização das grandes cidades, o resultado são intensas erosões provocadas pela deposição de sedimentos.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os 10 pontos diagnosticados no entorno do alto curso do Córrego Cascavel são descritos abaixo, sob a perspectiva dos objetivos propostos.

Ponto 01: 22K 0681816, 815085-7 - Está localizado na ponte da Avenida T.63 no bairro Jardim América, destaca-se pela supressão de vegetação (mata ciliar) e presença de erosões bem acentuadas com gabiões que não conseguiram conter os processos. No local também nota-se a presença de rejeitos e dejetos deixados pelos habitantes, presumivelmente do entorno do córrego, configurando um depósito tecnogênico construído-(Figura 3).



Figura 3. Vista parcial do córrego sem mata ciliar, processo erosivo nas margens e parte do gabião destruído. Foto:Roque, 2018.

Ponto 2: 22K 0681813,815029-9 - Ocorre na rua Carlos Gomes em que há uma residência onde deveria ser mata ciliar, o que foi muito comum no município de Goiânia, tendo diminuído nas últimas décadas na região metropolitana, com os programas habitacionais. Presença de depósitos tecnogênicos próximo dos coletores das águas pluviais, favorecendo a



formação de processos erosivos e dificultando o fluxo das águas, o que causa a destruição das calçadas e dos arruamentos (Figura 4).



Figura 4. Evidenciando a calçada destruída e o asfalto com rachaduras provavelmente em consequência da associação entre solo colapsível e escoamento pluvial. Foto: Roque, 2018.

Ponto 3: 22K 0681914,814941-0 - Localiza-se próximo ao Parque Cascavel, criado pela prefeitura de Goiânia como uma unidade de conservação. O entorno do parque é todo urbanizado e esse adensamento populacional gerou uma sobrecarga geotécnica que resultou na formação de pequenas erosões, como sulcos, que tendem a aumentar (Figura 5).



Figura 5- Destaque processo erosivo em desenvolvimento em consequência do escoamento das águas pluviais. Foto: Roque, 2018.

Ponto 4: 22K 0681621,814855-9 - Está localizado na Avenida Guarujá, bairro Jardim Atlântico. Observa-se uma associação frequente em áreas urbanas: terrenos baldios, solo exposto e depósitos tecnogênicos construídos. Esses depósitos geralmente são formados pela população da área de entorno, que têm como hábito o descarte de rejeitos e resíduos sólidos em terrenos baldios. Como consequências desses problemas, a água do escoamento pluvial laminar levará os dejetos e solo para o córrego (Figura 6).



Figura 6. Vista geral do depósito tecnogênico em terreno baldio. O escoamento pluvial transporta os rejeitos e o solo para o córrego Cascavel. Foto: Roque, 2018

Ponto 5: 22K 0681412,814850-6 - Abrange uma área de pastagem com processos erosivos de pequeno porte como sulcos e calhas. Por ser uma área circundada por residências, acaba se tornando local de descarte de dejetos, como restos de materiais de construção civil, estruturando um depósito tecnogênico construído. É uma área de contribuição do córrego Cascavel, próximo um interflúvio (Figura 7 a seguir).

Ponto 6: 22K 0682207,814852-2 - Foram identificados impactos nos dois lados da via. No entanto, ainda é possível observar um resquício de mata ciliar com espécies exóticas de flora. Destaca-se o descarte de dejetos e rejeitos – depósito tecnogênico construído – e erosão (Figura 8 a seguir).



Figura 7. Vista parcial da área de pastagem com locais de solo exposto onde se formam processos erosivos de pequeno porte. 8 - Detalhe da destruição de parte da calçada em consequência do escoamento pluvial. Foto: Roque, 2018.

Portanto, os demais pontos a seguir apresentam características semelhantes quanto aos impactos nestes identificados. Sendo que o **Ponto 7**: 22K 0683134, 814903-2 - O ponto é um terreno onde houve terraplenagem visando a construção de um edifício. O solo está completamente exposto com formação de processos erosivos de pequeno porte e utilizado como ponto de descarte de rejeitos domésticos, comerciais e da construção civil (Figura 9). Enquanto que o **Ponto 8**: 22K 0683071, 814943-1 - Localizado na avenida Terezinha de Moraes onde destaca-se a supressão de mata ciliar, canalização e presença de um condomínio residencial. Em consequência dessa associação surgiram processos erosivos que estão instabilizando a estrutura de engenharia e a pista de rolamento. O córrego neste ponto apresenta acúmulo de detritos de diversas naturezas da construção civil, doméstico e comercial.



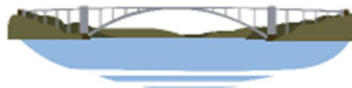
Figura 9 - Solo exposto evidenciando processos erosivos e depósitos tecnogênicos construídos. Foto: Roque, 2018

Ponto 9: 22K 0684244, 814979-1 - A área parece ter sido um posto de combustível, oficina mecânica ou até mesmo um lava-jato. Com o abandono tornou-se um lote baldio com estruturas edificadas, utilizado para descarte inadequado de rejeitos para construção civil e doméstica. Verificou-se também, que recentemente havia sido objeto de queimada. Foram encontradas algumas peças de aparelhos de televisão (Figura 10).

Já no **Ponto 10**: 22K 0683608, 815022-5 - Encontra-se em um fundo de vale em que a ponte serve como um sistema canalizador das águas pluviais. No entanto, há erosões nas duas margens do córrego e o descarte indevido de rejeitos como pilhas, metais, plásticos e vidros (depósito tecnogênico construído) que contribuem significativamente para o impacto ambiental sobre a área. Cabe destacar que o descarte de Pilhas e baterias é regulamentado pela Conama resolução 401/2008, em que deve haver o descarte adequado desse material destacando-se no art. 3º classe D que são categorizados os resíduos perigosos nocivos a saúde, estes materiais contêm em sua composição metais pesados como chumbo, mercúrio e cádmio, em contato direto com o solo contaminam o lençol freático e ainda podem provocar inúmeras doenças ao ser humano (Figura 11).



Figura 10 - Vista parcial da área com indícios de queimado e concreto da antiga estrutura edificada. 11 - Detalhe de rejeitos presentes na margem e no canal do córrego Foto: Roque, 2018.



Os processos de urbanização trouxeram muitos avanços para as cidades e a população se beneficiou com tudo isso, entretanto a falta de planejamento das grandes cidades brasileiras foi muito prejudicial para o meio ambiente. Os resultados obtidos mostram que não se teve cuidado de minimizar os impactos aos meios físico, biótico e o meio urbano, de forma a construir um meio urbano de harmonia com o meio ambiente e adequando para a população. As drenagens urbanas ou que cortam áreas urbanas estão em estado de emergência com problemas de assoreamento, supressão de mata ciliar, depósitos tecnogênicos, lançamentos de efluentes sem tratamento e ocupação irregular. Esta realidade faz parte do cotidiano da bacia do Córrego Cascavel e crescem cada vez, consequência do comportamento da população e do poder público.

No Ponto 2 observa-se o quanto a estrutura de captação das águas pluviais é importante para a estabilidade dos fundos de vales. Quando essas estruturas são subdimensionadas o volume de água não escoar normalmente, afetando a própria estrutura, as vias de acesso, as calçadas e estabilidade das vertentes.

Os Pontos 1, 6, 8 e 10 caracterizam um grande problema em comum que é a supressão de mata ciliar sobre áreas de preservação permanente, protegida pela lei nº 12.561/2012, que determina que as APP's cobertas ou não por vegetação nativa, têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem e a estabilidade geológica. Santos (1997) afirma que a supressão de mata ciliar atinge várias dimensões, que estão acima dos limites geográficos. A perda de mata ciliar provoca problemas como assoreamento, falta de fertilidade do solo, erosão, e acima de tudo atrapalha no escoamento natural das águas. Para Ferreira e Dias (2004) a degradação das áreas de preservação permanente andam em conjunto com a falta de estrutura e planejamento. A Agência Municipal do Meio Ambiente tem como projeto de recuperação de nascente do córrego Cascavel a associação com os chacareiros da região buscando a sustentabilidade do solo para que assim evitem a supressão das matas ciliares.

Processos erosivos foram identificados em todos os pontos, porém se destacam nos Pontos 3, 6, 7 e 9. Geralmente estão associados a exposição do solo, retirada da mata ciliar e escoamento pluvial. O Ponto 3 se localiza próximo ao Parque Cascavel com ocupação urbana no entorno, o que agrava a pressão sobre o fundo do vale, conforme verificado com as fraturas no asfalto e as cicatrizes erosivas no talude.

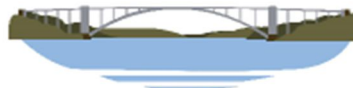
Assim como as demais variáveis, os depósitos tecnogênicos também estão presentes em toda área, cuja composição é de resíduos sólidos da construção civil, plástico, papel, metal, vidro, roupas, mobiliários e em alguns casos pilhas e partes de aparelhos eletrônicos como televisores. Além de contribuir com o assoreamento dos fundos dos vales esses depósitos podem conter o solo e o lençol freático, além de vetores de doenças como dengue, chikungunya, leptospirose. Brito *et al.*, (2008) afirmam que as interferências humanas e o crescimento desordenado das cidades provocam alterações nas áreas fluviais. No contexto geológico, as ações contemporâneas modificam o curso natural dos rios. Com a supressão de flora o relevo é nivelado através do corte de aterro, as pavimentações reduzem as infiltrações das águas da chuva no solo, aumentando o volume do escoamento superficial.

Os pontos 1, 2, 3, 6, 8, e 10 sofrem com as inundações em período chuvoso, ocasionando risco à moradores e motorista que passam nessas ruas. As inundações ocorrem devido a impermeabilização do solo dada pela construção do asfalto e das residências. Outro fator ocorrente é a presença de moradores vizinhos às encostas que vão desde invasões de pessoas menos privilegiadas à condomínios residenciais e chácaras. As alterações do solo nas bacias urbanas pode ser um processo irreversível, as alterações podem ocorrer até no subsolo. (TUCCI, 1998).

CONCLUSÃO

A análise dos resultados evidencia que o procedimento mais adequado visando a preservação da bacia do córrego Cascavel é a elaboração de um diagnóstico que subsidie um plano de recuperação e gestão dos recursos naturais. Nesse sentido, algumas sugestões são apresentadas:

- Diagnóstico do meio biótico; diagnóstico do meio físico;
- Diagnóstico da ocupação urbana;
- Cumprimento da legislação ambiental e de ocupação urbana;
- Elaboração de um projeto de recuperação da bacia;
- Elaboração de um plano de manejo da bacia;
- Fiscalização dos usos da bacia;
- Inserir a população no plano de manejo



Contudo, é preciso também que a população adote um sistema adequado do descarte de rejeitos o que vai resultar na diminuição destes no ambiente, reaproveitamento de matéria prima e diminuição da pressão sobre os recursos hídricos. Ao poder público, é necessário iniciar imediatamente um diagnóstico de todas as drenagens urbanas de Goiânia e propor uma Agenda para recuperação de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvares, S. R. A et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, v. 29, n. 2, 2005.
2. Araújo, C. B. F; Lages, V. D; de Aguiar, V. G. **Degradação ambiental em área de preservação permanente: um estudo de caso no parque cascavel em Goiânia-Go**, 2012
3. Araújo, S. M. V. G. **As áreas de preservação permanente e a questão urbana**. 2002.
4. Brito, G. S; Zaine, J. E; de Julio R. J. C. R. Critérios de classificação e cartografia de depósitos tecnogênicos aplicados a bacia do ribeirão Anicuns, em Goiânia-go. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 64/5, 2013
5. Cardoso, R; Campos, A. C. Impactos Ambientais causados por processos erosivos no Parque Carmo Bernardes no Município de Goiânia, Goiás. **Anais**. I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Bauru SP. 2010.
6. Ferreira, C. D. A.; Dias, T. H. C. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, 2004.
7. Moysés, A; Sandra, S. R. D. S. Cidade, território e requalificação urbana: programa Macambira-Anicuns na metrópole goianiense. *Mercator-Revista de Geografia* da UFC, v. 8, n. 17, 2009.
8. Nascimento, M. A. L. S. Erosões Urbanas em Goiânia, *Boletim Goiano de geografia* v. 14, n. q, p.78-79, Goiânia, 1994.
9. Nucada, M. K; Barreira, C. C. MA. Rio Meia Ponte e córregos que serpenteiam a cidade de Goiânia. *Mosaico*, v. 1, n. 2, p. 206-214, 2008.
10. Oliveira, W. N; Barbosa, Z. N. T.; DE Oliveira, R. M. **Utilização de ferramentas de análise espacial para o monitoramento ambiental de um trecho do Córrego Cascavel no Município de Goiânia-GO**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011.
11. Pereira, T. S. R et al. Determinação e espacialização da perda de solo da bacia hidrográfica do Córrego Cascavel, Goiás. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 9, n. 2, p. 76-93, 2015.
12. Rubin, J. C. R et al. Amostragem dos Depósitos Tecnogênicos associados ao Rio Meia Ponte na área urbana de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, n. 2, 2008.
13. Santos, S.C.H. Mata ciliar: fundamentos e importância. Meio Ambiente: **Revista do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Paraná**. Ano I, n. 1, 1997.
14. Sousa, S.C. S. et al. Estudo sobre Técnicas Compensatórias de Drenagem Urbana: Um Estudo de Caso na Revitalização do Córrego Cascavel. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 3, n. 19, 2015.
15. Tucci, C. E. M; Collischonn, W. Drenagem urbana e controle de erosão. **Simpósio Nacional De Controle Da Erosão**, v. 6, p. 128-130, 1998.