

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTAIS
NO TRECHO URBANO DA MICROBACIA DO CÓRREGO
ÁGUA FRIA EM ANÁPOLIS / GO**

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTALES
EN EL TRAMO URBANO DE LA MICROCUENCA DEL
RIACHUELO ÁGUA FRIA EN ANÁPOLIS / GO**

ANNA CAROLINA NEVES MONTEIRO CAVALCANTE

Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharias, Tecnologias e Sustentabilidade Urbana,
Universidade Estadual de Goiás (UEG), *Campus* Central, Anápolis / GO
carolina.nm@gmail.com

GABRIELA BUENO ANTONELLI

Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharias, Tecnologias e Sustentabilidade Urbana,
Universidade Estadual de Goiás (UEG), *Campus* Central, Anápolis / GO
antonelligabriela.arq@gmail.com

NATHANA IZABELA SILVA SALES

Mestra em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins (UFT),
Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás (UEG),
Campus Norte, Porangatu / GO
nathana.sales@ueg.br

LUCIMAR MARQUES DA COSTA GARÇÃO

Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Professora do Curso
de Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG),
Campus Norte, Porangatu / GO
lucimargeo35@gmail.com

VANDERVILSON ALVES CARNEIRO

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Professor do Curso de
Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharias, Tecnologias e Sustentabilidade Urbana,
Universidade Estadual de Goiás (UEG), *Campus* Central, Anápolis / GO
profvandervilson@gmail.com

Resumo: A microbacia do Córrego Água Fria está situada na parte centro-leste de Anápolis (GO), tem um traçado retilíneo e é um afluente da margem direita do Rio das Antas. Por ser essencialmente urbana, nota-se as pressões antrópicas e os efeitos e consequências sofridas pelo mesmo. Este trabalho visa diagnosticar e avaliar de forma preliminar o grau de impacto ambiental decorrente do uso antrópico no trecho urbano da microbacia do Córrego Água Fria em Anápolis, Goiás. Para este diagnóstico foi utilizado um levantamento visual por meio da aplicação do protocolo de avaliação rápida *in situ* conforme Callisto et al. (2002). Embora seja inquestionável os efeitos das formas propositais do relevo antrópico (cortes, aterros, pontes, bueiros e canalização dos leitos de drenagem) e das formas induzidas de relevo antrópico (erosão pluvial em sulcos, voçorocas, erosão fluvial ou assoreamento), podemos dizer que o Córrego Água Fria é expressivamente importante tanto ecológico quanto socialmente.

Palavras-chave: Relevo antrópico; Avaliação rápida; Grau de impacto.

Resumen: La microcuenca del Riachuelo Água Fria está ubicada en la parte centro-oriental de Anápolis (GO), tiene un trazado rectilíneo y es afluente de la margen derecha del Río das Antas. Como es esencialmente urbano, se pueden notar las presiones antrópicas y los efectos y consecuencias que sufre. Este trabajo tiene como objetivo diagnosticar y evaluar de forma preliminar el grado de impacto ambiental resultante del uso antrópico en el tramo urbano de la microcuenca del Riachuelo Água Fria en Anápolis, Goiás. Para este diagnóstico se utilizó una encuesta visual mediante la aplicación del protocolo de evaluación rápida *in situ* según Callisto et al. (2002). Si bien son incuestionables los efectos de las formas propositivas de relieve antrópico (cortes, terraplenes, puentes, alcantarillas y canalización de lechos de drenaje) y las formas de relieve antrópico inducido (erosión pluvial en surcos, cárcavas, erosión fluvial o colmatación), podemos decir que Riachuelo Água Fria es significativamente importante tanto ecológica como socialmente.

Palabras clave: Relieve antrópico; Evaluación rápida; Grado de impacto.

Introdução

De acordo com Cecílio e Reis (2006), a microbacia pode ser definida como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, com área máxima de 200 km². No entanto essa extensão não é um consenso, em vista disso, Faustino (1996) define que a microbacia possui uma área inferior a 100 km².

Do ponto de vista da hidrologia, segundo Lima e Zakia (2000), as microbacias possuem características distintas, tendo uma grande susceptibilidade às chuvas de alta intensidade (curta duração) e ao uso do solo (cobertura vegetal). Assim, as microbacias são mais vulneráveis às alterações na quantidade e qualidade da água, devido às chuvas intensas ou mudanças no solo, em comparação com as grandes bacias. Do ponto de vista ecológico, microbacia é a menor unidade do ecossistema em que se observa uma relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos (MOSCA, 2003).

Dessa forma, as microbacias são áreas frágeis e frequentemente ameaçadas por perturbações que podem comprometer a dinâmica do funcionamento de processos

hidrológicos, geomorfológicos e biológicos das microbacias. A microbacia do Córrego Água Fria possui área de aproximadamente 7 km², tem padrão de drenagem dentrítica e está localizada na região centro-leste da cidade de Anápolis (GO). O córrego tem canal retilíneo e é afluente do Rio das Antas que tem todo seu percurso localizado no perímetro urbano (JESUS; LACERDA, 2004).

Segundo Bailly *et al.* (2012) as microbacias são reflexos diretos, pois são diretamente afetadas pela ação antrópica, uma vez que os córregos vem sendo degradados por diversos tipos de intervenções, destacando-se o lançamento de esgotos, rejeitos industriais, a retirada da mata ciliar, etc. Além da falta de políticas públicas sérias e comprometidas com a resolução desses problemas ressalta-se ainda a importância do cumprimento da legislação ambiental para a preservação dos recursos hídricos e para garantia da qualidade de vida das cidades.

O diagnóstico ambiental, conforme a Resolução CONAMA 001/1986, apresenta uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de modo a retratar a qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, indicando as principais características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biológico e socioeconômico da área (BRASIL, 1986).

A forma como o homem ocupa e modifica os espaços pode interferir nos padrões hidrológicos e nos corpos hídricos de uma região provocando enchentes e inundações. As cidades crescem e modificam seus padrões de uso do solo com o aumento da área edificada, impermeabilização do solo, remoção da vegetação e ocupação das margens dos rios. No contexto urbano a ocorrência de inundações é um dos principais desafios e causam prejuízos que afetam diversos setores como de habitação, transporte, saneamento e saúde pública (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

O início da ocupação do território para formação urbana da cidade de Anápolis se deu no período de 1870 a 1950, resultado da entrada de povoadores a partir das terras da região sul da Província de Goiás (POLONIAL, 2011; FERNANDES; GODOI,

2018). Polonial (2011) relata que entre os anos de 1910 a 1935, a produção do município era pela agricultura comercial. Assim, o desmatamento para criação de gado e a exploração de ouro de aluvião foram direcionados pelo percurso dos rios que guiavam os garimpeiros (FERNANDES; GODOI, 2018).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como principal objetivo diagnosticar e avaliar de forma preliminar o grau de impacto ambiental decorrente do uso antrópico no trecho urbano da microbacia do Córrego Água Fria em Anápolis / GO. A utilização do sistema de referência proposto por Callisto *et al.* (2002), que estabelece os parâmetros para avaliação das condições ecológicas em cursos d'água, se mostrou adequado para que o estudo fosse realizado afim de quantificar e classificar os nítidos impactos a que a microbacia do Córrego Água Fria está sujeita com o intuito de se fazerem conhecidos os principais fatores perturbadores da ordem ambiental e propor futuras discussões de soluções ambientais.

Material e métodos

* Área de Estudo

A microbacia do Córrego Água Fria está situada na parte centro-leste da cidade de Anápolis (GO) e tem área de aproximadamente 7 km². Trata-se de um afluente da margem direita do Rio das Antas, tem traçado predominantemente retilíneo e um sistema de drenagem simples. As maiores altitudes, em torno de 1.080 m, que estão localizadas na parte sul da bacia, no divisor entre o Rio das Antas e o Ribeirão Extrema. As menores altitudes, em torno de 980 m, estão na parte norte da microbacia, junto ao Rio das Antas (JESUS; LACERDA, 2004) (figura 1).

Cabe ressaltar que:

Na análise morfológica e morfométrica das vertentes foi possível identificar que as maiores declividades de 10 a >30% apresentam-se próximo às drenagens e conforme se afasta varia de 0 a 10% [, por exemplo, o Córrego Água Fria]. A forma dessas vertentes apresenta-se côncava em planta, o que é característico na cabeceira de todas as drenagens. Já em perfil as vertentes

possuem uma convexidade acentuada com alguns segmentos retilíneos e uma tendência à concavidade conforme a proximidade das drenagens (JESUS, 2004, p. 73).

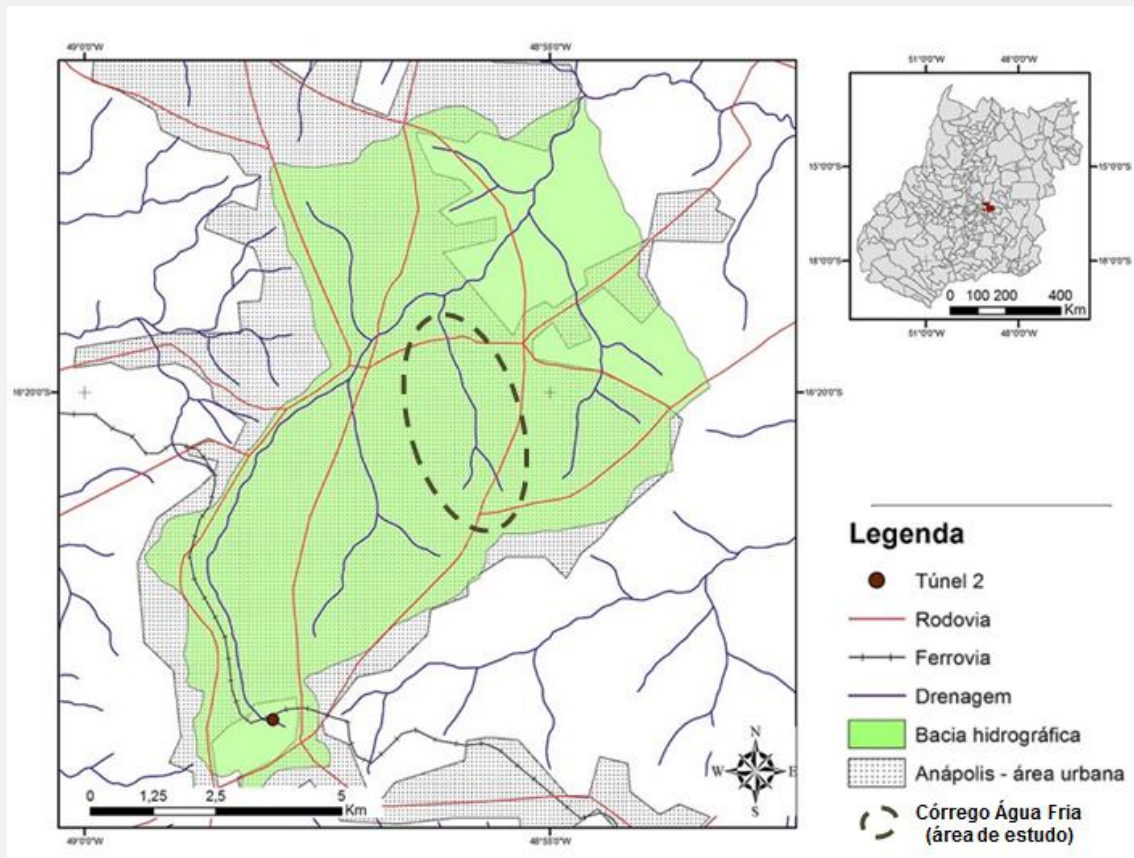


Figura 1 - Localização do Córrego Água Fria em trecho urbano da bacia hidrográfica do Rio das Antas, Anápolis / GO. Fonte: Pereira Filho e Santos (2016), ajustado pelos autores (2017).

Quanto ao uso e ocupação, é visível a pressão antrópica sofrida pela microbacia. De acordo com Fernandes e Godoi (2018), o Córrego Água Fria corta os bairros Novo Jundiá, Bairro JK, Setor Tropical, Setor Nova Capital, Jardim Europa, Vila Celina e Vila Santa Maria de Nazaré. Assim, conforme Jesus e Lacerda (2004), a microbacia do Córrego Água Fria é predominantemente urbana, passando nas imediações de residências, comércios, escolas, dentre outros estabelecimentos, sendo a maior parte da superfície já parcelada, com: área parcelada consolidada – 33,1%, área parcelada em consolidação – 33,1%, habitações subnormais – 2,0%, vegetação arbórea – 6,6%, pastagens/vegetação arbustiva – 18,6% e solo nu – 6,6%.

*** Coleta dos dados**

Foram selecionados 3 pontos de amostragem através de visitas iniciais de campo e estudo da área em 2017, conforme podemos observar na figura 2. O primeiro ponto está situado nas coordenadas geográficas $16^{\circ}20'49''$ S e $048^{\circ}55'37''$ O, na parte sul, que é a cabeceira da microbacia, próximo à de uma área verde denominada Parque JK¹ que engloba o reservatório Lago Praia².

O segundo ponto está situado nas coordenadas geográficas $16^{\circ}20'01''$ S e $48^{\circ}55'56''$ O, que pode ser denominado o médio curso da microbacia onde nota-se grande urbanização, áreas parceladas e em processo de consolidação. O terceiro ponto está situado nas coordenadas geográficas $16^{\circ}19'15''$ S e $48^{\circ}56'09''$ O, localizado na parte norte da microbacia, próximo ao Rio das Antas.



Figura 2 – Área da microbacia do Córrego Água Fira em Anápolis (GO). Fonte: Google Earth, 2017. Organização: Autores, 2017.

¹ Parque Municipal JK.

² O lago artificial é oriundo do antigo Jundiáí Praia Clube, empreendimento de lazer lançado na década de 1960 pela empresa JK Imóveis.

*** Avaliação dos dados**

Para avaliar o grau de degradação dos pontos escolhidos foi realizado um diagnóstico visual através da aplicação do protocolo de avaliação rápida *in situ* proposto por Callisto *et al.* (2002) em 2017. O protocolo de Callisto *et al.* (2002) avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4 (quadro 1) e 0 a 5 (quadro 2). Essa pontuação é atribuída a cada parâmetro com base na observação das condições locais.

Quadro 1 – Protocolo de Avaliação Rápida de diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (4 pontos - situação natural; 2 e 0 pontos - situação leve ou severamente alterada).

Parâmetros	4 pontos	2 pontos	0 pontos
Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/ agricultura/ monocultura/ reflorestamento	Residencial/ comercial/ industrial
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização, reutilização do curso do córrego)
Cobertura vegetal nas margens	Parcial	Total	Ausente
Odor da água	Nenhum	Esgoto	Óleo/Industrial
Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
Transparência da água	Transparente	Turva / cor de chá forte	Opaca ou colorida
Odor do sedimento	Nenhum	Esgoto	Óleo / industrial
Oleosidade do fundo	Ausente	Moderado	Abundante
Tipo de Fundo	Pedras / cascalho	Lama / areia	Cimento / canalizado

Fonte: Callisto *et al.* (2002).

Quadro 2 – Protocolo de Avaliação Rápida de diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo de Hannaford *et al.* (1997) (5 pontos - situação natural; 3, 2 e 0 pontos - situações leve ou severamente alteradas).

Parâmetros	4 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
Tipos de	Mais de 50% com	30 a 50% de	10 a 30% de habitats	Menos que 10% de

fundo	habitats diversificados	habitats diversificados	diversificados	habitats diversificados
Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas	Rápidos com a largura igual à do rio, mas com comprimento menor que o dobro da largura do rio	Trechos rápidos podem estar ausentes	Rápidos ou corredeiras inexistentes
Frequência de rápidos	Rápidos relativamente frequentes	Rápidos não frequentes	Rápidos ou corredeiras ocasionais	Geralmente com lâmina d'água "lisa" ou com rápidos rasos
Tipos de substrato	Seixos abundantes (prevalecendo em nascentes)	Seixos abundantes: cascalho comum	Fundo formado predominantemente por cascalho	Fundo pedregoso: seixos ou lamoso
Deposição de lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama	Mais de 75% do fundo coberto por lama
Depósitos sedimentares	Menos de 5% do fundo com deposição de lama	Alguma evidência de modificação no fundo, aumento de cascalho, areia ou lama	Deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens
Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima	Alguma canalização presente, normalmente próxima à construção de pontes	Alguma modificação presente nas duas margens	Margens modificadas acima de 80% do rio modificado
Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio e/ou maior parte do substrato nos rápidos exposto	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos
Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas	Entre 70 a 90% com vegetação ripária nativa	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa	Menos de 50% da mata ciliar nativa
Estabilidade das margens	Margens estáveis: evidência de erosão mínima ou ausente	Moderadamente estáveis com pequenas áreas de erosão frequentes	Moderadamente instável entre 30 e 60% da margem com erosão	Instável: muitas áreas com erosão
Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18 m	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m	Largura da vegetação ripária menor que 6 m
Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas

Fonte: Callisto *et al.* (2002).

O valor final do protocolo é obtido através do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro. As pontuações finais refletem o nível de preservação das condições ambientais dos trechos de bacias avaliados, sendo: de 0 a 40 pontos - trechos impactados; 41 a 60 pontos - trechos alterados e; acima de 61 pontos - trechos naturais. Além disso, foram feitas visitas em 2017 para observação e registros fotográficos da área de estudo para identificação e análise dos impactos ambientais e efeitos antrópicos nas áreas selecionadas.

Resultados e discussão

A aplicação do protocolo de avaliação rápida junto ao Córrego Água Fria possibilitou a construção da tabela 1 com pontuação atribuída aos 22 parâmetros avaliados nos 3 pontos de coleta.

Tabela 1 - Resultados da aplicação do protocolo no Córrego Água Fria, conforme o sistema de referência proposto por Callisto *et al.* (2012).

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Pontuação			
Tipo de ocupação das margens	2	0	0				
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	2	0	0				
Alterações Antrópicas	0	0	2				
Cobertura Vegetal no leito	4	2	4				
Odor da água	2	2	2				
Oleosidade da água	2	2	2				
Transparência da água	0	4	4				
Odor do sedimento	2	2	2				
Oleosidade do fundo	4	2	4				
Tipo de Fundo	4	0	2				

Tipos de fundo	3	2	2
Extensão de rápidos	2	2	2
Frequência de rápidos	3	0	3
Tipos de substrato	3	0	2
Deposição de lama	3	2	2
Depósitos sedimentares	3	2	2
Alterações no canal do rio	2	2	2
Características do fluxo das águas	2	2	2
Presença de mata ciliar	0	0	0
Estabilidade das margens	3	2	2
Extensão de mata ciliar	2	0	0
Presença de plantas aquáticas	2	2	2
Pontuação total	50	30	43
Avaliação	Alterado	Impactado	Alterado

Fonte: Autores, 2017.

Após análise dos dados coletados e somatória das pontuações obtidas, o ponto 1 pode ser destacado com o menor efeito antrópico, pois obteve maior somatória de pontuação. Neste local podemos destacar a presença de obras de contenção, depósitos de lixo e um processo erosivo moderado (figura 3).

O processo de urbanização, de acordo com Finkler *et al.* (2015), provoca estágios diferenciados e aprofundados de degradação ambiental e da qualidade de vida da população local. Esses impactos são direcionados principalmente aos recursos hídricos de forma qualitativa (alteração da qualidade da água) e quantitativa (padrões de fluxo e quantidade de água), devido à maneira com a qual tais recursos são utilizados.



Figura 3 – Canalização de trecho do Córrego Água Fira em Anápolis (GO). Fonte: Autores, 2017.

Por outro lado, é neste ponto que a mata ciliar possui maior extensão quando comparado aos outros pontos estudados, além de ser o único com ocupação das margens caracterizado por vegetação rasteira e uma área preservação permanente (figura 4).



Figura 4 – Parque JK e Lago Praia (represamento) em domínio do Córrego Água Fria em Anápolis (GO). Fonte: Autores, 2017.

Segundo a análise de pontuação, o ponto 2 é o que possui maior grau de degradação, recebendo a classificação de “impactado”. Este resultado é visível quando se percorre a área, ilustrando as extensas pressões antrópicas sofridas pela área, das quais podemos destacar: ponte para passagem de veículos (figura 5), bueiros, alteração expressiva do canal (rochas, telas e contenções como forma de evitar erosões e inundações – figura 6), erosões, assoreamentos, aterros para formação de áreas parceladas, construção de residências nas áreas de proteção e presença de mata de galeria (figura 7). Outros problemas resultantes das ações antrópicas são: presença de resíduos sólidos, modificação do canal do rio e margens instáveis.



Figura 5 – Ponte no Bairro Jardim Europa. Fonte: Autores, 2017.



Figura 6 – Canalização do Córrego Água Fria no Bairro Jardim Europa. Fonte: Autores, 2017.



Figura 7 – Mata ciliar do Córrego Água Fria no Bairro Jardim Europa. Fonte: Autores, 2017.

Segundo Zanella *et al.* (2013), as erosões são recorrentes em mananciais situados em perímetros urbanos, uma vez que são transformados em locais de despejo de águas pluviais e efluentes domésticos. Guerra e Cunha (2012) ressaltam que o assoreamento de uma bacia hidrográfica também está relacionado aos processos erosivos, devido aos sedimentos transportados ou mesmo diluídos na água de escoamento.

O ponto 3 recebeu a avaliação de alterado, porém com menor pontuação quando comparado com o ponto 1. Embora seja um local com presença de vegetação, notam-se grandes efeitos das pressões antrópicas sofridos por esta área. Apesar de possuir aterros, são expressivamente menores que no ponto 2, presença de ponte e pavimentação de ruas (figura 8), deposição de lixo e entulho, ocupação desordenada para construção de residências ocasiona perda de mata ciliar e conseqüentemente erosões (figura 9).

Nesse sentido, Motta (2002) explica que os impactos ambientais são decorrentes de estratégias de sobrevivência das populações com menores condições socioeconômicas e da falta de opções de locais acessíveis para moradia. Assim, há um crescimento desordenado das cidades e ocupação ilegal de áreas ambientalmente

frágeis, conforme Maricato (2000), levando à degradação do solo, dos recursos hídricos, das condições de saúde, bem como provocando conflitos sociais.



Figura 8 – Ponte no Bairro Santa Maria de Nazareth. Fonte: Autores, 2017.



Figura 9 – Ocupação irregular da margem do Córrego Água Fria no Bairro Santa Maria de Nazareth. Fonte: Autores, 2017.

Ferreira *et al.* (2010) ainda explicam que a expansão urbana irregular provoca grandes impactos no uso sustentável dos recursos hídricos, destacando-se os processos

erosivos, assoreamento de rios e córregos e contaminação por cargas de esgoto e efluentes industriais. Dessa forma, o desenvolvimento urbano sustentável é crucial para o estabelecimento de políticas e práticas flexíveis e socialmente construídas, a fim de minimizar ou solucionar os problemas e conflitos presentes nos processos de urbanização.

Considerações finais

Após levantamento de dados *in situ* e avaliações dos resultados, percebemos que em todos os pontos são notáveis as consequências que as ações antrópicas geram no ambiente natural (erosões, desmatamentos, inundações, perda na qualidade da água, perda de mata ciliar etc). Porém, vale destacar que apesar de todos os problemas, a microbacia do Córrego Água Fria continua apresentando relevância ecológica e social para a cidade de Anápolis seja pelas características ambientais (clima, qualidade do ar, umidade etc) ou sociais através do Lago Praia (represamento artificial) e Parque Municipal JK que são de uso da população.

Apesar de nenhum dos pontos analisados ser classificado como área “natural”, são ambientes que possuem uma grande e diversa qualidade ambiental. Podemos destacar diversidade arbórea, presença de plantas aquáticas, trechos com mata ciliar, nascentes perenes e temporárias e o reservatório de água (Lago Praia).

Para análises e preocupações futuras seja por parte da população ou de órgãos governamentais, é necessário o monitoramento contínuo da área, uma vez que a pressão antrópica exercida em todo perfil longitudinal do Córrego Água Fria pode provocar prejuízos aos moradores do local e aos usuários que utilizam a área do Lago Praia / Parque Municipal JK como atividades de lazer.

Uma estratégia de educação ambiental é o incentivo ao engajamento popular, justificado pela necessidade de preservação da água e da vegetação, uma vez que a área da microbacia em tela é em grande parte acompanhada por residências.

Destaca-se ainda a importância da manutenção desse manancial para continuidade do volume de água do reservatório, uma vez que esse é o principal afluente que o abastece. A implantação do monitoramento viabilizará soluções ambientais e políticas públicas que enfatizem métodos para conservação e recuperação de toda extensão do córrego.

Portanto, a presente análise pode contribuir para o desenvolvimento de pesquisas para a recuperação ambiental da microbacia, através dos estudos dos fatores de degradação da microbacia, análises do solo e da composição florística e levantamento socioambiental.

Referências

BAILLY, D.; FERNANDES, C. A.; SILVA, V. F. B.; KASHIWAQUI, E. A. L.; DAMÁSIO, J. F.; WOLF, M. J.; RODRIGUES, M. C. Diagnóstico ambiental e impactos sobre a vegetação ciliar da microbacia do Córrego da Ponte, área de proteção ambiental do Rio Iguatemi, MS. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 5, n. 2, p. 409-427, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986 (dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA)**. Brasília: CONAMA - DOU, 1986.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO P.; GOULART M.; PETRUCIO M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG - RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. **Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas**. Alegre: UFES - Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Engenharia Rural, 2006.

FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996.

FERNANDES, C. E.; GODOI, C. N. Condições da planície do Córrego Água Fria no município de Anápolis - GO e a gestão de córregos urbanos. In: Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente – SNCMA, IX; Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino

e Extensão - CIPEEX, III, Anápolis, 2018. *Anais...* Anápolis: SNCMA – CIPEEX, 2018. 9 p.

FERREIRA, D. F.; SAMPAIO, F. E.; SILVA, R. V. C.; MATTOS, S. C. **Impactos socioambientais provocados pelas ocupações irregulares em áreas de interesse ambiental, Goiânia / GO.** Curitiba: Dia a Dia Educação, 2010. 18 p.

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A.; SCHNEIDER, V. E. Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 33, p. 33-49, 2015.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia:** uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

JESUS, A. S.; LACERDA, H. Geomorfologia antrópica e riscos geomorfológicos na microbacia do Córrego Água Fria, Anápolis (GO). In: Seminário de Iniciação Científica da UEG, 2, Anápolis, 2004. *Anais...* Anápolis: UEG, 2004. 6 p.

JESUS, A. S. Geomorfologia antrópica, riscos geomorfológicos e hidrológicos na porção centro-leste de Anápolis (GO). **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 24, n. 1-2, p. 69-79, 2004.

LIMA, W. P.; ZAKIA M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: EdUSP, 2000. p. 33-43.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. (Org.). **A cidade do pensamento único:** desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, 2000.

MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. **Drenagem urbana:** do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MOSCA, A. A. O. **Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas.** 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MOTTA, D. M. **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano:** instrumento de planejamento e gestão urbana em aglomerações urbanas - uma análise comparativa. Brasília: IPEA, 2002.

PEREIRA FILHO, E. A.; SANTOS, K. R. Caracterização geral do meio físico na área de implantação do túnel da Ferrovia Norte-sul em Anápolis (GO). In: SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, XI, Maringá, 2016. *Anais...* Maringá: UGB - União da Geomorfologia Brasileira, 2016. 11 p.

POLONIAL, J. **Anápolis nos tempos da ferrovia**. Goiânia: Kelps, 2011.

ZANELLA, M. E.; OLÍMPIO, J. L.; COSTA, M. C. L.; DANTAS, E. W. C. Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza - CE. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 317-332, 2013.