



Levantamento da Qualidade Ambiental do Córrego Capim Puba no Município de Goiânia - GO

Higo Arraes da Silva ¹
Milton Gonçalves da Silva Junior ²
Fernando Ernesto Ucker ³
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso ⁴
Mayara Wesley da Silva ⁵

RESUMO

A água é um recurso natural essencial para a manutenção e vida do ser humano, entretanto, ações antropogênicas têm perturbado os ecossistemas aquáticos e ameaçado as fontes de água doce. Este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade ambiental do córrego Capim Puba, localizado na cidade de Goiânia, estado de Goiás, durante o período chuvoso do ano de 2016. As coletas foram realizadas em três pontos amostrais distribuídos ao longo do curso do córrego: ponto 01 localizado na nascente, ponto 02 no local de maior ocupação antrópica das margens do córrego e o ponto 03 na confluência com o Córrego Botafogo. A qualidade ambiental foi investigada através da identificação de pontos de lançamento de efluentes domésticos e industriais, nível de assoreamento, presença de erosão, entulho, flora, resíduos sólidos e resíduos líquidos, bem como, análise de variáveis físicas e químicas do meio aquático. Foi possível notar maior degradação ambiental no ponto 02 devido a ocupação antrópica. Além disso, os impactos adversos foram menos intensos quando comparados com anos anteriores, revelando uma capacidade do córrego de autodepuração.

Palavras-Chave: Córrego Capim Puba; Qualidade Ambiental; Recurso Hídrico.

¹ Graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade Araguaia, FARA, Brasil. arraes.eng.amb@gmail.com

² Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca pela Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil. Docente na Faculdade Araguaia, FARA, Brasil; e na Faculdade Evangélica de Jaraguá, FEJA, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7040-9440>. professormiltonjunior@outlook.com

³ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Docente na Faculdade Araguaia, FARA, Brasil; e na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC GOIÁS, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6700-6253>. ferucker@gmail.com

⁴ Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil. Docente na Faculdade Araguaia, FARA, Brasil. ressiliane@yahoo.com.br

⁵ Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Docente na Faculdade Araguaia, FARA, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8786-712X>. mayarawesley@hotmail.com

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

De acordo com a Agenda 21 (ONU 1992) os problemas mais graves que afetam a qualidade da água de rios, córregos e lagos decorrem, segundo diferentes situações, de esgotos domésticos não tratados ou tratados de forma inadequada, da falta ou precariedade do controle de efluentes industriais, de perda e destruição das bacias de captação, da localização errônea de unidades industriais, do desmatamento, da agricultura migratória sem controle, e de práticas agrícolas deficientes. Todas estas situações perturbam os ecossistemas aquáticos e ameaçam as fontes de água doce, assim como o meio que os circundam.

Em conformidade com a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, art.3º, inciso II, institui o seguinte conceito alusivo ao termo degradação ambiental: “degradação da qualidade ambiental, é a alteração adversa das características do meio ambiente” (Brasil 1981).

Segundo Moraes (2003), por meio de estudos dos fatores de degradação dos recursos hídricos e os efeitos sobre a saúde humana, a escassez dos recursos hídricos é uma resposta ao descontrole social que produz efeitos negativos sobre a saúde humana através da degradação dos corpos d’água. Além disso, o avanço da urbanização nos grandes centros ou até mesmo no interior gera um grande impacto no meio ambiente e, principalmente nos recursos hídricos, pois a modificação devido a atividades antrópicas altera as propriedades da água, tornando-a imprópria para o consumo ou para outros fins. Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente, a definição de impacto ambiental é:

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

Com a finalidade de averiguar como se encontra a qualidade da água do córrego Capim Puba e as prováveis fontes poluidoras e sabendo-se que esta qualidade varia em diversos locais devido às diferentes cargas nele lançadas, conforme Silva (2006), no meio urbano, os corpos d’água estão sujeitos a várias fontes de poluição que se dividem em: pontuais (esgotos domésticos e industriais, e águas pluviais conduzidas por galerias) e não pontuais (escoamento superficial das águas pluviais) ou localizadas e não localizadas.

De acordo com Machado (1997), os padrões de qualidade ambiental variam entre a cidade e o campo, entre cidades de diferentes países ou do mesmo país, assim como entre áreas de uma mesma cidade. Isso ocorre, segundo o autor, porque a qualidade do meio ambiente depende de processos nacionais em nível urbano e rural e de políticas adotadas em todas as esferas: federal, estadual,

municipal, pública ou privada. É imprescindível verificar a qualidade dos nossos cursos hídricos e bem como a sua quantidade, pois este recurso hídrico que por longo tempo foi considerado um bem inesgotável e, portanto, tratado sem cuidado quanto ao uso e seu consumo (Nucci 2001). Diante do risco de escassez que ameaça o planeta, a necessidade de protegê-la e de usá-la com mais racionalidade tornou-se prioridade em planos econômicos e sanitários.

Verifica-se que de acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA 2002) os recursos hídricos estão cada vez mais impróprios e escassos para o consumo e uso recreativo, e estão se tornando grandes veiculadores de determinadas doenças como diarreia, gastroenterite, cólera, verminoses, malária, etc., atraindo vetores como ratos, baratas, devido ao acúmulo de lixo geralmente depositado nas margens dos córregos. Assim, as grandes concentrações populacionais, como potenciais geradores de distúrbios ambientais, merecem uma atenção fundamental para, se possível, evitar ou detectar previamente as prováveis fontes poluidoras (Nunes et al. 2011).

Segundo a Agenda 21 (ONU 1992) o primeiro passo para a resolução dos problemas socioambientais gerados pela má gestão dos recursos hídricos é o desenvolvimento de metodologias de diagnóstico eficientes. Uma das maiores agressões para a formação de água doce é a ocupação e o uso desordenado do solo. Para agravar ainda mais a situação o crescimento populacional dos grandes centros não para de aumentar a cada dia e, sem nenhum plano de urbanização, as áreas que antes eram protegidas hoje aos poucos são tomadas por falta de planejamento.

No que se trata ao uso dos recursos hídricos, Tundisi (2014) afirma que o aumento e a diversificação dos usos múltiplos, o extenso grau de urbanização e o aumento populacional resultaram em uma multiplicidade de impactos que exigem evidentemente diferentes tipos de avaliação, novas tecnologias de monitoramento e avanços tecnológicos no tratamento e gestão das águas. Este último tópico tem fundamental importância no futuro dos recursos hídricos, pois identifica que, o cenário de uso vem aumentando e são excessivos, e estão relacionados com uma continuidade das políticas no uso e gestão pouco evoluída conceitualmente e tecnologicamente. Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade ambiental do córrego Capim Puba situada no município de Goiânia (GO).

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

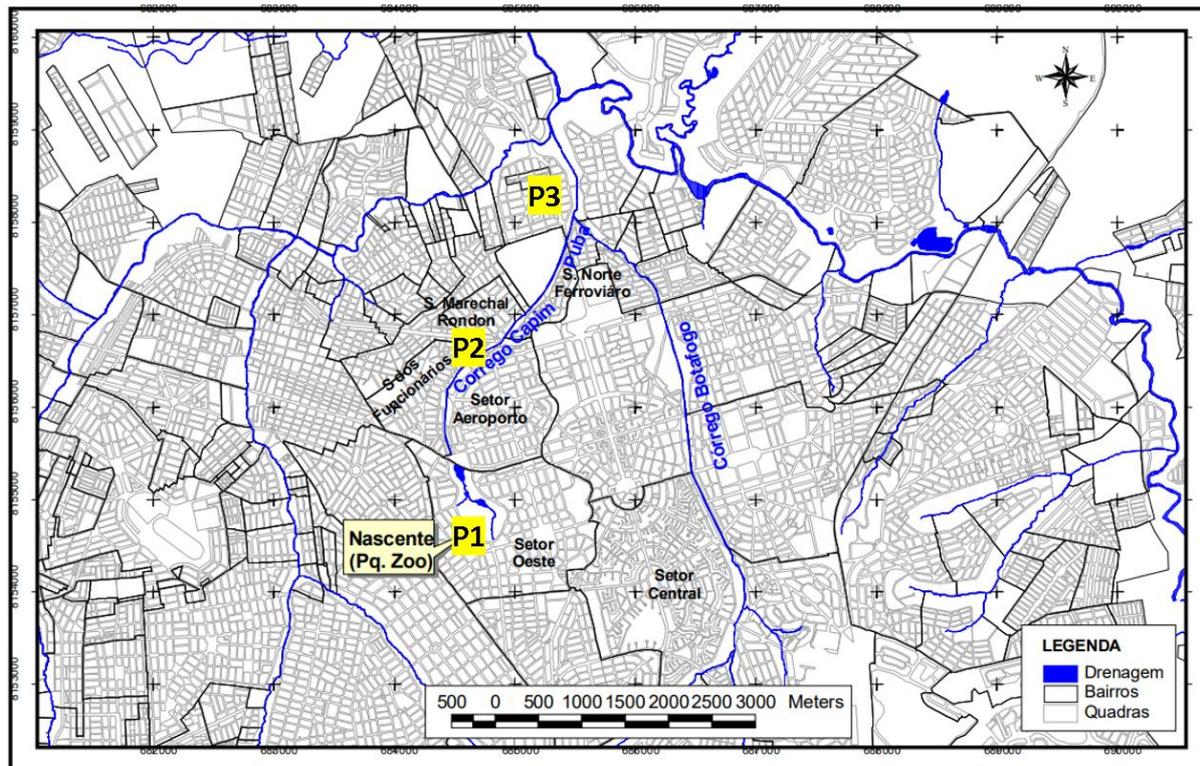
O presente estudo foi realizado no córrego Capim Puba. Geograficamente, o Córrego Capim Puba nasce dentro de uma Unidade de Conservação, o Zoológico Municipal, e percorre

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

aproximadamente 04km pela capital até desaguar no Córrego Botafogo. Ao longo de seu trajeto, o córrego sofre os mais diversos tipos de degradação ambiental, que vão desde a ocupação irregular de suas margens, com a destruição de suas matas ciliares por moradores que ali se estabeleceram de forma provisória ou definitiva, até os mais diversos tipos de poluição promovidos por efluentes despejados diretamente pelas residências e pelas indústrias que estão localizadas às suas margens e, ainda, pela própria SANEAGO (Saneamento de Goiás S/A), que, com a condescendência do Estado, despeja em seu leito boa parte dos dejetos produzidos pelo município de Goiânia.

Para identificar quali-quantitativamente às condições ambientais, o delineamento amostral foi dividido em três pontos, chamados neste trabalho de P1, P2 e P3. O ponto 01 (P1) está localizado próximo a nascente do córrego, no Lago das Rosas (16°40'55.91"S e 49°16'17.39"O), situado nas proximidades da Av. Anhanguera. O ponto 02 (P2) está localizado no local de maior ocupação antrópica das margens do córrego, situado entre a Av. Independência e a Av. Leste Oeste (16°39'55.53"S e 49°16'13.47"O), e o ponto 03 (P3) localiza-se no Setor Norte Ferroviário situou-se onde o córrego conflui com o Córrego Botafogo (16°39'07.40"S e 49°15'44.16"O) (Figura 01).

Figura 01. Localização dos pontos de amostragem P1, P2 e P3 no córrego Capim Puba, no município de Goiânia - GO.



Fonte: Adaptado de Silva et al. (2008).

COLETA DE DADOS

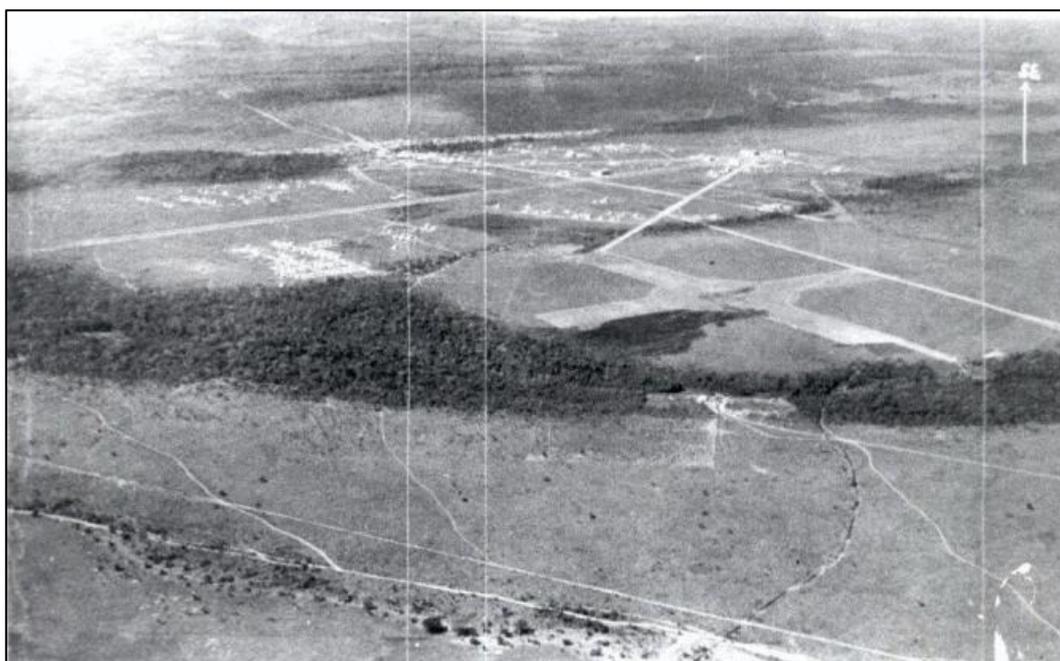
Foi realizado um levantamento da qualidade ambiental do Córrego Capim Puba, identificando os possíveis pontos de lançamento de efluentes domésticos e industriais, levantando-se também o nível de assoreamento, presença de erosão, entulho, flora, resíduos sólidos, bem como, analisando as seguintes variáveis físicas e químicas do meio aquático relacionadas a qualidade da água: pH, turbidez, cor, temperatura).

A coleta de água foi realizada com baldes de polietileno de 15 litros de capacidade volumétrica. Destes, 250 ml foram adicionados em um Becker para análise *in loco* dos parâmetros pH e temperatura. Os demais parâmetros da qualidade da água (turbidez e cor) foram analisados no laboratório da Faculdade Araguaia (Goiânia – GO). As coletas foram realizadas na parte da manhã, quando a temperatura do ar é mais baixa e há menor probabilidade de distorção dos resultados.

Após as coletas das amostras em cada ponto, e a devida avaliação dos valores, estes foram comparados com os valores obtidos em estudos nos mesmos locais de Miranda (2007) e Silva et al. (2008). Cabe ressaltar que a identificação dos valores para turbidez, cor e o nível de água seguem também metodologia descrita nos autores supracitados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 02. Foto aérea de Goiânia com vista parcial do Plano Original, elaborado pelo engenheiro-urb. Armando Augusto de Godoy e pelo arquiteto urbanista Atilio Corrêa Lima, aprovado pelo Decreto-Lei nº 90-A, de 30.07.1938.

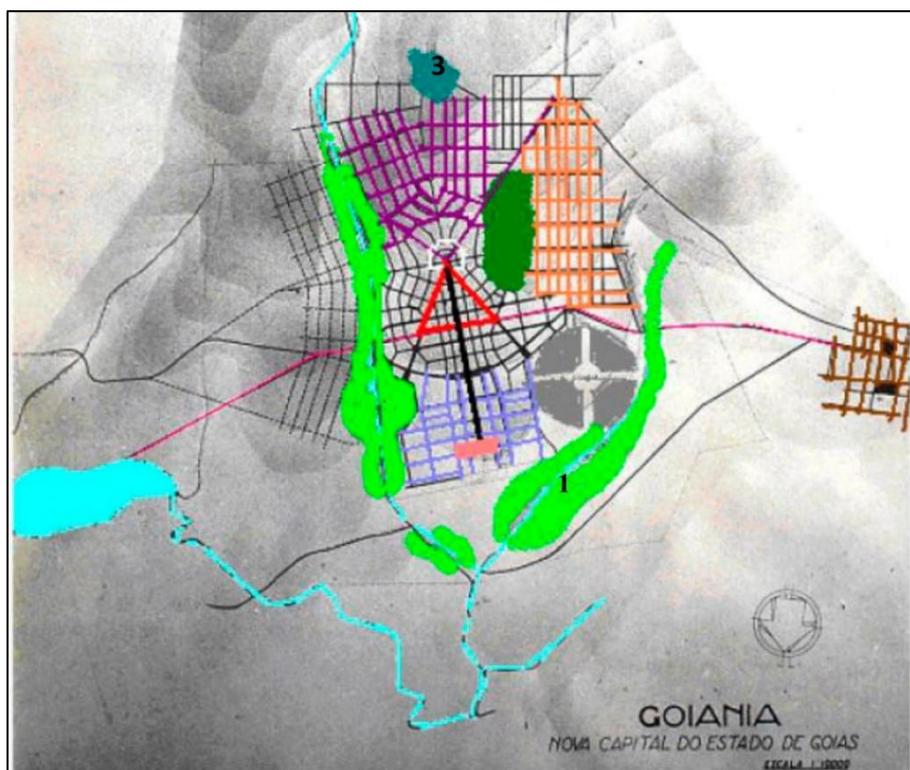


Fonte: Augustus (2013).

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

De acordo com a Agência Municipal de Meio Ambiente – Goiânia, em 30/07/1938 foi elaborado pelo Engenheiro Armando Augusto de Godoy e pelo Arquiteto Atilio Correia Lima, o plano original para criação da cidade de Goiânia, através do Decreto-Lei nº90-A (Goiânia 1938), do qual contemplava a proteção e criação manutenção de parques ao longo de córregos da capital, através da criação de parques lineares, bosques, proteção das nascentes e reservas florestais. Tudo seria preservado de forma natural incluindo o Córrego Capim Puba, do qual na época dividia naturalmente a então cidade de Goiânia nova capital do estado de Goiás, do povoado de Campinas. Na figura 02, tem-se uma visão aérea parcial de como era originalmente o corredor verde do córrego Capim Puba, até então não ocupado pela população.

Figura 03. Implantação do Traçado Urbano de Atilio Corrêa Lima para Goiânia – 1933. 1 - Parque Capim Puba.



Fonte: Adaptado de Guimarães (2010, p. 25).

Já na figura 03 é demonstrado a área urbanizada sobre a área do córrego Capim Puba. O córrego percorre uma área densamente urbanizada, áreas que antes eram protegidas por lei, ou seja, que antes eram de mata ciliar, fundamental para manutenção e proteção de córregos e rios, deram lugar atualmente a moradias ocupadas irregularmente, e comércios, tornando-o altamente susceptível a processos antrópicos. Com a retirada a mata ciliar, ocorreu a ocupação e construção desordenada das áreas próximas ao córrego, à impermeabilização do solo, e assoreamento do leito do córrego, todos

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

estes elementos são agravantes para a alteração da qualidade ambiental do córrego, havendo também alterações químicas e bacteriológicas do recurso hídrico, devido ao lançamento de efluentes sem tratamento e clandestinos e a poluição do qual o leito se encontra.

Em 31 de julho de 1938 foi aprovado o Plano Geral de Urbanização de Goiânia com a publicação do Decreto 90-A, ou seja, nasceu assim o primeiro plano diretor da nova capital. Esse plano foi caracterizado pelo controle total do governo municipal sobre novos loteamentos, com o intuito de impedir a descaracterização da cidade (Ribeiro 2004). No plano original, a floresta do córrego Capim Puba foi destinada a ser o Parque Capim Puba (Figura 03). Atualmente, devido a fatores antrópicos a porção preservada encontra-se na sua nascente, situada no parque zoológico no setor Oeste.

O córrego é caracterizado com um regime perene e seu curso vai desde a região do setor Oeste até encontrar o córrego Botafogo, porém devido às condições atuais, em algumas épocas do ano, encontra-se com apenas uma pequena lâmina d'água ao longo do curso, principalmente onde a ocupação irregular predomina, conseqüentemente têm-se um aumento da disposição de resíduos sólidos e entulhos, impactantes para o assoreamento do leito d'água. Tais ações comprometem a qualidade do recurso hídrico de forma direta e indireta, devido a interferência humana no meio ambiente. Tornando-se evidente a extrema importância da manutenção dos recursos hídricos existentes na capital goiana, como o córrego Capim Puba, importante afluente do ribeirão Anicuns, que desagua no Rio Meia Ponte.

Assim sendo, é necessário estabelecer critérios para o uso e a manutenção dos recursos hídricos disponíveis em Goiânia, pois a partir das análises no córrego Capim Puba, fica evidente a necessidade da realização de um estudo para caracterização e fiscalização eficaz para melhoria da gestão do córrego Capim Puba. Foi diante deste contexto, que se identificou a situação de antropização do Córrego, realizando o levantamento de alguns fatores presentes ao longo do curso do córrego.

A área da nascente que se encontra dentro do Zoológico no Lago das rosas, é o trecho mais preservado do córrego Capim Puba. Todavia, a urbanização devido à especulação imobiliária que se fez presente ao longo dos anos fez aumentar a impermeabilização na região, e devido o escoamento superficial da chuva acaba provocando a formação de sulcos nas proximidades das nascentes dentro da área de preservação permanente da nascente.

No ponto 01 (início do curso), observa-se que a água apresenta cor sem nenhuma alteração visual aparente, com uma secção relativamente pequena com cerca de apenas 03 m. e com uma área de mata ciliar totalmente em desacordo com o código florestal vigente. De acordo com o Código Florestal

Lei nº12.727, de 2012, que dispõe sobre a delimitação das áreas de preservação permanente no art. 4º, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular (Brasil 2012b).

Durante o levantamento de dados, foi verificado altos níveis de urbanização no seu entorno, inclusive com disposição de resíduos sólidos e líquidos no leito do córrego, acarretando um início de erosão, no levantamento encontrou-se também a disposição de entulhos provenientes da construção civil, além de objetos descartados irregularmente como sofás, pneus dentre outros nas suas margens (Figura 04).

Figura 04. Disposição de resíduos de construção civil, entulhos e resíduos sólidos domiciliares nas margens do córrego Capim Puba.



Fonte: Autores.

Na localidade do ponto 02 (meio curso) do córrego, é onde se encontra o maior adensamento populacional. No meio urbano, os corpos d'água estão sujeitos a várias fontes de poluição, dentre elas resíduos sólidos domiciliares, afirma Mota (1981). Na área, verificou-se as maiores intervenções humanas, e impactantes ao Córrego Capim Puba, com acúmulo de resíduos sólidos na margem e dentro do córrego, resíduos da construção civil, uma pequena faixa de mata ciliar da qual encontra-se em desacordo com o que dita o código florestal Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, capítulo II, seção II, do regime de proteção das áreas de preservação permanente. O art. 7º dispõe:

A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado (Brasil 2012a).

Segundo Piovezan Júnior (2007) a disposição inadequada de resíduos sólidos e de resíduos de construção civil causam impactos ambientais que afetam direta ou indiretamente, aspectos como a biota, a saúde, a qualidade dos recursos ambientais e condições sanitárias do meio ambiente. Observou-se também a presença de pontos de lançamento de efluentes diretamente no córrego, causando

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

alterações na qualidade da água, tendo como um agravante o acúmulo de entulhos na margem do qual quando invadem o córrego causam um início de assoreamento e alagamentos quando está no período chuvoso. Levando em consideração os aspectos levantados, este ponto encontra-se com a maior antropização em todo o percurso do córrego.

O ponto 03, que caracteriza a confluência com o córrego Botafogo, verificou-se a disposição de resíduos sólidos às margens, devido ao adensamento populacional não ser tão grande, neste trecho não foi encontrado lançamento de efluentes de forma pontual. Porém, devido ao estado de disposição de resíduos sólidos e de entulhos o trecho encontra-se com algumas ravinas devido compactação do solo por construções e impermeabilização na região, dificultando o escoamento das águas pluviais, e fazendo com que a velocidade do escoamento superficial provoque diversos danos. O ponto na maior parte é quase sem vegetação, pondera-se que não há ocupação de casas e moradias em geral, porém é uma região de tráfego intenso com cruzamento de duas vias muito importante para o escoamento da cidade de Goiânia, com comércios e alto grau de compactação na região devido ao intenso fluxo de veículos que circulam pelo local diariamente.

O Quadro 01 relata os resultados obtidos nas análises das características físico-químicas da água atualmente e sua comparação com anos anteriores, nos três pontos de coleta ao longo do córrego Capim Puba.

Quadro 01. Resultados das análises das características da água para os três pontos estudados no Córrego Capim Puba no período de 2016, em comparação com trabalhos de anos anteriores.

Variáveis	Ponto 01			Ponto 02			Ponto 03		
	2007 ¹	2008 ²	2016 ³	2007	2008	2016	2007	2008	2016
pH	7,0	7,1	7,4	7,0	7,0	7,2	7,0	7,5	7,5
Turbidez	Alta	Média	Média	Média	Alta	Média	Alta	Média	Alta
Cor	Marrom	Marrom	Cinza	Clara	Cinza	Cinza	Cinza	Marrom	Clara
Nível da Água	Normal	Baixo	Baixo	Normal	Normal	Baixo	Normal	Normal	Normal

Legenda: ¹ Miranda (2007); ² Silva et al. (2008); ³ Presente estudo.

Fonte: Autores.

Os valores obtidos mostram que o pH se encontra dentro da faixa de 06 a 09 estabelecido pela resolução do CONAMA nº 357/05 (CONAMA 2005), tendo em vista que no ano de 2007 de acordo com o levantamento realizado por Miranda (2007) o pH se manteve em 07 ao longo do curso hídrico, sem alterações, já no ano seguinte análises realizadas por Silva et al. (2008), houve uma pequena alteração no pH, mantendo-se dentro dos padrões aceitáveis, porém se for comparado com o estudo atual fica evidente a significativa alteração de pH, onde a mais elevada encontra-se no trecho final do córrego.

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

A turbidez corresponde à incidência de luz na água, que pode ser alterada por partículas em suspensão, impedindo a absorção de luz, a turbidez foi obtida através do padrão de referência da resolução CONAMA (2005) <40 unidades nefelométrica, da qual no ano de 2007 obteve valores muito abaixo do padrão estipulado principalmente no ponto 01, no ponto 02 e 03 houve uma leve alteração classificando como moderada, ainda dentro dos padrões estabelecidos pelo CONAMA (2005). No ano seguinte nos pontos 01 e 02 a turbidez alcançou valores 02 e 10 NTU respectivamente classificando-a como baixa turbidez, no ponto 03 encontrou-se 15 NTU passando assim para turbidez moderada, porém na análise atual do ano de 2016 os valores encontrados nos pontos 01 e 02 ultrapassaram a marca de 15NTU e no ponto 03 alcançando valor próximo ao padrão de qualidade que é <40, conferindo assim classificação moderada nos pontos 01 e 02 e muita no ponto 03 respectivamente, porém ainda permanece dentro do padrão aceitável do CONAMA 357/05.

A cor da água apresentou alteração em todos os pontos e ao longo dos anos, podendo ser atribuída por erosão devido ao adensamento populacional na região e até mesmo a época de coleta dos dados, pois se feito em período chuvoso à cor e padrões serão diferentes dos obtidos em tempos de estiagem, no entanto nos pontos 01 e 02 houve a ocorrência de alterações na cor da água mais notável, auto depurando ao longo do curso hídrico.

O nível da água manteve-se normal no ponto 01 ao longo dos anos e nos pontos 02 e 03 observou um nível baixo, agravado pelo assoreamento do local, por disposição de resíduos sólidos de construção civil, e retirada da mata ciliar que protege o curso hídrico dando lugar para residências, causando impacto no córrego, em alguns trechos o córrego se resume há um pequeno filete de água com menos de 03 metros.

O presente trabalho identificou diversos pontos de lançamentos de efluentes no córrego Capim Puba, e se comparados com anos anteriores. Nota-se que o descarte irregular ainda persiste em alguns locais, no entanto devido a denúncias de moradores da região e a expansão da rede coletora de esgoto ao longo dos anos, este problema vem diminuindo. A figura 05 evidencia que boa parte do lançamento irregular corresponde atualmente de rede de coleta pluvial, porém em alguns pontos foi possível identificar a presença de esgoto doméstico sendo lançado no curso hídrico.

Entende-se que efluentes líquidos são todos aqueles efluentes referentes à limpeza doméstica, esgoto sanitário, gordura, água derivada de limpeza de carros pelos lava jatos, dentre outros, que geralmente são lançados pelas residências ou comércios na rede pluvial a qual posteriormente lança-os no córrego gerando assim consequentemente um impacto direto, causando da poluição do córrego Capim Puba. Conforme Santos (2009), onde há uma presença constante de ligações de esgotos

clandestinos, pode comprometer parcial e totalmente a qualidade da água do manancial que recebe essas agressões.

Figura 05. Lançamento de efluentes no córrego Capim Puba.



Fonte: Autores.

De acordo com Sánchez (2013), medidas mitigatórias são ações propostas com a finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos. O avanço da populacional no entorno do córrego Capim Puba, ocorreu de forma desordenada e com planejamento ineficaz. Hoje, se faz necessário todo um aparato para mitigar os danos causados tanto para o meio ambiente, quanto para as famílias que vivem nas proximidades do córrego das quais algumas estão em zona de vulnerabilidade devido aos impactos inseridos no local ao longo dos anos.

Verifica-se a necessidade de realizar uma recuperação da mata ciliar, conforme dita o Código Florestal de 2012, a fim de garantir o leito do curso hídrico e estagnar os pontos de erosões que existem ao longo do córrego.

Relacionado à ocupação é recomendado toda a retirada das famílias, no que se refere ao artigo 2º, inciso II, da resolução CONAMA nº 302/02, a área de preservação permanente é:

a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (CONAMA 2002).

Os moradores que vivem no perímetro da APP do Córrego Capim Puba foram acionados com uma ação que está tramitando no ministério público de Goiás, referente à desocupação da área, buscando tanto melhoria do meio ambiente e preservação do recurso hídrico, como a segurança de quem vive de maneira irregular dentro da área de preservação.

Para minimizar os efeitos da antropização ao longo do curso do córrego medidas devem ser tomadas para fiscalizar e posteriormente notificar os pontos de lançamento de efluentes irregulares, e de disposição de resíduos sólidos e entulhos, e através de um plano de gestão e elaboração de um

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

cronograma realizar um acompanhamento e monitoramento de toda a bacia do córrego Capim Puba, buscando elevar a qualidade da água.

Através de um trabalho em conjunto com a sociedade civil e os órgãos públicos competentes, será necessário e de grande impacto repassar informações sobre educação ambiental, proporcionando um diálogo transparente com a população, no que tange a questão ambiental e preservação e conservação da área em estudo, levantando os riscos que os impactos podem potencialmente causar e os benefícios que a conservação a adequação dentro das normas podem trazer.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados, percebemos que o Córrego Capim Puba sofre diversas agressões ao longo do seu curso, a mata ciliar que protegia as margens do córrego, hoje perde lugar para acúmulo de resíduos sólidos e entulhos depositados irregularmente em suas margens, há também alguns pontos com nível de assoreamento preocupante e a existência de lançamento de efluentes em determinadas regiões, sem nenhum tratamento.

Entretanto, mesmo com os diversos processos antrópicos que ocorrem diariamente no córrego e causam impactos negativos no meio ambiente, o córrego apresenta capacidade de restauração diante de tais fatores pontuados como negativos a sua qualidade ambiental, como foi observado na comparação de levantamentos ambientais atuais em comparação com anos anteriores. Porém ao longo dos anos os problemas se agravam mais, mesmo que lentamente, sendo assim fica evidente que há uma má gestão do poder público para com o Córrego Capim Puba, do qual necessita de medidas mitigadoras e monitoramento para sua recuperação diante de tais impactos.

REFERÊNCIAS

ANA (Agência Nacional de Águas) 2002. *A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil*. ANA, Brasília, 32 pp. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2002/AEvolucaoDaGestaoDosRecursosHidricosNoBrasil.pdf>.

Augustus E [Página da Internet]. Um pouco da história de Goiânia. [publicação 18 mar 2013; acesso 18 mai 2013]. *Guia ecológico*; [cerca de 2 páginas]. Disponível em: <https://guiaecologico.wordpress.com/2013/03/18/um-pouco-da-historia-de-goiania/>.

Brasil [página na internet]. *Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. [publicação 31 ago 1981; acesso 24 out 2015]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm.

Brasil [página na internet]. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. [publicação 25 mai 2012; acesso 12 abr 2016] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.

Brasil [página na internet]. *Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012*. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. [publicação 17 out 2012; acesso 12 abr 2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm.

CONAMA [página na internet]. *Resolução nº 302, de 13 de maio de 2002*. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. [publicação 13 mai 2002; acesso 15 nov 2015]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>.

CONAMA [página na internet]. *Resolução nº 357, de 17 de março 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água. [publicação 18 mar 2005; acesso 15 nov 2015]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.

CONAMA [página na internet]. *Resolução nº001, de 23 de janeiro de 1986*. Dispõe sobre critérios básicos e relata diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. [publicação 17 fev 1986; acesso 24 out 2015]. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>.

Goiânia. *Decreto-Lei n.º 90-A, de 30 de julho de 1938*. Aprova a área urbana e suburbana da nova capital.

Guimarães CG 2010. *Parques Urbanos – Sua influência no planejamento e desenvolvimento das cidades*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 176 pp. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2864>.

Machado LMCP 1997. *Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos*. In: HL Martos, NB Maia. *Indicadores Ambientais*. Bandeirante Ind. Gráfica S.A, Sorocaba, p. 15-21.

Miranda LHS 2007. *Análise dos metais pesados e sua relação com o meio Ambiente e a saúde na bacia do ribeirão Anicuns*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 156 pp.

Moraes LM 2003. *A Segregação Planejada: Goiânia, Brasília e Palmas*. Editora da UCG, Goiânia, 270 pp.

Mota S 1981. *Planejamento urbano e preservação ambiental*. UFC-Proedi, Fortaleza, 242 pp.

Nucci JC 2001. *Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano*. Humanistas/FFLCH-USP, São Paulo, 236 pp.

Nunes AN, Almeida AC, Coelho COA 2011. Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal. *Applied Geography*, 31(2):687-699. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.12.006>.

ONU (Organização das Nações Unidas) 1992. Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos*. Capítulo 18. Disponível em: <http://www.nepp-dh.ufrj.br/onu13-3-18.html>.

Higo Arraes da Silva; Milton Gonçalves da Silva Junior; Fernando Ernesto Ucker;
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso; Mayara Wesley da Silva

Piovezan Júnior GTA 2007. *Avaliação dos resíduos de construção civil (RCC) gerados no município de Santa Rosa*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 76 pp.

Ribeiro MEJ 2004. *Goiânia: os planos, a cidade e o sistema de áreas verdes*. Editora da UCG, Goiânia, 160 pp.

Sánchez LE 2013. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2.ed. Editora oficina de texto, São Paulo, 584 pp.

Santos M 2009. *A Urbanização Brasileira*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 175 pp.

Silva MAD, Rezende GCM, Tavares MGO, Ferreira CJ, Guimarães W, Prado CMR, Antoniosi Filho NR, Costa LM 2008. Avaliação ecotoxicológica e físico-química do córrego Capim-Puba. *Estudos*. 35 (1/2):11-22. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18224/est.v35i1.556>.

Silva PL 2006. *Análise de água de poços profundos e rasos em Goiânia e Aparecida de Goiânia: subsídios a programas ambientais e de saúde pública*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 110 pp.

Tundisi JG 2014. *Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 76 pp.

Environmental Quality Survey of the Capim Puba Stream in the Municipality of Goiânia - GO

ABSTRACT

Water is an essential natural resource for the maintenance and life of humans, however, anthropogenic actions have disrupted aquatic ecosystems and threatened freshwater sources. The objective of this work was to verify the environmental quality of the Capim Puba stream, located in the city of Goiânia, state of Goiás, during the rainy season of 2016. The samples were collected in three sampling points distributed along the course of the creek: 01 located at the source, point 02 at the site of greater anthropic occupation of the stream banks and point 03 at the confluence with the Botafogo Stream. Environmental quality was investigated through the identification of domestic and industrial effluent release points, level of silting, presence of erosion, debris, flora, solid residues and liquid residues, as well as analysis of physical and chemical variables of the aquatic environment. It was possible to notice greater environmental degradation in point 02 due to anthropic occupation. In addition, the adverse impacts were less intense when compared to previous years, revealing a capacity of the autodepuration stream.

Keywords: Capim Puba Stream; Environmental Quality; Water Resource.

Submissão: 29/03/2017

Aceite: 17/05/2018