

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

AValiação dos Impactos Ambientais do Córrego Água do Curtume no Município de Avaré-SP

Maria Luiza Appoloni Zambom⁽¹⁾; Thiago Augusto de Paula Pepe⁽²⁾

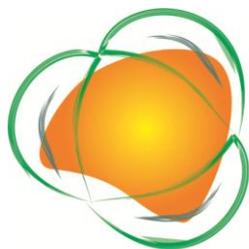
⁽¹⁾ Estudante de mestrado; Departamento de Ciências Ambientais; Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; São Carlos-SP; Bióloga; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Avaré; ma.lu.zambom@hotmail.com; ⁽²⁾ Estudante de pós-graduação em Geoprocessamento; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas); Avaré-SP; Gestor Ambiental; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Avaré; thiago.pepe@avare.sp.gov.br;

Eixo temático: Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

RESUMO - A preservação dos córregos urbanos tornou-se nos últimos tempos um grande desafio da gestão ambiental pública, e os órgãos municipais devem trabalhar a fim proteger seus mananciais, ajudando a garantir a disponibilidade hídrica para a população local. O presente estudo buscou avaliar os impactos ambientais macroscópicos existentes no Córrego Água do Curtume, bem como as principais causas de sua degradação, e, a partir deste diagnóstico, propor medidas com vistas a reduzi-los, com o intuito de melhorar a qualidade ambiental da microbacia deste manancial. Foi realizado inicialmente o reconhecimento do local, por meio de pesquisa documental, cartas topográficas e análise de imagens de satélite por meio do software livre Google Earth. O leito principal do Córrego Água do Curtume foi analisado durante sete campanhas "in loco" em quarenta (40) pontos equidistantes 100 metros um do outro. As ações de mitigação a serem desenvolvidas são: proteção do leito do córrego ao acesso de pessoas e animais domésticos; expansão do número de Unidades de Conservação – UC de proteção integral em direção à cabeceira do Córrego Água do Curtume; fomento a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN; recomposição das faixas de Área de Preservação Permanente - APP das margens do córrego; impedimento do uso por humanos das margens do córrego.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Urbanização. Mitigação dos impactos.

ABSTRACT - The preservation of urban streams became recently a major challenge public environmental management, and municipal agencies must work to protect their sources, helping to ensure water availability for local people. This study aimed to evaluate the macroscopic environmental impacts on the stream called "Água do Curtume", as well as the main causes of its degradation, and, from this diagnosis, to propose measures in order to reduce them and to improve environmental quality of the microbasin of this spring. It was initially performed the recognition of the site, through documentary research, topographic maps and satellite imagery analysis through free Google Earth software. The main "Água do Curtume's" riverbed was analyzed for seven campaigns "in loco" in forty (40) points equidistant 100 meters



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

from each other. Mitigation actions to be developed are: protection of the stream riverbed from people and domestic animals access; expansion of the number of protected areas - UC full protection towards the head of “Água do Curtume”; fostering the creation of Private Natural Heritage Reserve - RPPN; recomposition of Permanent Preservation Area - APP bands of the stream banks; preventing the use by humans of the stream banks.

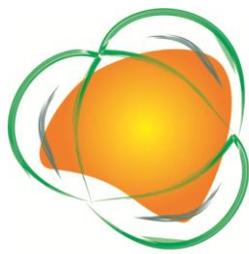
Key words: Water resources. Urbanization. Mitigation of impacts.

Introdução

Com o advento da Revolução Industrial, a população urbana aumentou consideravelmente. A partir de então, as cidades passaram a sofrer com o inchaço populacional, devido, sobretudo, à ausência de planejamento (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2013), o que resultou em danos sociais e ecológicos, tais como, a supressão vegetal desenfreada, a ocupação de fundos de vales, margens de rios, córregos e várzeas e a impermeabilização parcial ou total de córregos. Riceto (2010) afirma que o rearranjo, o planejamento e a adequada ocupação dos espaços é uma necessidade emergencial em grande parte dos centros urbanos brasileiros, já existindo estudos e alternativas para a melhoria da qualidade ambiental das cidades. Uma consequência deste cenário no Brasil, mais especificamente no Estado de São Paulo tem sido a falta de recursos hídricos para suprir as necessidades diárias da população. Esta condição evidencia a importância da preservação dos mananciais urbanos de superfície no suprimento de recursos hídricos para as atividades humanas nas cidades. A preservação dos córregos urbanos tornou-se, portanto, um grande desafio da gestão ambiental contemporânea, sobretudo na escala municipal. O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Avaré, localizada no sudoeste do Estado de São Paulo. Sabe-se que a área do município engloba as Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema (URGHI-14) e do Médio Paranapanema (UGRHU-17). Dentre os 12 córregos que compõem sua malha hidrográfica urbana, os esforços deste trabalho estão voltados para o Córrego Água do Curtume. Assim, o objetivo principal deste estudo consistiu em avaliar os impactos ambientais macroscópicos existentes neste curso d'água, suas principais causas, e propor medidas com vistas a reduzi-los.

Material e Métodos

A equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Avaré coordenou as ações de planejamento e atividades “in loco” do presente trabalho de diagnóstico do leito principal do Córrego Água do Curtume e sua microbacia hidrográfica. A hipótese inicial deste estudo baseia-se na constatação empírica da presença de resíduos sólidos no leito e margens do Córrego Água do Curtume, a falta de proteção e vegetação nativa das suas Áreas de Preservação Permanente bem como as ocupações irregulares existentes. Tais fatores sugerem que o referido curso d'água estaria degradado. A fim de testar a hipótese lançada, foi realizado inicialmente o reconhecimento do local, por meio de pesquisa documental, cartas



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

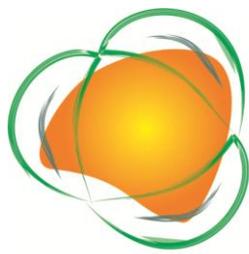
topográficas e análise de imagens de satélite por meio do software livre Google Earth®. Com base no trabalho desenvolvido por Gomes et al. (2005), foi analisado o leito principal do Córrego Água do Curtume durante sete campanhas “in loco” em quarenta (40) pontos ao longo do córrego. O intervalo entre um ponto e outro (100 m) foi definido a partir da capacidade de visão do olho humano. Na análise macroscópica, de cada ponto, foram avaliados os seguintes parâmetros: Coloração da água, Odor da água, Lixo ao redor, Materiais flutuantes, Espumas, Óleos, Esgoto, Vegetação, Área de Preservação Permanente, Uso por animais, Uso Antrópico, Proteção do local, Proximidade com residências ou estabelecimentos, Tipo de área de inserção, Assoreamento e Barramento. Após a coleta de dados, os resultados obtidos foram quantificados a partir da atribuição de valores variáveis de um (maior impacto) a três (menor impacto) para cada parâmetro macroscópico dos 40 pontos do Córrego do Curtume. Após a coleta de dados, os resultados obtidos foram quantificados a partir da atribuição de valores variáveis de 1 (maior impacto) a 3 (menor impacto) pontos para cada um dos parâmetros macroscópicos a seguir:

- (a) - Cor da água: (1) Escura (2) Clara (3) Transparente
- (b) - Odor: (1) Cheiro forte (2) Cheiro fraco (3) Sem cheiro
- (c) - Lixo ao redor: (1) Muito (2) Pouco (3) Sem lixo
- (d) - Materiais flutuantes: (1) Muito (2) Pouco (3) Sem materiais flutuantes
- (e) - Espumas: (1) Muita (2) Pouca (3) Sem espumas
- (f) - Óleos: (1) Muito (2) Pouco (3) Sem óleos
- (g) - Esgoto: (1) Esgoto doméstico (2) Fluxo superficial (3) Sem esgoto
- (h) - Vegetação: (1) Exóticas (2) Nativas e exóticas (3) Nativas
- (i) - Área de Preservação Permanente – APP
- (j) - Margem direita (1) < de 30 metros (2) 30 metros (3) > de 30 metros
- (k) - Margem esquerda (1) < de 30 metros (2) 30 metros (3) > de 30 metros
- (l) - Uso por animais: (1) Presença (2) Apenas marcas (3) Não detectado
- (m) - Uso por humanos: (1) Presença (2) Apenas marcas (3) Não detectado
- (n) - Proteção do local: (1) Sem proteção (2) Com proteção e com acesso (3) Com proteção e sem acesso
- (o) - Proximidade com residência ou estabelecimentos: (1) Menos de 50 metros (2) Entre 50 e 100 metros (3) Mais de 100 metros
- (p) - Tipo de área de inserção: (1) Ausente (2) Propriedade privada (3) Parques ou áreas protegidas
- (q) - Assoreamento: (1) Sim (3) Não
- (r) - Barramento: (1) Sim (3) Não

Quanto ao grau de preservação ambiental, os quarenta pontos do Córrego Água do Curtume foram classificados em: Classe A (Ótima); Classe B (Boa); Classe C (Razoável); Classe D (Ruim); Classe E (Péssima).

Resultados e Discussão

Como produtos da etapa inicial do método de trabalho utilizado, os mapas temáticos elaborados da microbacia hidrográfica, mapa hipsométrico, mapa de uso do solo, mapa dos pontos de coleta e mapa dos três setores da microbacia (1,2 e 3)



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

são ferramentas fundamentais no processo de análise da qualidade ambiental do Córrego Água do Curtume.

Figura 1 – Mapa hipsométrico da Microbacia do Córrego Água do Curtume.

Fonte: SMMA. Data: outubro de 2015.

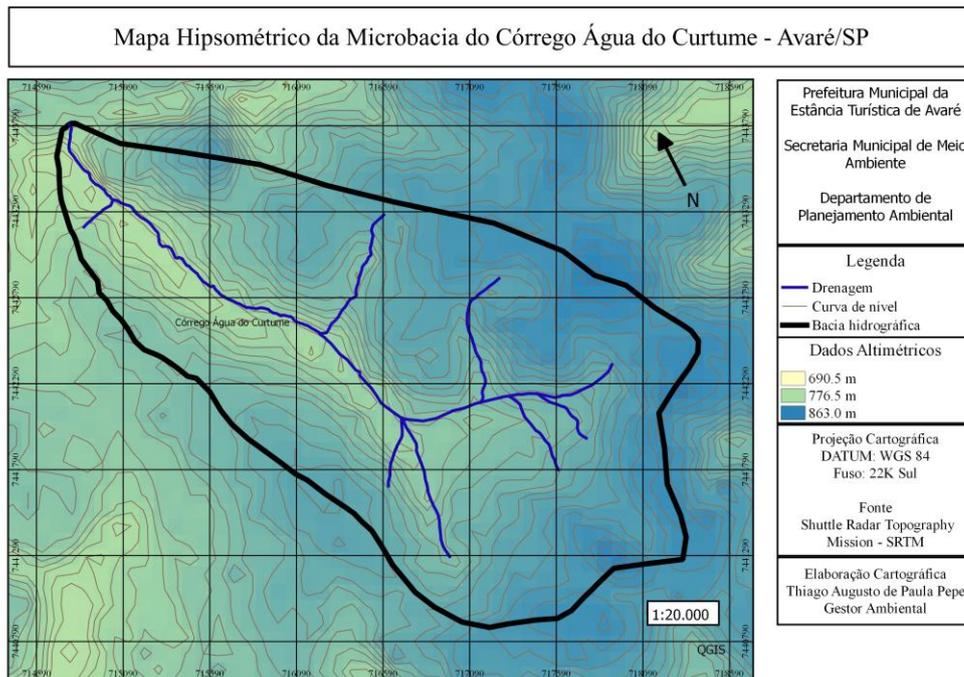
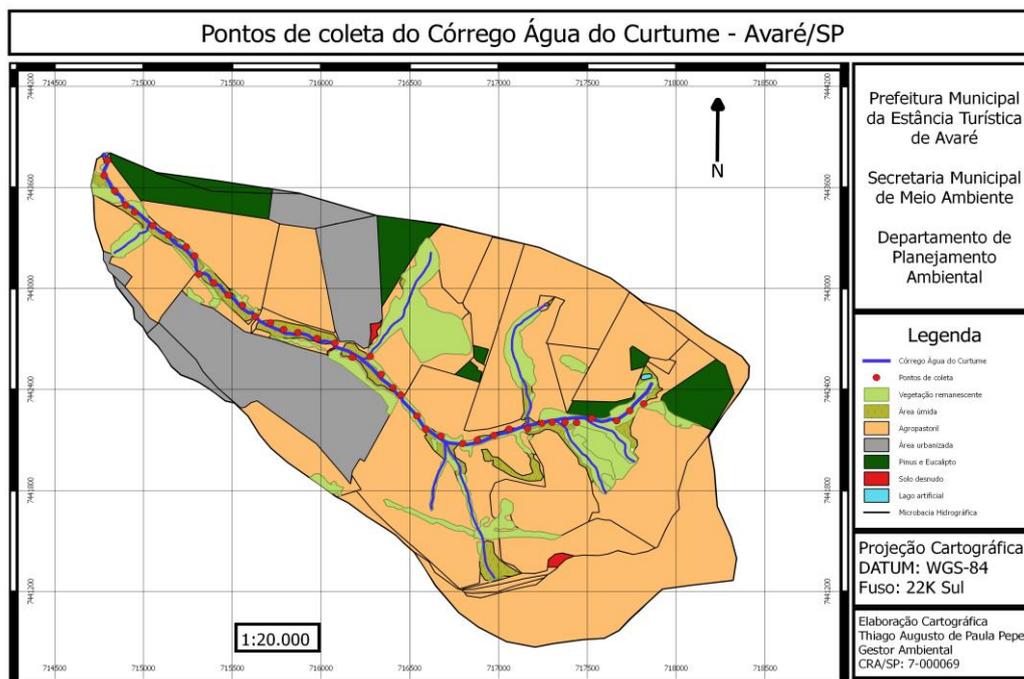
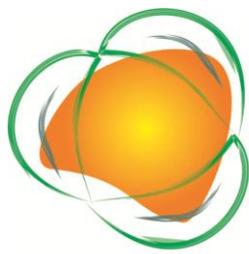


Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo da microbacia do Córrego Água do Curtume e dos pontos de análises macroscópicas.

Fonte: SMMA. Data: outubro de 2015.





XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

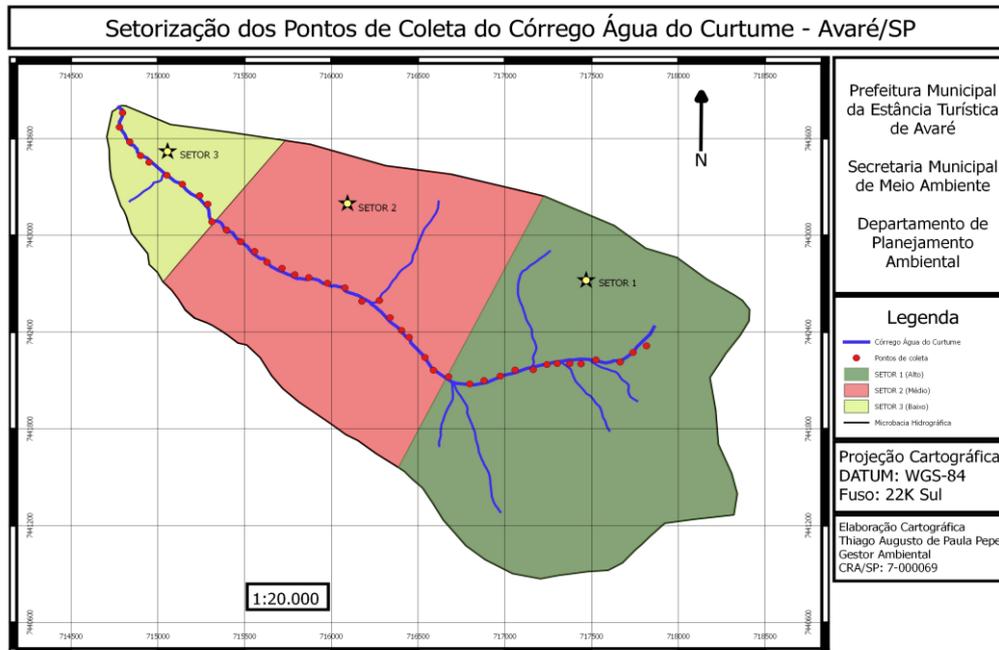
www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

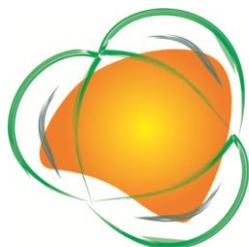
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Figura 3 – Mapa da setorização da microbacia do Córrego Água do Curtume.

Fonte: SMMA. Data: outubro de 2015.



Da posse dos dados obtidos nas sete campanhas “in loco”, foram somados os valores referentes aos 16 parâmetros macroscópicos analisados para os quarenta pontos analisados do leito principal do Córrego Água do Curtume. A partir destes cálculos, observa-se que as melhores condições ambientais deste curso d’água são relativas à ausência de óleo na superfície da água, assim como de esgoto doméstico ou em fluxo superficial (parâmetros encontrados em apenas 2% dos pontos analisados). Como segundo melhor parâmetro, a presença de espumas nas águas da superfície do córrego esteve em 5% dos pontos. Em terceiro lugar, os barramentos ou mudanças no curso natural do córrego foram encontrados em 12% dos pontos e a presença de resíduos sólidos ao redor em 20% dos pontos (quarta posição no ranking). Já os principais problemas do curso d’água estudado são a falta de proteção, ou proteção ineficiente, que permite o acesso ao leito do córrego, a existência de apenas uma área protegida (Floresta Estadual de Avaré ou Horto Florestal), a faixa de APP da margem esquerda maior do que 30 metros em 15% dos pontos, o uso por humanos ausentes em apenas 20% deles, e 22,5% dos pontos apresentam APP maior do que 30 metros na margem direita do córrego. Considerando toda a extensão do leito principal do curso d’água, os principais impactos ambientais negativos são, respectivamente: a falta de proteção ou cercamento do leito do córrego, respeitando-se a faixa mínima de 30 metros de APP (Código Florestal Brasileiro), a faixa de APP da margem esquerda maior do que 30 metros em somente 15% dos pontos, o uso por humanos em 80% dos pontos analisados, a falta de APP na margem direita em 76,5% dos pontos e a presença de vegetação não nativa nas margens do córrego.



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

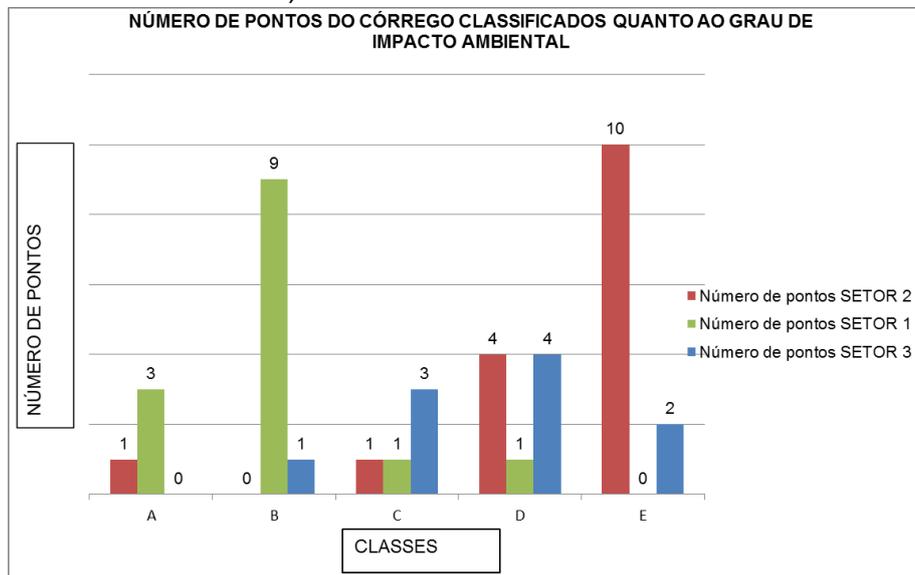
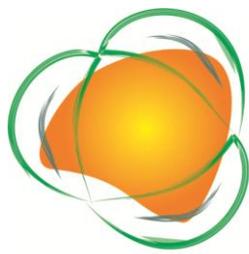


Gráfico 1 - Relação direta entre o número de pontos dos Setores 1, 2 e 3 do Córrego Água do Curtume classificados durante as 07 campanhas.

Tabela 1: Porcentagem de presença dos parâmetros macroscópicos na microbacia hidrográfica do Córrego Água do Curtume.

Microbacia Hidrográfica do Córrego Água do Curtume	
Porcentagem de presença	Parâmetro macroscópico
100%	Sem óleos
98%	Sem Esgoto
95%	Sem espuma
88%	Sem barramento
80%	Lixo ao redor
78%	Sem assoreamento
70%	Sem materiais flutuantes
68%	Mais de 100m de residências
62,50%	Sem odor da água
57,50%	Uso por animais não detectado
57,50%	Água transparente
25,00%	Apenas vegetação nativa
22,50%	APP Direita maior que 30m
20,00%	Uso humano não detectado
15,00%	APP esquerda maior que 30m
8%	Áreas protegidas
0%	Com proteção e sem acesso



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

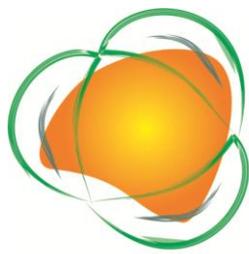
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Conclusões

De acordo com Francisco et al. (2014), o processo de urbanização dado de maneira desarmoniosa com a preservação dos mananciais de superfície leva à degradação ambiental dos cursos d'água presentes nas cidades, os quais, para Tucci (2005), passaram a funcionar como depósitos de lixo. Infelizmente, os resultados do presente trabalho concordam com tais afirmações. Além disso, o aumento das áreas impermeabilizadas no entorno dos cursos d'água urbanos reduz a infiltração da água no subsolo, comprometendo, assim, a recarga de lençóis freáticos, o que pode em médio/longo prazo resultar em dificuldades de abastecimento pela redução da vazão dos rios durante o período de estiagem e mesmo pelo rebaixamento dos aquíferos (RICETO, 2010). Tais impactos geram crises de abastecimento de água para as populações residentes nas cidades. Segundo o site Guia do Estudante, em 2015 a Crise Hídrica que atingiu a região metropolitana de São Paulo foi a maior desde 1930. A preservação dos córregos urbanos tornou-se, portanto, um grande desafio da gestão ambiental contemporânea, e os órgãos públicos municipais devem trabalhar a fim protegê-los e de garantir a disponibilidade hídrica para toda a população que dependa de um ou mais mananciais para o uso da água. No contexto do planejamento ambiental, é importante realizar um diagnóstico ambiental para conhecer de fato a realidade local de onde se pretender atuar (ZANATA, 2014). Da análise dos resultados das porcentagens de presença dos parâmetros macroscópicos do Córrego Água do Curtume, destaca-se a falta de APP nas margens direita e esquerda do referido curso d'água, principalmente no Setor 2 do mapa da setorização da microbacia (figura 3). Tal constatação pode ser entendida a partir da afirmação de Gomes et al. (2005) apud Mendonça (2000) sobre a tendência de ocorrer a degradação destas áreas na medida em que aumentam o parcelamento do solo, a retirada da cobertura vegetal para construção de novos loteamentos urbanos, a impermeabilização do solo e as atividades antrópicas cotidianas (movimentação de lixo, entulho, terraplanagem, etc.). Assim, as ações de mitigação sugeridas a partir dos resultados expressos na tabela 1 são:

- Proteção do leito do córrego ao acesso de pessoas e animais domésticos, respeitando-se a distância de 30 metros a partir de seu leito (faixa de APP);
- Expansão do número de Unidades de Conservação – UC de proteção integral em direção à cabeceira do Córrego Água do Curtume;
- Fomentar a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN
- Recomposição das faixas de APP das margens direita e esquerda do córrego e seus tributários;
- Impedimento do uso por humanos das margens do córrego, bem como suas faixas de APP, o que pode ser alcançado com cercamento, uso de placas informativas, fiscalização da área e ações de educação ambiental com a população que reside na microbacia;
- Manejo de espécies vegetais exóticas invasoras das áreas do entorno do córrego.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

É preciso dedicar uma atenção maior ao setor 2 desta microbacia hidrográfica, pois, como consta no gráfico 3, este apresentou os maiores números de pontos nas classes D e E (ruim e péssima para o grau de impacto ambiental), o que pode ser resultado da presença de núcleos urbanos. Por isso, é imprescindível a continuidade e o aprofundamento dos estudos socioambientais nesta microbacia hidrográfica.

Referências

FRANCISCO, A. M.; FERRAREZI, A. M.; SCATALON, A. P.; NARIMATSU, V. T. Repensando os espaços da cidade: Diretrizes Urbanísticas para Áreas de Preservação Permanentes Urbanas Consolidadas. III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. Universidade Federal do Pará. Belém-PA. 2014.

GOMES, P.M.; MELO, C.; VALE, V.S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG: Análise macroscópica. Sociedade e Natureza, v. 17, n.32, p. 103-120, Jun, 2005.

GUIA DO ESTUDANTE. <http://guiadoestudante.abril.com.br/crise-hidrica/>. Acesso em 30/05/2016.

MENDONÇA, M. G. Políticas e condições ambientais de Uberlândia-MG, no contexto estadual e federal. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2000.

OLIVEIRA JUNIOR, E. S; BUHLER, F. B.; MUNIZ, C. C.; A. O. Córregos urbanos do município de Cáceres-mt, Brasil: um olhar para a conservação. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. e-ISSN 2236 1170 - v. 17n. 17. p. 3268- 3274. 2013.

RICETO, A. As áreas de Preservação Permanente (APP) Urbanas: Sua importância para a qualidade ambiental nas cidades e suas regulamentações. Revista da Católica: ensino, pesquisa e extensão, v. 2 n. 4, p. 01-10, 2010. Disponível em: Acesso em: 09 dez. 2011.

TUCCI, C.E.M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco. 2005.

ZANATA, F.A.S. Diagnóstico visando planejamento ambiental da alta bacia do Ribeirão Areia Dourada, Marabá paulista (sp). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Rio Claro-SP. 2014.