

DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG

Geisiane Aparecida de Lima(*), Natália Gonçalves Assis, Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim.

* Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (lima.geisiane@yahoo.com.br)

RESUMO

A necessidade da preservação de áreas, principalmente aos arredores dos corpos hídricos tem se mostrado cada vez mais necessária uma vez que os quadros de degradação destes recursos tem se tornado comum no meio em que vive a sociedade. Partindo desta necessidade, leis foram criadas para estabelecer critérios para uso e ocupação do solo urbano ou rural e para delimitar áreas que necessitam de proteção e cuidados ambientais na tentativa de conter a interferência da expansão populacional. Entretanto, nem sempre os requisitos destas leis são obedecidos, cabendo ao município estabelecer novas regras de zoneamento e promover estudos de análise ambiental das áreas em evidência. Nestes estudos ambientais e também nas delimitações destas áreas de preservação uma excelente ferramenta empregada é o SIG - Sistema de Informações Geográficas. Com ela estudos são otimizados e adquirem maior confiabilidade, além de auxiliar nos diagnósticos ambientais, sendo um instrumento fundamental nas tomadas de decisões.

PALAVRAS CHAVE: Diagnóstico ambiental, Áreas de preservação, SIG.

INTRODUÇÃO

Com os passar dos anos o crescimento da ocupação urbana vem acelerando o processo de degradação ambiental local. Este processo pode ser evidenciado na análise dos córregos que compõe a bacia hidrográfica da Pampulha, que possui como ponto exotúrio o cartão postal de Belo Horizonte, a Lagoa da Pampulha. A Lagoa da Pampulha e as áreas ao seu entorno contemplam um grande programa de desenvolvimento urbanístico de Belo Horizonte, tornando-a um dos pontos turísticos mais importantes da cidade. Entretanto, a partir de 1970, a Região da Pampulha passa a sofrer as consequências devido ao processo de urbanização, resultando em um processo de degradação ambiental do local.

Segundo dados da Prefeitura de Belo Horizonte (2010), a bacia hidrográfica da Pampulha, possui cerca de 96 km² abrangendo os municípios de Belo Horizonte e Contagem e devido ao seu grande crescimento urbano e a falta de planejamento os problemas ambientais tem se agravado resultando em diversos impactos ambientais negativos principalmente no que tange a qualidade das águas. Em resposta aos quadros de degradação, não apenas nesta região mas em nível nacional, medidas para a preservação de áreas foram estabelecidas. Em 1934, a União decretou o primeiro Código Florestal Brasileiro, que estabelece as diretrizes para a preservação de áreas antes do processo de uso e ocupação. Atualmente, este código é dado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e em um de seus capítulos dispõe sobre as APP's ou Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas, sendo aqui tratadas as áreas de margem dos cursos d'água.

Para identificação das interferências desta expansão urbana no meio ambiente com base nas diretrizes estabelecidas no Código Florestal e na Lei Nº 9.959, de 20 de julho de 2010 alterando a Lei nº 7.165/96 que institui o Plano Diretor do município de Belo Horizonte e a Lei nº 7.166/96, que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município e das Zonas de Especial Interesse Social (áreas de principal interesse no município), e da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 que se estabelece os parâmetros, definições e limites de APP's, pode-se utilizar a ferramenta SIG, que objetiva a coleta, armazenagem, análise e apresentação de informações sobre a localização espacial de uma determinada área que possa ser georreferenciada. O SIG é formado por uma base de dados, software e hardware, capaz de elaborar mapas temáticos, inventários de diferentes modalidades, monitoramento e análise ambiental, facilitando a organização dos dados para a geração das informações em caráter planejado.

Dentre as atribuições do SIG, consegue-se delimitar as áreas de preservação permanentes a fim de se estabelecer os limites corretos das áreas, diagnosticando os locais de preservação dos recursos hídricos, paisagens, uso e ocupação do solo, estabilidade geológica e a biodiversidade local, de acordo com as suas particularidades baseando-se nas diretrizes do Código Florestal, além de permitir a análise de áreas por fotointerpretação.

A determinação da delimitação de APP's através do SIG é fundamental no auxílio das decisões que deverão ser tomadas, oferecendo melhores intervenções no controle e preservação do local, almejando a regularização do uso e

ocupação do solo e visando à diminuição da degradação e impactos ambientais do local sugerido. Com isso, o presente artigo busca diagnosticar os córregos de influência direta da Lagoa da Pampulha, seguindo os requisitos legais referentes às áreas de preservação permanentes utilizando as ferramentas SIG.

METODOLOGIA

Para diagnosticar os córregos de influência direta da Lagoa da Pampulha, seguindo os requisitos legais referentes às áreas de preservação permanentes utilizando as ferramentas SIG, realizou-se revisão bibliográfica para reconhecimento histórico local e melhor entendimento da legislação que se aplica nos termos deste artigo, estudos de campo para levantamento de coordenadas geográficas com uso de GPS, reconhecimento e avaliação da área para posterior elaboração de mapas temáticos utilizando os softwares de geoprocessamento *Quantum GIS* com base de dados vetorizados da Bacia do Rio das Velhas disponibilizados pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e *Google Earth*, a partir das imagens de satélites, georreferenciadas dentro do sistema de coordenadas DATUM SAD69, o sistema geodésico direcionado à região da América do Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lagoa da Pampulha possui aproximadamente 44 afluentes formando a sua microbacia, estando inserida dentro da Bacia do Ribeirão Onça um dos principais afluentes do Rio das Velhas. Entretanto apenas 8 destes 44 córregos deságuam diretamente na Lagoa, sendo eles: Mergulhão, Tijuco, Ressaca, Sarandi, Bom Jesus, Braúnas, AABB e Olhos d'água, assim como é mostrado na figura 1.

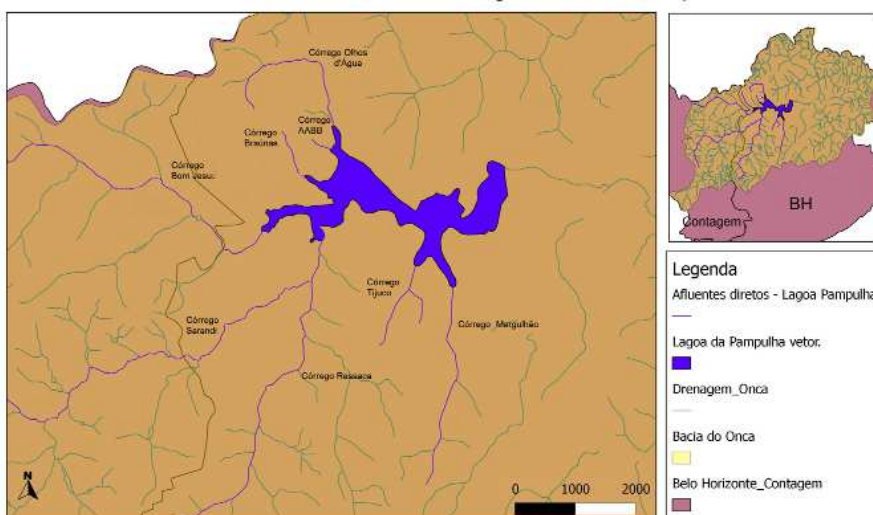


Figura 1: Localização dos Afluentes Diretos da Lagoa da Pampulha. Fonte: Autores do trabalho.

Em levantamento de campo, diagnosticou-se cada córrego afluente direto da Lagoa da Pampulha, evidenciando suas características físicas, ambientais, geográficas e os principais impactos evidenciados no entorno da área relacionando com as suas respectivas áreas de APP's. Percebeu-se também, que todos os afluentes diretos sofrem canalização para direcionamento à Lagoa de forma que atravessem a Orla da Lagoa, a Avenida Otacílio Negrão de Lima. Deste modo, para melhor apresentação dos resultados, separou-se a Lagoa da Pampulha em sete diferentes áreas. Assim apresenta-se os resultados obtidos neste estudo:

ÁREA 01 – CÓRREGO MERGULHÃO:

Com sua foz localizada nas coordenadas geográficas S 19° 51.800' e WO 47° 58.568', o córrego Mergulhão possui 1 km de canal aberto canalizado em via pública e mais ou menos 2 km de extensão de trecho natural, sendo que deste 2km, 1,5 km estão localizados nas dependências da Universidade Federal de Minas Gerais. Com pouca profundidade, o Mergulhão não possui água turva, caracterizando uma vazão baixa que sofre alterações de acordo com a estação do ano.

O córrego Mergulhão possui área preservada na sua extensão que passa pelo campus da UFMG, sendo utilizado como instrumento de estudo pelos estudantes da universidade, já o seu complemento é todo canalizado. De acordo com os requisitos legais do Código Florestal, por possuir cerca de 1 metro de largura o córrego Mergulhão necessita de no mínimo 30 metros de área de preservação permanente, porém, conforme é evidenciado na figura 2 esta área não é

totalmente respeitada. O córrego está localizado em meio a zona urbana com grande concentração de imóveis e comércio e com muito fluxo de pessoas e veículos, a extensão próximo a foz está canalizada (Figura 3) possuindo então áreas verdes em seu entorno apenas nas áreas correspondentes a UFMG.

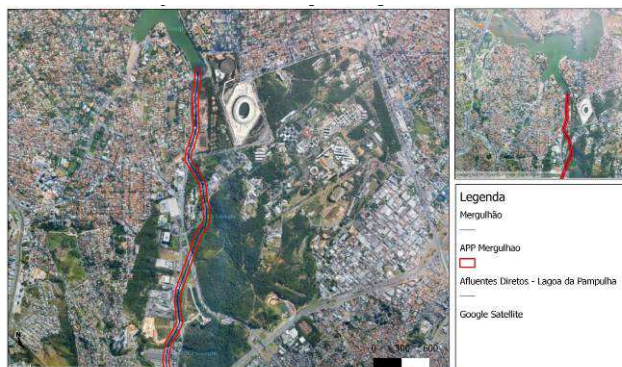


Figura 2: Córrego Mergulhão – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Ao desaguar na Lagoa da Pampulha, através de fotointerpretação, percebeu-se uma baixa vazão de água com pouco carreamento de sedimentos, conforme observa-se na figura 4. Entretanto, através do Monitoramento da Qualidade das Águas da Pampulha - IQA, disponibilizados pela Prefeitura de Belo Horizonte, em 2012 o IQA referente a este córrego apresentou no primeiro monitoramento do ano um índice regular por apresentar razoável oxigenação, equilíbrio no pH e baixa turbidez, entretanto no segundo monitoramento do ano, este índice foi para classificação de péssima qualidade devido à um aporte de matéria orgânica, presença de coliformes termotolerantes e nutrientes que evidenciam o lançamento de águas residuárias.



Figura 3 e 4: Canalização e Foz do Córrego Mergulhão, respectivamente. Fonte: Autores do trabalho

ÁREA 02 – CÓRREGO TIJUCO:

O Córrego Tijuco está totalmente canalizado em canal fechado. Localizado nas coordenadas geográficas S 19°51.583' e WO 43°895' com uma elevação de 2661 FT. Este córrego está canalizada abaixo da Avenida Fleming, que termina na Praça Nova da Pampulha de antes de chegar até a lagoa (Figura 5).



Figura 5 – Foz do Córrego Tijuco. Fonte: Autores do trabalho.

Com largura em cerca de 4 metros, o córrego Tijuco não possui os requisitos legais propostos por lei no Código Florestal, que estabelece 30 metros de área de preservação permanente em sua margem. De acordo com a figura 6, o córrego Tijuco está inserido em uma zona de intenso adensamento urbano, dificultando assim a sua preservação. Com as necessidades viárias e grande ocupação populacional a sua canalização foi propiciada para a diminuição dos possíveis impactos que a área poderia sofrer. Quando chega a lagoa o córrego possui água turva com a presença de sedimentos e detritos. Segundo o relatório de IQA, este córrego apresenta resultados semelhantes ao do Córrego Mergulhão, evidenciando o lançamento de águas residuárias.

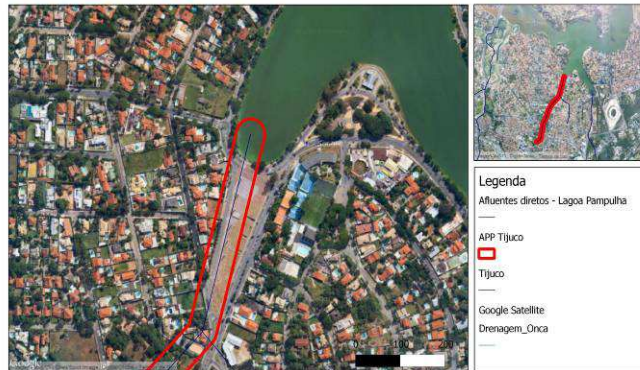


Figura 6: Córrego Mergulhão – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 03 – CONFLUÊNCIA CÓRREGO RESSACA E SARANDI:

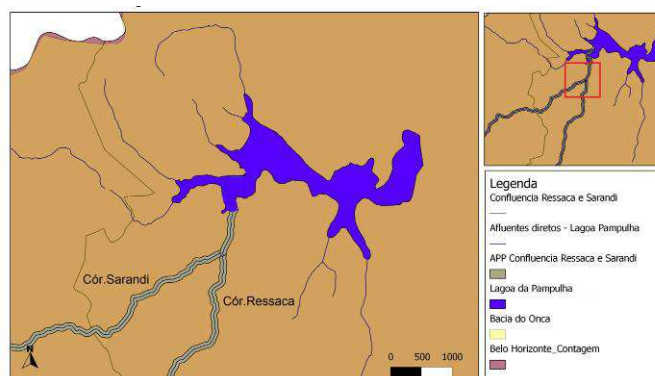


Figura 7: Localização e delimitação de APP – Córrego Ressaca e Sarandi. Fonte: Autores do trabalho.

Segundo dados do Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM, os córregos Ressaca e Sarandi são os principais afluentes da Lagoa da Pampulha, uma vez que são contribuintes com o maior volume de água em comparação com os demais córregos aqui relatados. O córrego Ressaca recebe vários afluentes localizados na parte alta e média da bacia hidrográfica da Pampulha no município de Belo Horizonte, já o Córrego Sarandi recebe vários afluentes que se localizam no município de Contagem. Antes de desaguiarem na lagoa da Pampulha, estes dois grandes tributários se unem. Esta confluência apresenta largura com cerca de 36,4 metros, o que resultaria em 50 metros de APP de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal. Entretanto, ambos estão em áreas de grande adensamento populacional, como bem mostra a figura 8, o que impossibilita a manutenção destas áreas.

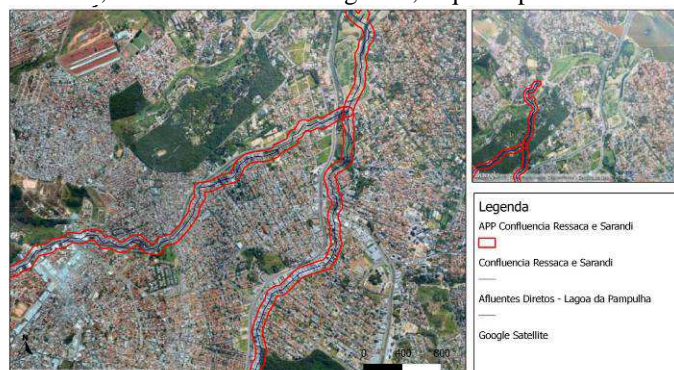


Figura 8: Confluência dos Córregos Ressaca e Sarandi – Área em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Em sua foz, as águas desta confluência apresenta grande carreamento de sedimentos (Figura 9) e cor turva, sendo que no ponto de junção dos córregos percebe-se a diferença na cor dos córregos, onde o Córrego Ressalta apresenta um coloração acinzentada e o Córrego Sarandi coloração marrom (Figura 10). De acordo com os relatos do IQA fornecidos pela Prefeitura de Belo Horizonte, percebe-se o nível de degradação deste córregos, uma vez que eles apresentam classificação Péssima, sendo considerados os principais responsáveis pela degradação da Lagoa. No ponto de confluência destes córregos há presença de coliformes acima do limite permitido por lei e alta concentração de matéria orgânica e resíduos sólidos, além de evidenciar o lançamento de águas residuárias.



Figura 9 e 10 respectivamente: Foz e Junção do Ressaca e Sarandi. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 04 – CÓRREGO BOM JESUS

A foz do córrego Bom Jesus, também conhecido como Córrego Água Funda, está inserido dentro das coordenadas geográficas S 19°51.260' e WO 44°00.330' e com elevação de 2696 FT, o córrego Bom Jesus se inicia no município de Contagem e apresenta em sua foz 8,48 metros de largura no qual, de acordo com as diretrizes do Código Florestal, as margens do córrego Bom Jesus deveriam respeitar 30 metros de área de preservação permanente, mas devido a ocupação urbana no seu entorno, isso não é possível. De acordo com a figura 11, a extensão do córrego Bom Jesus é grande, passando por diversos bairros da região, caracterizado em alguns trechos com grande adensamento urbano e outros trechos com níveis mais leves de urbanização representados por algumas porções pequenas de áreas verdes.



Figura 11: Córrego Bom Jesus – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

O Córrego Bom Jesus apresenta em sua foz grande carreamento de sedimentos e coloração acinzentada, mas que ainda permite a visualização do fundo do curso d'água. De acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os parâmetros avaliados no IQA da Pampulha apontam o lançamento de águas residuárias neste córrego comprometendo a sua qualidade.



Figura 12 e 13: Foz do Córrego Bom Jesus. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 05 – CÓRREGO BRAÚNAS

Com localização de S 19°51.079' e WO 44°00.33' e elevação de 2654 FT referente a sua foz, o córrego Braúnas, apresenta um dos melhores índices de qualidade de água em comparação aos demais córregos aqui citados, apresentando IQA classificado como Regular, conforme apresenta a Prefeitura de BH. Pela sua extensão de 2,7 km, identifica-se áreas verdes como se percebe na figura 14, referente a chácaras da região, que ajudam na preservação das áreas da vegetação e área permeável de seu entorno, que pelo Código Florestal deveria obedecer 30 metros em cada margem, uma vez que a largura do córrego medida em sua foz foi de 3,1 metros.



Figura 14: Córrego Braúnas – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Ainda, segundo dados do Relatório de IQA de Belo Horizonte, este corpo d'água apresenta baixa turbidez, boa oxigenação e equilíbrio em seu pH, e evidencia também o carreamento de contaminantes trazidos pelo escoamento de água superficial no sentido do córrego. Foi percebido em sua foz, a presença de vegetação ciliar e espécies invasoras como o aguapé. A água é translúcida, o que permite a vista do fundo deste corpo hídrico assim como mostra as figuras 15 e 16.



Figura 15 e 16: Foz e situação da foz do Córrego Braúnas

ÁREA 06 – CÓRREGO AABB

A foz do Córrego AABB, possui localização S 19°50.740' e WO 43°59.949' com elevação de 2658 FT. Este córrego recebeu este nome por passar na região do Clube AABB. Por meio de fotointerpretação, identifica-se grande presença de áreas verdes na extensão deste córrego (Figura 17), sendo canalizado próximo a sua foz, sofrendo esta interferência feita para que o córrego passe por debaixo da Avenida Euclides Franco e cruzamento com a orla da Lagoa da Pampulha. Por possuir 2,5 metros de largura, a área de APP a ser respeitada seria de 30 metros, que não é totalmente respeitada, mas encontra-se em características relevantes pela presença de áreas preservadas identificadas visualmente.

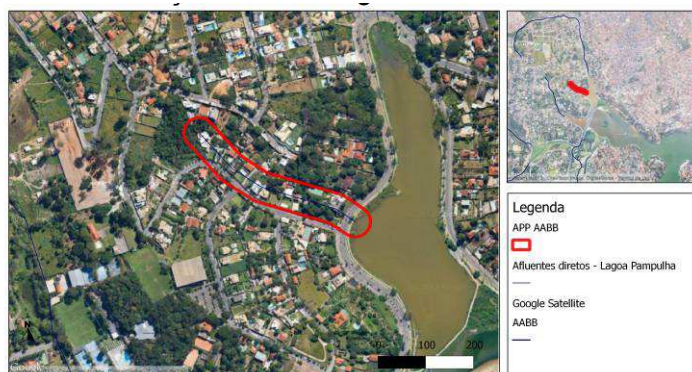


Figura 17: Córrego AABB – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

De acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os relatórios de IQA deste córrego apresenta classificação Regular, com valores próximos ao índice da classificação Boa. De modo geral, é evidenciado uma boa oxigenação deste corpo hídrico, pH equilibrado, baixa turbidez e baixa concentração de sólidos, é informado ainda que os resultados obtidos não evidenciam lançamentos de águas residuárias neste córrego. Em visita a campo, dois pontos foram observados, sendo o primeiro próximo ao clube AABB (Figura 18) e o segundo na Foz (Figura 19). Ambas apresentaram vegetação no entorno.



Figura 18 e 19: Córrego AABB próximo ao Clube e Foz do Córrego AABB. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 07 – CÓRREGO OLHOS D'ÁGUA

O córrego Olhos d' água está inserido dentro das coordenadas S 19°50.307' e WO 43°59.675' e elevação de 2641FT. Conforme a figura 20, o córrego Olhos d' água em seu início possui áreas verdes, passando em seguida para a zona urbana, voltando a ter áreas verdes próximo a sua foz. De acordo com as suas particularidades a área de preservação permanente deveria obedecer 30 metros devido a sua largura ser cerca de 6,9 metros, como estabelece o Código Florestal, entretanto esta área sofre ocupação urbana em grande parte da sua extensão como se observa na figura 20.

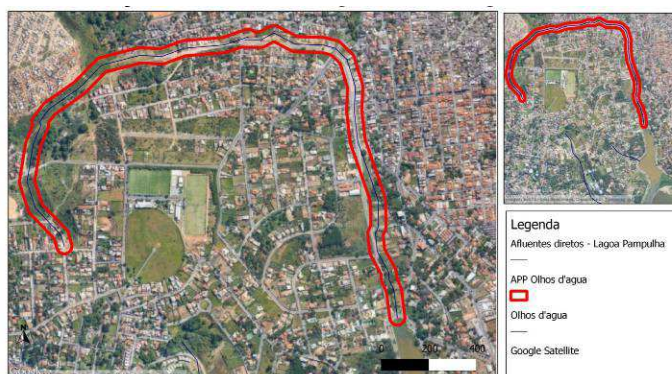


Figura 20: Córrego Olhos d'Água – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

O relatório de qualidade disponibilizado pela prefeitura aponta classificação deste córrego como regular, tendendo para Ruim, uma vez que foram identificadas, através dos parâmetros analisados, evidências de lançamento de águas residuárias clandestinas. Em sua foz, o córrego Olhos d'água apresenta coloração turva, como apresenta as figuras 21 e 22.



Figuras 21 e 22: Foz do Córrego Olhos d'Água. Fonte: Autores do trabalho.

CONCLUSÃO

As ferramentas de SIG foram essenciais no processo de delimitação das áreas de preservação permanentes que os córregos deveriam conter, pelos parâmetros estabelecidos pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 onde as áreas de preservação permanentes em zonas rurais e urbanas devem obedecer 30 a 50 metros de áreas verdes a cada margem do rio definidos de acordo com largura do curso d'água, entretanto devido ao adensamento populacional da área, estes parâmetros dificilmente foram obedecidos. Além disso, durante o diagnóstico das áreas em estudo, o SIG se mostrou uma excelente ferramenta na realização de fotointerpretação e na delimitação das áreas de APPs, sendo ainda capaz de armazenar, coletar, analisar e apresentar informações e coordenadas espaciais georreferenciadas da área. Este sistema consegue, também, eliminar os possíveis erros que possam ocorrer durante o processo de delimitação de forma manual, auxiliando na organização dos dados, armazenamento das informações, e facilidade para interpretação das análises.

A Lagoa da Pampulha recebe oito córregos que deságuam diretamente e, em sua maioria, trazem águas residuárias lançadas de maneira ilegal e clandestina como se pôde observar nos diagnósticos realizados e através das informações obtidas através dos monitoramentos promovidos pela Prefeitura de Belo Horizonte. Acredita-se que este e os demais impactos negativos sofridos pela área partem da falta de planejamento e desordenado uso e ocupação do solo de algumas áreas desta bacia, promovendo não só o lançamento de águas residuárias na lagoa, mas também o carreamento de sedimentos e resíduos sólidos originados em diversos níveis da bacia.

Pelo diagnóstico, percebe-se que os córregos Ressaca e Sarandi apresentam as piores características ambientais, estando localizados em áreas totalmente urbanizadas e com qualidade de água enquadrada nas piores classes, como é apontado nos relatórios de monitoramento realizados pela prefeitura da capital mineira sendo, portanto, os maiores causadores de impacto na Lagoa da Pampulha. Tais características também são vistas córrego Bom Jesus e Tijucu, entretanto, o primeiro ainda apresenta porções pequenas de áreas impermeáveis em seu curso, e o segundo por ser totalmente canalizado não permite o lançamento de resíduos. Em contrapartida, os córregos Olhos d'água e sobretudo os córregos Braúnas e AABB apresentam melhores condições por possuírem áreas verdes em grande parte da sua área de drenagem e apresentarem níveis parciais de urbanização, além de terem resultados de qualidade de água em nível regular. Por fim,

o córrego Mergulhão apresenta uma situação regular e apresenta uma área de preservação considerável mas logo é canalizado em boa parte da sua extensão.

Percebe-se, com o auxílio das ferramentas SIG, que a bacia hidrográfica da Lagoa da Pampulha passa por um processo de degradação ambiental, que compromete cada vez um ponto referencial e de grande valor do município. Com isso, a delimitação de área de APP's e o comprimento dos requisitos legais se mostram importantes e necessários, o que impulsiona a utilização dos métodos práticos e confiáveis oferecidos pelo SIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. **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 de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 28.5.2012.
2. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Conama Nº 303, de 20 de março de 2002**. Disposição sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União: Brasília, 13.05.02.
3. Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Lei Nº 7.166, de 27 de agosto de 1996**. Legislação de parcelamento, ocupação e uso do solo. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município. Belo Horizonte, 27.08.96.
4. Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Lei Nº 9959, 20 de julho de 2010**. Altera as leis 7165/96 – que institui o Plano Diretor do município de Belo Horizonte e Nº7166/96 que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município, Estabelece normas e condições para a urbanização e a regularização fundiária das zonas de especial interesse social, dispõe sobre parcelamento, ocupação e uso do solo nas áreas de especial interesse social, e dá outras providências.
5. Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM**. Belo Horizonte: 2010.
6. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **Monitoramento da Qualidade das Águas da Represa da Pampulha: Cálculo do índice de Qualidade de Água – IQA: 2011 e 2012**. Belo Horizonte: Secretaria de Meio Ambiente, 2012.
7. RAUEN, V. A. B. **Uso de SIG na delimitação de áreas de preservação permanente e no mapeamento do uso e ocupação do solo na Bacia do Ribeirão Pirai - SP**. Florianópolis, 2010, 71p. Departamento de engenharia ambiental e sanitária. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 28.02.11.
8. Somos Pampulha, Site Oficial. **Nascentes da Pampulha**. Belo Horizonte: 2013. Disponível em: <<https://sospampulha.wordpress.com/nascentes-da-pampulha/>> Acesso realizado em 01 de setembro de 2016.