



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – A BACIA
DE DRENAGEM DA LAGOA DA PAMPULHA**

DANIELLE CRISTINA DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: DRA. MAGDA BARCELOS GRECO

Belo Horizonte

2014

DANIELLE CRISTINA DE OLIVEIRA

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – A BACIA
DE DRENAGEM DA LAGOA DA PAMPULHA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Orientadora: Prof.: Dra. Magda Karla Barcelos Greco.

Belo Horizonte

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS
GERAIS**

Curso de Especialização em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Instituto de Ciências Biológicas - Caixa Postal 486
Cep 31210-970 - Belo Horizonte - MG
Telefax: 0xx (31) 3409 2565
e-mail: pgrh@icb.ufmg.br

Ata da Apresentação de Monografias

nº 001/2014
Entrada
1º/2013

Aos dezoito dias do mês de Julho do ano de dois mil e quatorze, nos horários conforme relação anexa, na Sala 236 Bloco I3 no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG), teve lugar as apresentações das monografias do curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Trabalho Final.

Estiveram presentes às Bancas Orientadores e Examinadores, conforme horários da relação anexa, e demais convidados. Seguiu-se a apresentação dos alunos e arguição pelos examinadores.

O resultado do trabalho final de cada aluno encontra-se anexo.

Nada mais havendo a tratar, encerrou-se as apresentações e assinaram esta ata orientadores e examinadores que participaram.

Belo Horizonte, 18 de Julho de 2014.

Francisco Antônio Rodrigues Barbosa
Coordenador do Curso PGRH

Aluno	Orientador	Examinador	Assinatura
Aline Gomes Ferreira	Francisco Antônio Rodrigues Barbosa	José Fernandes Bezerra Neto	<i>Barbosa</i>
Leonardo Ruas Penaforte	José Fernandes Bezerra Neto	Francisco Antônio Rodrigues Barbosa	<i>Fernandes</i>
Danielle Cristina de Oliveira	Magda Karla Barcelos Greco	Célia Maria Brandão Fróes	<i>Barbosa</i>
			<i>Luayde Barcelos Greco</i>
			<i>Célia M^o. Brandão Fróes</i>

*Aos meus pais e ao Davi, pelo constante amor,
confiança, incentivo e apoio.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que concluísse mais essa etapa.

Aos meus pais, pela presença constante e por todo o cuidado e amor.

A Davi Emidio, que sempre esteve ao meu lado durante toda a trajetória.

À professora Magda Greco, minha orientadora. Agradeço a confiança, a disponibilidade, conselhos e atenção dedicados.

À Célia Fróes, que esteve presente na construção deste trabalho.

Ao amigo Bernardo Monteiro, da Prefeitura de Belo Horizonte, que prestou grande suporte ao enriquecimento desta pesquisa.

À equipe da Secretaria Estadual de Meio Ambiente pela atenção e disponibilidade.

Ao time de professores da Especialização em Gerenciamento de Recursos Hídricos da UFMG e à secretária Graça, que foram fundamentais nessa caminhada.

"Acho que as águas iniciam os pássaros.

Acho que as águas iniciam as árvores.

E os peixes...

E acho que as águas iniciam os homens".

Manoel de Barros

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	X
1 – INTRODUÇÃO	13
1.1 – A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO ...	16
1.2 - OBJETIVO	18
2- METODOLOGIA	19
3 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3.1 – A ÁGUA NO CENÁRIO URBANO BRASILEIRO	20
3.2 – A ÁGUA NO CENÁRIO DE BELO HORIZONTE	21
3.3 - LEGISLAÇÃO	24
3.4 – ÁREA DE ESTUDO.....	29
3.5 – ENQUADRAMENTO	31
4 – DISCUSSÃO	42
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
7 - ANEXOS.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo Hidrológico.	14
Figura 2 - Gráfico de dados habitacionais de Belo Horizonte.....	22
Figura 3 - Localização de Belo Horizonte na Unidade de Planejamento de Gestão de Recursos Hídricos do rio das Velhas – SF5 (MG).....	24
Figura 4 - Imagem de satélite da ocupação urbana da área da Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte.	30
Figura 5 - Nascente dentro do Clube BEMGE.....	32
Figura 6 - Distribuição dos pontos de amostragem na bacia da Lagoa da Pampulha.	36
Figura 7 - Mapa indicativo do índice de qualidade das águas superficiais, na Bacia do Ribeirão Pampulha, de Setembro a Dezembro de 2013.	39
Figura 8-Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas da bacia da Pampulha no 4ºtrimestre dos anos de 2007 a 2013.....	40
Figura 9 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.	45
Figura 10 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.	46
Figura 11 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vazões das retiradas por tipo de uso em 2006 e 2010.	20
Quadro 2 - Classificação dos corpos de água conforme a qualidade requerida.	27
Quadro 3 - Proposta de reenquadramento dos Córregos Mergulhão, Tejuco, Ressaca, Sarandi, Água Funda, Baraúna, Olhos D'água e AABB na Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha.....	34
Quadro 4 - Descrição e coordenadas geográficas das estações de amostragem de águas superficiais na bacia da Lagoa da Pampulha.	35
Quadro 5 - Variáveis analisadas nas águas da bacia da Lagoa da Pampulha.	37
Quadro 6 - Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia da Lagoa da Pampulha.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

AGEI - Assessoria de Gestão Estratégica e Inovação

BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho de Política Ambiental

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

DOM - Diário Oficial do Município

DN – Deliberação Normativa

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IQA – Índice de Qualidade de Água

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

RESUMO

As agressões ambientais potencializadas no ambiente urbano, cada vez mais estão sendo foco de estudos, para que a qualidade ambiental dessas áreas impactadas seja recuperada, em especial para que ocorra a revitalização dos recursos hídricos. Este trabalho tem como objetivo discutir a efetividade do enquadramento das águas superficiais, tendo como foco a bacia de drenagem da Lagoa da Pampulha na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Para a sua execução, foi realizado um levantamento bibliográfico. Foram inseridos, ainda, materiais não publicados, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e Secretaria Estadual de Meio Ambiente. A metodologia aplicada permitiu uma breve descrição do cenário de enquadramento da Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha e destaca a importância do enquadramento como ferramenta de gestão.

Palavras chave: Lagoa da Pampulha, recursos hídricos, qualidade da água.

ABSTRACT

The environmental aggression potentiated in an urban environment, more and more are being focus of studies, for which the environmental quality of these areas are recovered, in particular to that which occurs the revitalization of water resources. This study aimed to discuss the effectiveness of the framework of surface water, have as focus on the drainage basin of Pampulha Lagoon in Belo Horizonte city, Minas Gerais. For its implementation, a literature survey was carried out. Were also inserted unpublished materials provided by the Prefeitura Municipal de Belo Horizonte and Secretaria Estadual de Meio Ambiente. The applied methodology allowed a brief description of the scenario framework Pampulha Lagoon Basin Drain and highlights the importance the framework as a management tool.

Keywords: Pampulha Lagoon, water resources, water quality

1 – INTRODUÇÃO

A preocupação com a degradação e a escassez dos recursos hídricos passou a ser um problema de saúde pública e atualmente envolve profissionais de diferentes setores que se preocupam tanto com a quantidade disponível quanto com a sua qualidade. O crescimento populacional é um dos fatores preponderantes para o estresse do sistema hídrico, pois, para se garantir a saúde a todo o cidadão, é imprescindível dispor de água em quantidade e qualidade para as atividades humanas e conservação da natureza, sendo assim necessário investimento em sistemas de saneamento desenvolvido e programas de conservação de águas. As interações sociais e econômicas, aumentadas com a globalização, fazem com que negócios relacionados ao uso da água sejam ampliados em nível mundial, gerando, assim, maior demanda do recurso. Demanda essa que, muitas vezes, não é somente interna, tendo em vista que um país que comercializa os produtos advindos da agricultura, por exemplo, também atenderá às necessidades externas. Vale ressaltar que em atividades como a citada, também há maior necessidade de uso do solo, incluindo-se a retirada de vegetação, causando alterações em uma velocidade que nem sempre permite que o ambiente se regenere (MORAES & JORDÃO 2002, UNESCO 2009).

Além disso, segundo a UNESCO (2009), o aumento da temperatura mundial faz com que as águas doces dos polos e das áreas de altitude elevada entrem em degelo, e não se sabe totalmente em que esse fator impactará no regime hidrológico e no clima global. Uma nova cultura de uso responsável dos sistemas aquáticos precisa ser disseminada para que as pessoas e a natureza possam usufruir o direito à água. Conservar o recurso hídrico é uma questão de sobrevivência da própria espécie humana, que ao degradar esse serviço ecossistêmico acaba por prejudicar a si própria (NAHUM 2007).

O ciclo da água muitas vezes é explicado de forma simplificada, mas é importante ressaltar que nele irão interferir os fatores climáticos da região e aspectos geológicos. O circuito pode ocorrer de forma rápida ou longa, e se desenvolve de forma tão complexa, que o homem só consegue exercer controle sobre esse fator de

modo parcial, principalmente quando a água está sobre a terra. Conforme se pode ver na figura 1, a radiação solar é fator determinante para que a água presente no oceano, lagos e demais fontes possa ser evaporada e se condensar na atmosfera. A água irá retornar à superfície através da precipitação que pode ocorrer como chuva, granizo ou neve. Parte da água infiltra e é armazenada nos lençóis freáticos e abaixo deles, alimentando os lençóis subterrâneos, que irão lentamente abastecer os rios e mares, enquanto outra parte escorre pela superfície, indo alimentar os cursos d'água e a vegetação. Uma vez que a água encontra a vegetação, ela é absorvida pelas raízes das plantas e parcialmente devolvida à atmosfera por evapotranspiração (Junior *et al* 2004).

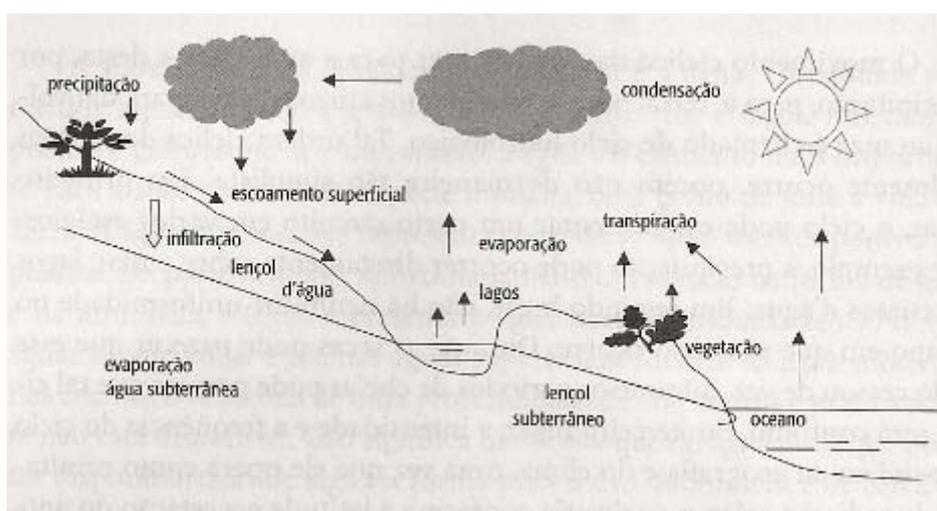


Figura 1 - Ciclo Hidrológico. FONTE: Junior *et al* 2004.

As mudanças no ciclo hidrológico são muitas no ambiente urbanizado, dentre elas o rebaixamento do lençol freático e a redução da taxa de permeabilização com a construção de telhados, ruas e calçadas onde antes havia um solo que recebia a infiltração (Araujo *et al* 2005).

Os ambientes aquáticos são utilizados de diversas formas, tanto para o abastecimento da água, quanto para a geração de energia, aquicultura, harmonia paisagística, abastecimento industrial, preservação da fauna e da flora, recreação, diluição e transporte de efluentes, dentre outros. A água é, sobretudo, o principal constituinte da matéria viva, e cobre cerca de 71% da superfície da Terra. De toda a água disponível no planeta, a quantidade de água doce representa somente 3%, sendo que destes, 1,75% está congelada, nos polos, e 1,24% é formado por água subterrânea. Somente 0,007% é formado por água que pode ser facilmente aproveitada. A água líquida se apresenta como fundamental para os usos, fazendo com que os rios e lagos sejam consideráveis reservas (CPRM 2013; GRASSI 2001; TUNDISI 2005).

As fontes de poluição que atingem os cursos de água estão ligadas ao tipo de uso e ocupação do solo, podendo ser produzidas por esgotos domiciliares e industriais, por drenagem urbana através do carreamento principalmente de materiais acumulados em vias públicas, além da poluição natural. Nas áreas urbanizadas, tais fontes reduzem a qualidade da água, podendo levar prejuízos à saúde pública devido à contaminação por microrganismos, prejudicando o abastecimento industrial e o uso do recurso hídrico para recreação. Por exemplo, as substâncias tóxicas provenientes de escoamento de tinturas químicas e demais atividades fabris prejudicam a saúde do homem, podendo causar câncer, doenças respiratórias e de pele, como se suspeita ocorrer com os habitantes do entorno do Rio Niger, na África, onde há lançamentos provenientes das tintas utilizadas em têxteis. Além disso, o carreamento de sólidos suspensos podem provocar assoreamento e inundações devido à redução das áreas de contenção de água. A impermeabilização do solo pode, ainda, agravar as cheias e alterar a velocidade de escoamento dos rios (JUNIOR *et al* 2004, UNESCO 2012).

A poluição do curso d'água por esgotos e contribuição de animais e pessoas contaminadas com microrganismos favorecem, também, o crescimento de agentes

patogênicos, infectando os seres humanos. Protozoários do gênero *Giardia*, por exemplo, que seus cistos são resistentes à cloração, se tornam mais comuns diante de má qualidade da água para consumo. A distribuição dessa doença é mundial e as pessoas sofrem com diarreia e dores abdominais, sendo que o quadro pode se tornar crônico, chegando a ocasionar anemia e perda de peso. Para sua prevenção, é importante evitar fontes de água contaminadas e evitar falhas no sistema de tratamento (TUNDISI 2005, MINISTÉRIO DA SAÚDE 2006, MINISTÉRIO DA SAÚDE 2010).

Em grandes centros urbanos podem-se encontrar situações em que o estilo de vida da comunidade coloca em esquecimento a história de sua cidade, com a busca do moderno e a desvalorização da paisagem. A sociedade age de forma alheia aos problemas socioambientais que ela mesma provoca, perdendo qualidade de vida ao conviver com contaminações do ar, enchentes, impermeabilização do solo, comprometimento da drenagem e ocupação em áreas que deveriam ser preservadas para que ocorra o equilíbrio entre homem e ambiente natural (JUNIOR *et al* 2004).

1.1 – A Política Nacional de Recursos Hídricos e os Instrumentos de Gestão

No Brasil, a Lei Federal nº 9.433 de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, em que fica evidenciada a importância econômico-social do recurso. Um dos fundamentos da Política é a dominialidade pública da água, sendo a sua gestão fator determinante para propiciar os múltiplos usos. Como unidade territorial de planejamento, é apresentada a bacia hidrográfica, onde se busca reconhecer a finitude da água de boa qualidade para consumo, empregando-se a ela valor financeiro. Em seu capítulo III, inciso V, é destacada a necessidade de uma gestão de recursos hídricos associada ao uso e ocupação do solo, uma vez que esses fatores interferem na quantidade e qualidade da água. Já no capítulo IV, Art. 5º, são apresentadas as ferramentas, nomeadas instrumentos, para um efetivo gerenciamento:

“Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos: I - os Planos de Recursos Hídricos; II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos; V - a compensação a municípios¹; VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. (Brasília, Lei nº 9.433, 1997).

Por meio dos Planos de Recursos Hídricos, pode-se implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos. Os planos devem conter o diagnóstico da situação das águas, a disponibilidade e demandas atuais e futuras, além da definição das prioridades para outorga, dentre outros. São elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o país.

O enquadramento é uma forma de auxiliar na gestão da qualidade da água, e reduzir gastos com despoluição, através da prevenção. Destaca-se, nesse contexto, o objetivo de se enquadrar um corpo de água, para garantir que haja compatibilidade da sua qualidade com o uso a que ela será destinada, visando diminuir os investimentos financeiros para revitalizar e despoluir cursos hídricos, empregando medidas de prevenção. As Classes² de enquadramento são estabelecidas pela legislação, em Minas Gerais, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Para cada Classe de água, há padrões de qualidade determinados considerando os valores de vários compostos químicos e também os indicadores biológicos, incluindo as comunidades aquáticas. Para as águas doces, são avaliadas as condições biológicas, ocorrência de materiais flutuantes, presença de óleos e graxas, substâncias que comuniquem gosto ou odor, corantes, resíduos sólidos, dentre outros, e padrões físico-químicos de qualidade, principalmente. Cabe às Agências de Água proporem, ao comitê respectivo, o enquadramento dos corpos de água conforme as Classes e

¹ O instrumento de compensação a municípios foi vetado, ainda aparecendo na Lei, com esta indicação.

² Segundo a DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008, entende-se como Classe de qualidade: conjunto de condições e padrões de qualidade de água e de condições de ambientes aquáticos necessários, respectivamente, ao atendimento dos usos preponderantes e à integridade ecológica, atuais ou futuros.

encaminhar ao Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com a dominialidade.

A outorga funciona como uma maneira de se controlar quantitativa e qualitativamente os usos da água, exceto para usos considerados insignificantes, e deve seguir diversos critérios definidos na lei.

A cobrança funciona como uma forma de conter o uso desmedido, dotando a água de valor econômico. Dessa forma, espera-se, ainda, obter recursos para desenvolver as propostas existentes nos planos de recursos hídricos.

O sistema de informações é constituído por uma base de dados que auxiliarão na elaboração dos Planos e na gestão das águas.

Ressalta-se a complementariedade entres os instrumentos. O enquadramento, por exemplo, é um fator de considerável importância para que se analisem os pedidos de lançamentos de efluentes, pois se deve prevenir o comprometimento da qualidade da água em relação ao uso que for concedido. Os dados que integram o Sistema de Informações serão utilizados, também, para a liberação da outorga de lançamento (MMA 2006).

1.2 - Objetivo

Este trabalho tem como objetivo discutir a efetividade do enquadramento das águas superficiais, tendo como foco a bacia de drenagem da Lagoa da Pampulha na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

2- METODOLOGIA

A metodologia aplicada no presente trabalho foi inicialmente a realização de um levantamento bibliográfico. Para isso, consultou-se livros, dissertações, artigos publicados, monografias, legislação de cunho federal, estadual e municipal. Foram agregadas, ainda, informações obtidas nos sites da Prefeitura de Belo Horizonte, PNUD, IGAM, UNESCO e do Projeto Manuelzão.

Os termos de pesquisa estabelecidos (palavras-chaves e delimitadores) foram utilizados em diferentes combinações: 1) Lagoa da Pampulha; 2) Bacia hidrográfica; 3) Enquadramento; 4) Belo Horizonte; 5) Qualidade da água.

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre Outubro de 2013 e Julho de 2014. Os critérios de inclusão para os trabalhos encontrados foram a abordagem da legislação referente a instrumentos de gestão de recursos hídricos, monitoramento de qualidade da água e estado dos corpos hídricos nos centros urbanos, notadamente em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Além disso, este trabalho utilizou-se de material elaborado pela Prefeitura de Belo Horizonte, que propôs o reenquadramento da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha, o qual não foi integralmente publicado, sendo disponibilizado em seu conteúdo básico, por profissional da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio do setor de Gestão Estratégica e Inovação, foi possível obter material referente à Meta 2014. Este material, disponibilizado pela Gerente do Projeto Estratégico de Revitalização da Bacia do Rio das Velhas foi utilizado para fornecer informação atualizada sobre o cronograma de Despoluição da Lagoa da Pampulha, com ênfase na retirada de esgotos da sua Bacia de Drenagem.

Após o levantamento, procedeu-se a análise dos dados, que foram classificados de acordo com sua área temática.

3 – REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 – A Água no Cenário Urbano Brasileiro

Ao se falar de recursos hídricos é importante destacar que o seu consumo está relacionado com as atividades que ocorrem na bacia de drenagem na bacia de drenagem. No caso do Brasil está ligado principalmente à indústria, pecuária, agricultura irrigada, geração de energia e saneamento. O aumento da demanda por alimentos, o desenvolvimento técnico e científico, fatores políticos e econômicos, em diversos cenários, podem interferir de forma positiva ou negativa na qualidade e quantidade das águas na qualidade e quantidade das águas. O crescimento econômico brasileiro provocou uma pressão sobre as águas, ocorrendo situações de escassez e de conflitos pelo uso, a partir da década de 70 (ANA 2002, MMA 2006b). As vazões de retiradas para os diferentes usos têm aumentado no decorrer dos anos, com exceção do abastecimento humano na área rural, como pode ser observado nos anos de 2006 e 2010 (Quadro 1), conforme relatório divulgado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2013.

Vazão de retirada (m ³ /s)						
Ano	Abastecimento humano urbano	Abastecimento humano rural	Dessedentação animal	Irrigação	Abastecimento industrial	Total (m ³ /s)
2006	479	35,7	144,1	861,3	321,6	1.841,70
2010	521,8	34,4	151,1	1.270,10	394,9	2.372,40

Quadro 1 - Vazões das retiradas por tipo de uso em 2006 e 2010. Fonte: ANA 2013.

Nas regiões com intensa atividade industrial, mineração e agropecuária, passou a ocorrer uma restrição maior da utilização da água, pois houve uma progressiva piora em sua qualidade. Espera-se que o acompanhamento da implementação dos instrumentos de gestão seja eficiente e aperfeiçoado, considerando-se a qualidade e quantidade do recurso hídrico disponível para os múltiplos usos (ANA 2002, MMA 2006b).

Dentre as questões que envolvem a gestão das águas, vale destacar sua relevância na paisagem e no lazer urbano. Não somente pela beleza cênica, mas as áreas para recreação, que são criadas próximas a cursos de água, são bem aceitas

pela população e são atrativos turísticos. É importante que o desenvolvimento das cidades ocorra de modo a respeitar esse recurso, uma vez que a sua revitalização envolve um processo bastante complexo, que precisa levar em conta a morfologia natural dos rios, o restabelecimento da continuidade dos cursos d'água para fauna migratória, a arborização, a necessidade de se manter os níveis de água subterrânea, dentre outros, sendo indispensável agir para a recuperação da qualidade das águas e para se evitar os despejos ilegais de esgotos sem tratamento (FILHO *et al* 2009). Segundo PUPPIM DE OLIVEIRA e colaboradores (2011), habitats aquáticos são uma das principais fontes de biodiversidade. O design sustentável, planejamento e gestão de recursos hídricos, aliado a compreensão e controle dos impactos das cidades será um grande desafio para a conservação da biodiversidade e sustentabilidade em geral.

A natureza está presente no meio urbano e é necessário trabalhar a cultura da comunidade, ligando-a com o meio natural em um processo de “socialização de espaços naturais”. Esta ligação é uma forma de incentivar uma relação sustentável com as águas, ar, clima, vegetação e o restante do ecossistema. A população que se identifica com seu ambiente natural tende a se atentar à relação de interdependência entre os diversos componentes que compõem a paisagem urbana, podendo perceber que não há como se desvencilhar das consequências advindas do impacto ambiental causado, e que é preciso buscar uma convivência próspera. A gestão eficaz da água urbana, com a retirada dos fatores poluentes e o fornecimento de boa qualidade devido a planos adequados de saneamento, exerce um impacto positivo na promoção da saúde da população de determinada bacia hidrográfica. (JUNIOR *et al* 2004).

3.2 – A Água no Cenário de Belo Horizonte

Segundo ANA (2002) e COSTA (2003), as regiões Sul e Sudeste brasileiras, possuem boa disponibilidade de água, sendo que a região Sudeste, que abriga a maior parcela da população, é a mais industrializada e de maior produção agrícola. Conforme a Agência Nacional das Águas (2013), a maior parte dos recursos hídricos, cerca de 81%, estão na região Norte do país, onde habitam cerca de 5% da

população. Nas bacias mais próximas ao Oceano Atlântico, o que inclui parte da região Sudeste, somente 2,7% dos recursos estão disponíveis, contrapondo com a existência da maior concentração populacional (45,5%). Entretanto, o problema de disponibilidade tem sido sentido principalmente na região do Semiárido. Os mananciais da região metropolitana de Belo Horizonte possuem disponibilidade hídrica suficiente para atender à sua população, conforme o Atlas Brasil desenvolvido pela ANA (2010), mas é preciso realizar adequações aos sistemas produtores, para garantir o abastecimento.

A região sudeste possui, ainda, muitos problemas, tais como disposição inadequada de esgotos domésticos, resíduos sólidos e efluentes diversos, principalmente em áreas onde há ocupação irregular, acentuando-se os problemas provenientes de ausência de serviços de infra-estrutura para atendimento à população. Muitas vezes, se compromete a qualidade ambiental, notadamente de mananciais. Minas Gerais possui em seu território quatro regiões hidrográficas: Atlântico Sudeste (Sudeste), Atlântico Leste (Nordeste), Paraná (Sudoeste) e São Francisco (Noroeste), o que lhe conferem uma grande disponibilidade de água. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA -, atende cerca de 71% dos municípios deste estado, incluindo a capital, Belo Horizonte (ANA 2010). Conforme PNUD (2013) a maior parte da população de Belo Horizonte possui água encanada, banheiro, coleta de lixo e energia elétrica em suas residências (Figura 2).

Dados Habitacionais de Belo Horizonte (MG) em 2013

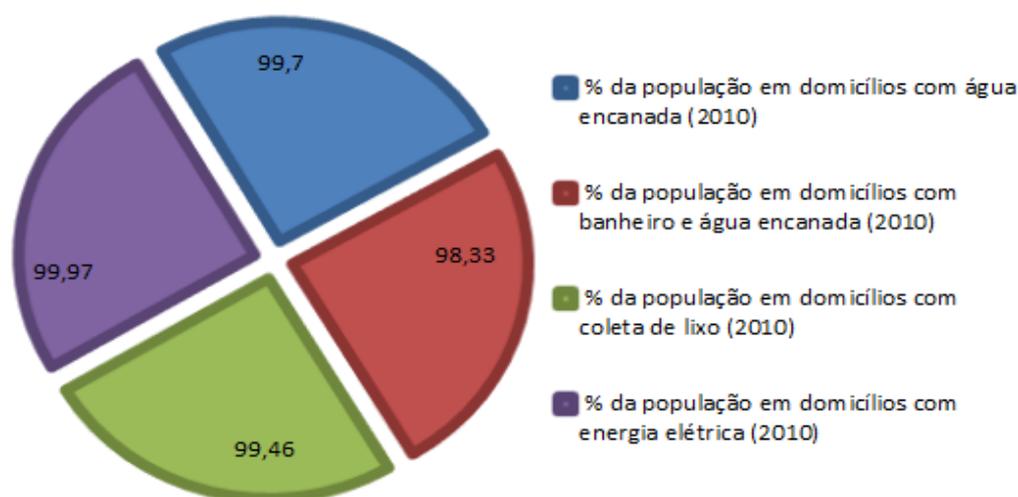


Figura 2 - Gráfico de dados habitacionais de Belo Horizonte. Fonte: PNUD 2013.

O município de Belo Horizonte foi fundado em 12 de dezembro de 1897 e surgiu mediante a necessidade de uma nova capital para o Estado de Minas Gerais. Possui uma área aproximada de 331,401 km² (Figura 3) e a ocupação do território foi realizada delimitando-se as zonas da cidade. No entanto, o crescimento da população na área central favoreceu a procura por áreas menos densamente povoadas, em que houvesse mais espaço para os cidadãos se instalarem (MOL 2004, MINAS GERAIS 2013). Foi proposto um centro urbano modernizado para o fim do século XIX, que cresceu rumo à industrialização e trouxe consigo bairros modificados pelo adensamento e divisão de lotes. Projetada inicialmente por Aarão Leal de Carvalho Reis, Belo Horizonte foi crescendo de forma desordenada e com ausência de infra-estrutura nas áreas fora da Avenida do Contorno, passando em 1941 por um novo planejamento urbano, proposto por Lincoln de Campos Continentino, que orientou a construção de uma avenida sanitária³ no eixo leste-oeste, fazendo com que uma área de fundo de vale fosse submetida ao transporte viário (AGUIAR 2006, BELO HORIZONTE 2011). Nos anos seguintes, muitas vias foram construídas em áreas de cursos de água, para ganho de maior espaço para as construções urbanas, em detrimento da qualidade ambiental (MONTEIRO 2007). A urbanização provocou a canalização de rios e córregos para a contenção de enchentes, o que contraditoriamente impermeabilizou as margens e várzeas dos cursos hídricos, além de tornar esses corpos d'água receptores de esgoto, tanto domésticos quanto industriais, acreditando-se que o fluxo natural dos rios permitiria a sua ciclagem (SEMADS/GTZ 2002, MACEDO 2009).

Atualmente a cidade está com 700km de córregos, sendo 200km canalizados, 200km em leito aberto e 300km em áreas de preservação permanente (BELO HORIZONTE 2010).

³“Avenida Sanitária” é a nomenclatura destinada a caracterizar uma avenida construída sobre canais, juntamente com interceptores de esgoto (PRÁXIS 2003).

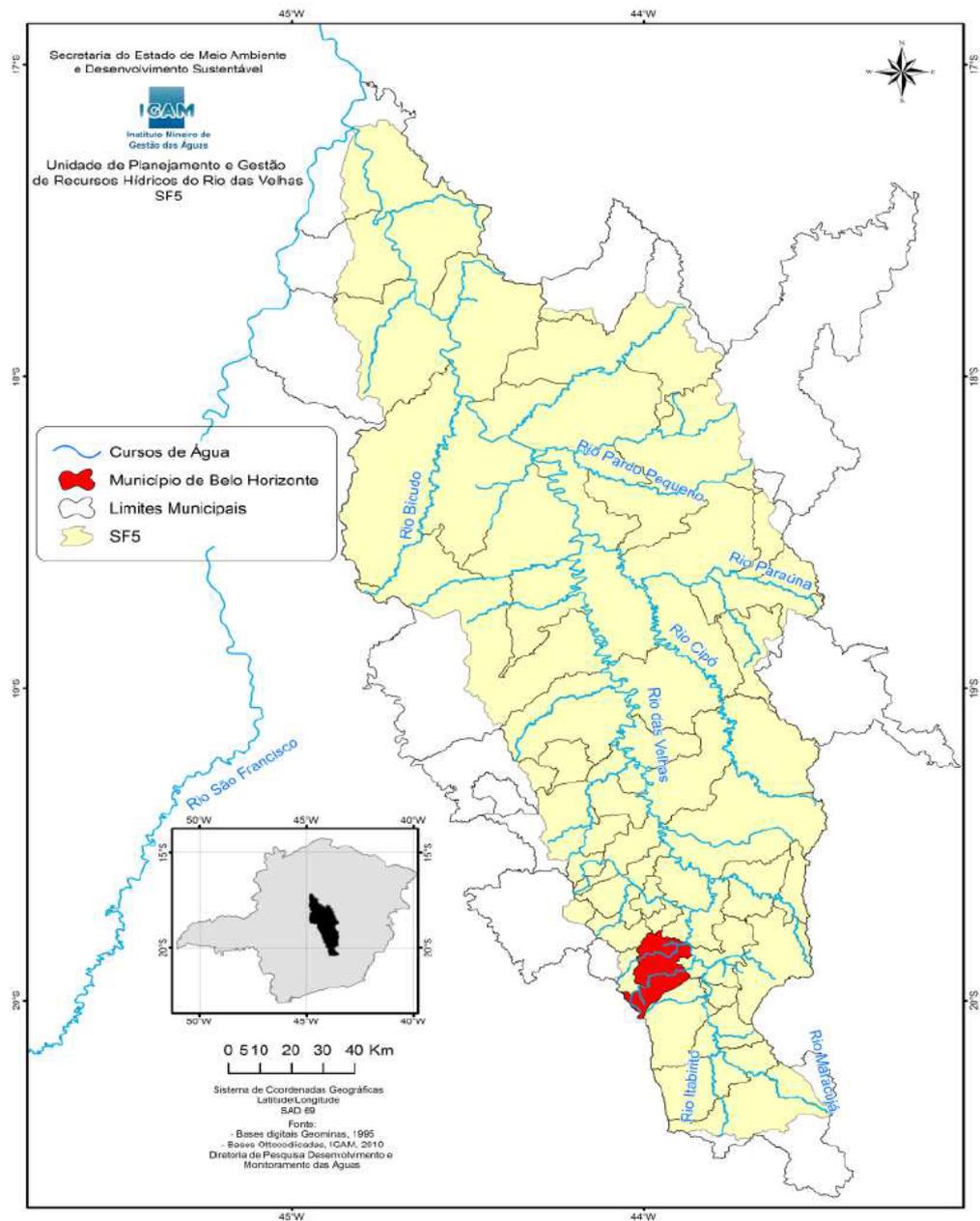


Figura 3 - Localização de Belo Horizonte na Unidade de Planejamento de Gestão de Recursos Hídricos do rio das Velhas – SF5 (MG). Fonte: MINAS GERAIS 2013.

3.3 - Legislação

No estado de Minas Gerais, a Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 13.199/99, fundamenta-se, entre outros fatores, em garantir o acesso à água com prioridade para a manutenção dos ecossistemas, reconhecendo seu valor ecológico, econômico e social. Pretende-se que o desenvolvimento do Estado ocorra de forma sustentável, contando com a participação social para sua preservação. Além disso, destaca que é dever do Estado assegurar que haja programas para recuperar a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, ou seja, recuperar a qualidade e quantidade das águas, retirando a poluição e incentivando o uso racional. A Política Estadual visa, também, prevenir erosões e assoreamentos, promovendo o equilíbrio hidrológico para que não haja risco para a saúde, economia e segurança públicas.

Na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, encontra-se a classificação dos corpos de água, conforme a qualidade requerida (Quadro 2) e os critérios ambientais para a realização do enquadramento. Este deve considerar a situação atual do corpo de água, mas deve basear-se nos níveis de qualidade necessários ao uso regional. Conforme a deliberação, o enquadramento será guiado pelo uso que for mais restritivo atualmente ou que se pretende ter. Caso a qualidade não seja equivalente, precisam-se definir metas a atingi-la, para que o enquadramento seja efetivado. Metas estas que poderão ser progressivas: obrigatórias, intermediárias e finais, sendo imprescindível à gestão ambiental, considerar as metas inerentes a cada bacia hidrográfica. Além disso, a DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 também regulamenta as condições de lançamento de efluentes, com seus padrões definidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - nº 430/2011, que somente poderão ser lançados nos corpos de água depois de realizado o devido tratamento.

ÁGUAS DOCES
Classe especial: águas destinadas:
a) ao abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe 1
a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
Classe 2
a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro 2000. d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
Classe 3
a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
Classe 4
a) à navegação; b) à harmonia paisagística; e c) aos usos menos exigentes.
ÁGUAS SALINAS
Classe especial
a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Classe 1
a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000. b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aquicultura e à atividade de pesca.
Classe 2
a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
Classe 3
a) à navegação; e b) à harmonia paisagística
ÁGUAS SALOBRAS
Classe especial
a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e, b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Classe 1
a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274 de 2000. b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à aquicultura e à atividade de pesca; d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

Classe 2
a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
Classe 3
a) à navegação; e b) à harmonia paisagística

Quadro 2 - Classificação dos corpos de água conforme a qualidade requerida.
Fonte: DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e Resolução CONAMA nº 357/2005.

A Resolução nº 91/2008, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) dispõe sobre os “procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos”, trazendo a ideia de que o enquadramento das águas superficiais deve ser associado ao das águas subterrâneas, com apoio de toda a comunidade da bacia hidrográfica, por meio de consultas públicas e outras atividades que estimulem o seu envolvimento. Na resolução são destacadas as referências básicas para o enquadramento, tendo a bacia hidrográfica como unidade para a gestão e a observância dos usos mais restritivos. O processo de enquadramento precisa considerar que cada corpo d’água pode ter, em diferentes trechos, Classes diferenciadas, justamente porque cada um pode ter um uso específico.

Segundo a normatização, a proposta para se enquadrar um curso de água deve ser desenvolvida de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da bacia, devendo conter “I - diagnóstico; II - prognóstico; III - propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e IV - programa para efetivação”.

A etapa de diagnóstico irá caracterizar de maneira ampla a bacia hidrográfica e o uso e ocupação do solo, identificando as fontes poluidoras, a disponibilidade e demanda. Além disso, irá relatar as regiões em que há maior vulnerabilidade ambiental e social, dentre outros aspectos mais detalhados na resolução.

No prognóstico os impactos provenientes do plano de desenvolvimento econômico e social da bacia serão avaliados, se formando projeções e recomendações pelo Comitê de Bacia Hidrográfica ou pelo órgão gestor competente, para alcance e manutenção das Classes pretendidas.

As metas, de curto a longo prazo, deverão ser estabelecidas conforme o enquadramento pretendido. Nesse item serão destacados os parâmetros para qualidade da água e as vazões de referência.

Vale ressaltar que, pela Resolução nº 91/2008, ao se realizar a outorga e a cobrança pelo uso da água, em atividades de licenciamento, deve-se considerar os padrões de qualidade da Classe de uso mais restritiva para o corpo de água não enquadrado.

Em Belo Horizonte, o Plano Diretor de Lei nº 7.165 de 1996 apresenta-se como “instrumento básico da política de desenvolvimento urbano”, sendo importante ressaltar algumas de suas premissas. O Plano tem o objetivo de promover o desenvolvimento do município de modo sustentável, com a utilização adequada dos recursos naturais, garantindo o bem-estar da população, preservando e recuperando o meio ambiente – propiciando refúgio à fauna, assegurando a ocupação e o uso do solo de forma a atender a saúde, o desenvolvimento social, o lazer e a segurança da população, dentre outros direitos, sem que ocorra a ocupação inadequada de áreas verdes e a redução e/ou degradação da qualidade ambiental. O Plano Diretor objetiva, também, recuperar os espaços públicos e facilitar o acesso a eles, criar espaços de convivência para os munícipes, instalar serviços públicos de lazer e promover a implantação de áreas verdes em locais em que há essa carência. Ainda, o plano verifica a necessidade de delimitar áreas para a preservação ambiental – principalmente as áreas às margens do corpo d’água -, busca promover o controle de qualquer fonte de poluição e garantir a sobrevivência de pássaros no ambiente urbano, além do adequado esgotamento sanitário nas bacias hidrográficas.

A Lei municipal nº 9.959 de 2010, altera o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte, de Lei nº 7.165 de 1996, e a Lei municipal de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de nº 7.166 de 1996. No que se refere à área da Bacia da Pampulha, determinada como Área de Diretrizes Especiais⁴, a taxa mínima de permeabilidade dos terrenos é de 30%, podendo ter uma taxa de ocupação superior a 50%, desde que se observe essa taxa mínima. Ou seja, é uma região onde a ocupação e uso do solo deveria ser bem controlada.

⁴Conforme a Lei nº 7.166/1996, as áreas de diretrizes especiais - ADEs - são as que necessitam de políticas direcionadas, que se sobrepõem aos parâmetros do zoneamento e sobre eles prevalecem. Caso não sejam iguais, devem ser mais restritivos.

3.4 – Área de Estudo

O local de estudo refere-se à Bacia da Lagoa da Pampulha, que se encontra inserida na Bacia do Rio das Velhas. A Lagoa (Figura 4) foi construída em 1938, com intuito de servir como reservatório de abastecimento para Belo Horizonte, além de amortecer cheias, evitando inundações à jusante. Possui uma área de 42 km², sendo que a área total da Bacia da Pampulha possui 97km², estando 45% em Belo Horizonte e 55% em Contagem. Integra a Bacia do Ribeirão do Onça e é constituída por oito afluentes, os córregos Mergulhão, Tejuco, Ressaca, Sarandi, Água Funda, Baraúna, Olhos D'água e AABB. Na década de 70, iniciou-se na Lagoa um processo de eutrofização, devido ao crescimento populacional de forma desordenada, o que gerou precariedade nas redes de saneamento básico. O crescimento urbanístico e a industrialização contribuíram para a redução da qualidade ecológica do seu corpo aquático devido, prioritariamente, ao lançamento de efluentes provenientes destas atividades e de esgotos. A represa passa por constantes problemas ambientais, tais como assoreamento, proliferação de algas e deposição inadequada de lixo. Conforme relatório da ANA, de 2013, os córregos Ressaca, Sarandi e Água Funda apresentaram em 2011 pontos de monitoramento com índice de qualidade de água ruim ou péssimo, o que, conforme indicado no relatório, caracterizam águas impróprias para o abastecimento público tendo-se realizado somente o tratamento convencional, sendo precisos tratamentos mais avançados. Na região metropolitana da capital mineira muitos imóveis lançam esgotos diretamente no corpo d'água da represa. Em Contagem, encontram-se indústrias e áreas urbanas concentradas, enquanto em Belo Horizonte há a ocupação, principalmente, do setor econômico de serviços e de áreas urbanizadas (COELHO *et al* 2012, PBH 2012, IGAM 2013 *apud* CPRM 2001).

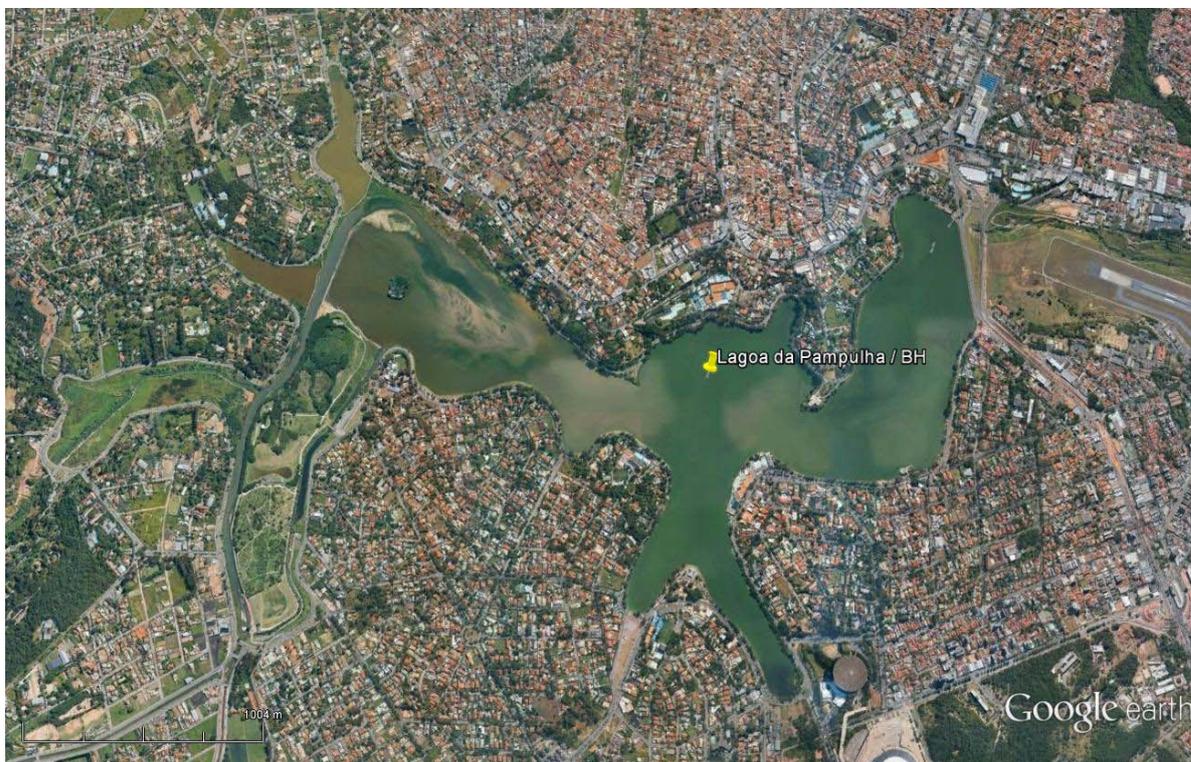


Figura 4 - Imagem de satélite da ocupação urbana da área da Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte. Fonte: Google Earth 2014. Escala 1:1004.

Pertencente à bacia do rio São Francisco, a bacia do ribeirão do Onça tem seu curso principal nascendo no município de Contagem e no leito principal do ribeirão está a represa da Pampulha. Os córregos Bom Jesus e Sarandi, provenientes de Contagem, contribuem com 92,8% da vazão da Lagoa da Pampulha, sendo responsáveis por direcionar sólidos e matéria orgânica para a Lagoa, contribuindo com a maior parte da poluição. A Estação de Tratamento de Águas Fluviais (ETAF) dos Córregos Ressaca e Sarandi foi instalada no final de 2002 para tratar parte das águas desses córregos. Entretanto, a ETAF não comporta toda a vazão dos córregos em períodos de grandes cheias, operando principalmente nos períodos de estiagem ou com uma vazão máxima de 750 L/s, sendo o seu papel o de melhorar a qualidade da água da Lagoa (FEAM 2010, COPASA 2011, IGAM 2013, PBH 2013).

3.5 – Enquadramento

O enquadramento dos corpos d'água, conforme ANA 2013, “é o estabelecimento do nível de qualidade a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo”. Como dito anteriormente, é um instrumento de gestão e deve levar em consideração a condição presente do curso de água e a qualidade que ele deve ter para os usos a que for destinado. Além disso, é preciso analisar a viabilidade técnica e os custos envolvidos para o alcance dos padrões estabelecidos pelo enquadramento.

A Deliberação Normativa COPAM nº 20/1997, enquadrando a represa da Pampulha e seus tributários, da nascente até o barramento, como Classe 2. Após o barramento até a confluência com o Rio das Velhas, como Classe Especial.

Em 2006, através do Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha (PROPAM), juntamente com o Consórcio de Recuperação da Bacia da Pampulha, a Prefeitura de Belo Horizonte apresentou uma proposta de reenquadramento para os oito principais afluentes da Lagoa da Pampulha, os córregos Mergulhão, Tejuco, Ressaca, Sarandi, Água Funda, Baraúna, Olhos D'água e AABB. Foi realizado um levantamento de dados existentes relativos às áreas de interesse, incluindo análises de qualidade da água fornecidas pela COPASA, e, através de entrevistas com moradores dos locais e visitas de campo, foram elaborados resumos sobre as condições físicas e sanitárias de cada afluente (PBH 2006).

O Córrego Mergulhão, conforme o estudo da PBH, é um afluente a margem direita do ribeirão Pampulha, localizado no bairro Engenho Nogueira, passando pela mata da UFMG e seguindo a Av. Alfredo Camarati até a Lagoa da Pampulha. Conforme a DN COPAM 20/97, a Classe do córrego é a 2 e o estudo sugeriu que o trecho em canal livre deveria permanecer enquadrado nessa Classe, enquanto que o trecho que corre por dentro da mata da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG -, deveria ser enquadrado em Classe Especial. Justificou-se que o reenquadramento desse trecho na UFMG seria por estar em leito natural, o que promoveria sua proteção e, conseqüentemente, agregaria qualidade superior às

suas águas. A manutenção da Classe 2 para o restante do corpo hídrico seria adequada à Classe de água pretendida para a Lagoa, tendo em vista que há interferências físicas e sanitárias sobre o seu leito, que não possibilitam uma classificação mais rigorosa.

No caso do córrego Tejuco, foi identificado que ele encontra-se em canal fechado em sua totalidade, o que fez com que se sugerisse manter a Classe 2, que é a meta de qualidade pretendida. A equipe técnica da Prefeitura de Belo Horizonte encontrou nascentes que não estão cadastradas, incluindo uma dentro do clube BEMGE (Figura 5), localizado na Rua Flor de Tipuana, 88, bairro Ouro Preto, Belo Horizonte. Foi recomendado que estas nascentes recebam seu cadastro, para garantir a preservação das que estiverem em condições favoráveis, e conseqüentemente, contribuir para a melhora da qualidade da água do córrego.



Figura 5 - Nascente dentro do Clube BEMGE. Fonte: PBH 2006

O Córrego Ressaca está localizado na regional Noroeste de Belo Horizonte e percorre cerca de 8,8 Km até a confluência com o ribeirão Sarandi. Seus principais afluentes são os córregos Ipanema e do Coqueiro, pela margem esquerda, e Glória e Flor D'água, pela margem direita. Conforme a DN 20/97 do COPAM o córrego Ressaca é classificado como Classe 2. Sugere-se manter a meta de Classe 2 para o

córrego e seus afluentes, pois, mesmo que em alguns trechos a qualidade da água esteja inferior à exigida, há rede coletora e interceptores de esgotos em grande parte desta área, o que permite reduzir-se a contaminação de suas águas.

O córrego Sarandi, que nasce no município de Contagem, tem como principais afluentes os córregos Bitácula e Cabral, na margem esquerda, e João Gomes, na margem direita. Percorre 14,0 Km até a confluência com o córrego do Ressaca, posteriormente desaguando na Lagoa da Pampulha. Segundo o estudo apresentado pela equipe da PBH, o córrego apresenta contaminação por esgotos e outros materiais. A poluição advinda da drenagem do município de Contagem é uma das principais fontes de contaminação e degradação ambiental da Lagoa. Foi sugerido manter a classificação determinada pela Deliberação Normativa, isto é, Classe 2, para adequar à qualidade pretendida para a Lagoa da Pampulha.

O córrego Água Funda nasce em Contagem e seu principal afluente é o córrego Bom Jesus, na margem direita. Em Belo Horizonte se localiza no bairro Confisco, entrando em leito natural na área da Fundação Zoo-botânica. Sugeriu-se a manutenção da pretensão à Classe 2, pois esses corpos d'água recebem considerável quantidade de carga orgânica, principalmente na área do município de Contagem, sendo preciso a retirada dos lançamentos de esgoto para que possivelmente se consiga a Classe almejada para a Lagoa.

O córrego Baraúna, que possui sua cabeceira no bairro Nova Pampulha, é classificado como Classe 2, conforme a DN 20/97 do COPAM. Foi proposto o reenquadramento da sub-bacia para Classe 1, por possuir à época do estudo, nascentes ainda protegidas e baixa ocupação. Como a maior fonte de poluição é proveniente de afluentes sanitários, seria fundamental a implantação e reativação dos sistemas de esgoto e planejamento adequado da ocupação.

A microbacia do córrego Olhos D'água está localizada nos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Trevo, sendo formado por diversas nascentes, além de ter a sua constituição por áreas brejosas e planícies naturais de inundação para a manutenção de sua vazão. Sugere-se que essas áreas devem ser protegidas e que, para isso, o córrego poderia ser reenquadrado para Classe 1, ao invés de permanecer na Classe 2.

Finalmente, para o córrego AABB, de Classe 2, também sugeriu-se o reenquadramento em sua totalidade para a Classe 1. Sua bacia é composta por partes dos bairros Trevo, Garças e Braúnas, situados na Pampulha. Foi apontado que seria relativamente fácil adequá-lo a uma classificação mais exigente, uma vez que há áreas de nascentes, que atribuem caráter de área a ser protegida, e de abundante vegetação.

Em síntese, se sugeriu manter a meta de obtenção da Classe 2 para os principais afluentes abordados no estudo da PBH, com exceção dos córregos Olhos D'água, Baraúna e AABB (Quadro 3).

Córrego	Enquadramento conforme DN COPAM 20/97	Enquadramento proposto pelo estudo da PBH
Mergulhão	Classe 2	Classe Especial no trecho que corre por dentro da mata da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e Classe 2 para o restante do Córrego
Tejuco	Classe 2	Classe 2
Ressaca	Classe 2	Classe 2
Sarandi	Classe 2	Classe 2
Água Funda	Classe 2	Classe 2
Baraúna	Classe 2	Classe 1
Olhos D'água	Classe 2	Classe 1
AABB	Classe 2	Classe 1

Quadro 3 - Proposta de reenquadramento dos Córregos Mergulhão, Tejuco, Ressaca, Sarandi, Água Funda, Baraúna, Olhos D'água e AABB na Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha.

Fonte: PBH 2006.

Atualmente, o monitoramento da qualidade das águas é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas. As análises e coletas são feitas pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI / Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, sendo que na bacia da Pampulha as campanhas ocorrem trimestralmente, com coleta em 39 estações de monitoramento, descritas no Quadro 4 e distribuídas conforme Figura 6. Nas campanhas de Março e Setembro, os períodos de chuva e estiagem respectivamente, analisam-se 45 parâmetros em cada ponto de amostragem. Nas campanhas intermediárias, realizadas em Junho e Dezembro, são analisados 26 parâmetros (IGAM 2014). Em alguns pontos de monitoramento é analisado também o parâmetro densidade de cianobactérias (Quadro 5).

Estação	Descrição	Estabelecimento	Latitude			Longitude		
			°	'	"	°	'	"
PV005	Nascente do córrego Sarandi no bairro CINCO	15/03/2006	-19°	56'	23,8"	-44°	0,4'	00,4"
PV010	Córrego do bairro Bernardo Monteiro antes da confluência com o córrego Sarandi	02/02/2006	-19°	55'	46,1"	-44°	4'	43,9"
PV020	Córrego sem nome antes da confluência com o córrego Sarandi no bairro CINCO	02/02/2006	-19°	55'	48"	-44°	3'	33,9"
PV030	Córrego do aterro do Perobas antes da confluência com o córrego Sarandi	02/02/2006	-19°	54'	53,1"	-44°	3'	15,0"
PV037*	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes.	15/05/2012	-19°	53'	17,9"	-44°	02'	15,4"
PV040	Córrego do bairro Oitis antes da confluência com o córrego João Gomes	03/02/2006	-19°	52'	15"	-44°	3'	6,1"
PV045	Córrego da Avenida 2 a montante de sua foz no córrego João Gomes.	03/02/2006	-19°	52'	13,3"	-44°	2'	4,4"
PV055	Córrego Tapera antes da confluência com o no córrego Cabral	02/02/2006	-19°	52'	34,2"	-44°	3'	5,9"
PV060	Córrego Cabral a jusante da confluência com o córrego Tapera	03/02/2006	-19°	52'	50,4"	-44°	2'	39,5"
PV065	Córrego Cabral antes da confluência com o córrego Sarandi	03/02/2006	-19°	52'	57,3"	-44°	2'	23,5"
PV070	Córrego Sarandi a jusante do córrego Cabral no parque Linear Confisco	30/01/2006	-19°	52'	43,1"	-44°	2'	7"
PV075	Córrego da Luzia antes da confluência com o córrego Sarandi	08/02/2006	-19°	52'	30,3"	-44°	1'	9,6"
PV080	Córrego Gandi antes da confluência com o córrego Sarandi	06/02/2006	-19°	52'	25,7"	-44°	0'	54,1"
PV085	Córrego Flor d'água da Vila São José, antes da confluência com o córrego Ressaca	08/02/2006	-19°	53'	26,2"	-44°	0'	22,8"
PV090	Córrego Ressaca antes da entrada do córrego Flor d'água da Vila São José	08/02/2006	-19°	53'	25,3"	-44°	0'	16,4"
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca	08/02/2006	-19°	52'	10,8"	-43°	59'	53,7"
PV110*	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca	31/03/2006	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV115*	Córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi.	31/03/2006	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV125	Córrego Bom Jesus a montante do córrego Banguelo	30/01/2006	-19°	50'	33"	-44°	02'	66"
PV130	Córrego Banguelo no bairro das Amendoeiras, a montante da Lagoa da Pampulha	30/01/2006	-19°	50'	52,3"	-44°	2'	21"
PV135	Córrego da Avenida A antes da confluência com o córrego Bom Jesus	30/01/2006	-19°	51'	2,9"	-44°	1'	56,1"
PV140	Córrego Xangrilá antes de sua foz no córrego da Avenida Nacional	31/01/2006	-19°	50'	16,7"	-44°	1'	36,4"
PV145	Córrego da Avenida Nacional antes da confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	-19°	50'	44,8"	-44°	1'	17,2"
PV150	Córrego Munizes a montante de sua foz no córrego Caju do Parque São Mateus	30/01/2006	-19°	51'	39,3"	-44°	2'	14,2"
PV155	Córrego Munizes a montante de sua confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	-19°	51'	21,8"	-44°	1'	25,2"
PV160	Córrego Bom Jesus antes de sua confluência com o córrego Água Funda	31/01/2006	-19°	51'	14,5"	-44°	0'	47,8"
PV165	Córrego Bom Jesus após sua confluência com o córrego Água Funda	31/01/2006	-19°	51'	24,8"	-44°	0'	38,9"
PV167*	Córrego Bom Jesus próximo a sua foz na Lagoa da Pampulha	24/05/2012	-19°	51'	15,45"	-44°	00'	19,86"
PV175*	Córrego Braúnas em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	51'	02,9"	-44°	00'	18,3"
PV180*	Córrego AABB antes de sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	50'	26,7"	-44°	00'	04,3"
PV185	Córrego Olhos d'água na entrada da galeria de concreto	15/03/2006	-19°	49'	44,3"	-44°	0'	16,4"
PV190*	Córrego Olhos D'Água em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	50'	15,2"	-43°	59'	40,2"
PV200	Córrego Mergulhão próximo a sua nascente	08/02/2006	-19°	53'	25,3"	-43°	58'	58,5"
PV205	Córrego Mergulhão na área da BHTec, a montante da UFMG	08/02/2006	-19°	53'	04,8"	-43°	58'	35,8"
PV210*	Córrego Mergulhão antes de sua foz na lagoa.	17/05/2012	-19°	51'	47,9"	-43°	58'	34,1"
PV220	Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	15/03/2006	-19°	50'	39"	-43°	57'	44"
PV230*	Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	22/10/2012	-19°	50'	45,08"	-43°	59'	29,13"
PV235*	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	22/10/2012	-19°	51'	21,25"	-43°	58'	43,35"
PV240*	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	22/10/2012	-19°	50'	44,97"	-43°	58'	07,32"

* Estações implantadas no quarto trimestre de 2012.

Quadro 4 - Descrição e coordenadas geográficas das estações de amostragem de águas superficiais na bacia da Lagoa da Pampulha. Fonte: IGAM 2013



Figura 6 - Distribuição dos pontos de amostragem na bacia da Lagoa da Pampulha. Fonte: IGAM 2013.

Clorofila "a"	Fenóis totais*	Sulfato total
Coliformes totais e termotolerantes *	Fósforo total*	Sulfeto
Densidade de cianobactérias**	Magnésio total	Temperatura da água/ar*
Feofitina*	Nitrato*	Turbidez*
Fitoplâncton (quali/quantitativo)**	Nitrito**	Arsênio total
Alcalinidade (total, bicarbonato)	Nitrogênio amoniacal*	Cádmio total
Cálcio total	Nitrogênio orgânico*	Chumbo total*
Cianeto livre*	Óleos e graxas*	Cobre dissolvido*
Cloreto total*	Oxigênio dissolvido*	Cromo total*
Condutividade elétrica*	pH*	Estanho total
Cor verdadeira	Sólidos dissolvidos totais*	Estrôncio
DBO*	Sólidos Sedimentáveis	Ferro dissolvido*
DQO*	Sólidos suspensos totais*	Manganês total*
Durezas (total, Ca, Mg)	Sólidos totais*	Mercúrio total
Substâncias tensoativas	Níquel total	Zinco total*

* Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias.

** Parâmetros analisados em apenas alguns pontos específicos.

Quadro 5 - Variáveis analisadas nas águas da bacia da Lagoa da Pampulha. Fonte: IGAM 2013.

Como base para os indicadores, são utilizados os limites legais da DN COPAM/CERH nº 01/08, para corpos de água de Classe 2. De acordo com o relatório “Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia da Lagoa da Pampulha”, divulgado em Novembro de 2013 pelo IGAM, diversos parâmetros apresentaram frequências altas de ocorrência fora dos limites da legislação (Anexo 1), o que vai de encontro à Classe de enquadramento em que a Lagoa se encontra. Como principais fatores intervenientes foram indicados a poluição devido aos lançamentos de esgotos domésticos e industriais, provenientes de Belo Horizonte e Contagem, resíduos sólidos e manejo inadequado do solo (IGAM 2013). No Relatório de “Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia da Lagoa da Pampulha”, referente ao 4º trimestre de 2013 e divulgado pelo IGAM em Abril de 2014, o Córrego Sarandi e a Lagoa da Pampulha figuram como os corpos de água de Minas Gerais com maior número de parâmetros violados da Bacia, observando-se o limite da legislação (Quadro 6).

Estação	Curso D'água	Municípios	Nº de Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal	Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal
PV150	Córrego Munizes	Contagem	12	Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez, Zinco total
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	11	Chumbo total, Cianeto Livre, Cromo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Manganês total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez, Zinco total
PV230	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	11	Cianeto Livre, Clorofila a, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Densidade de cianobactérias, Escherichia coli, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez
PV037	Córrego Sarandi	Contagem	9	Cianeto Livre, Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Oxigênio dissolvido, Zinco total

Quadro 6- Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia da Lagoa da Pampulha. Fonte: IGAM 2014.

O IGAM utiliza o IQA (Índice de Qualidade de Água) para acompanhar as variações na qualidade das águas no estado. O IQA para acompanhar as violações na qualidade das águas no Estado. O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos e engloba um conjunto de nove parâmetros considerados mais representativos e que possibilitam a avaliação da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais, sendo que cada um recebeu um peso para o cálculo do Índice (Tabela 1). O cálculo é realizado pela Equação

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

qi = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade (Anexo 2);

w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1 (IGAM 2013).

Parâmetro	Peso – w_i
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO_3^-)	0,10
Fosfato total (mg/L PO_4^{2-})	0,10
Variação da temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos totais (mg/L)	0,08

Tabela 1 - Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA. Fonte: IGAM 2013

No relatório disponibilizado pelo IGAM em 2013 é possível perceber que a maior parte dos cursos de água que compõem a bacia está com índice de qualidade de água muito ruim e ruim, como pode ser observado na figura 7.

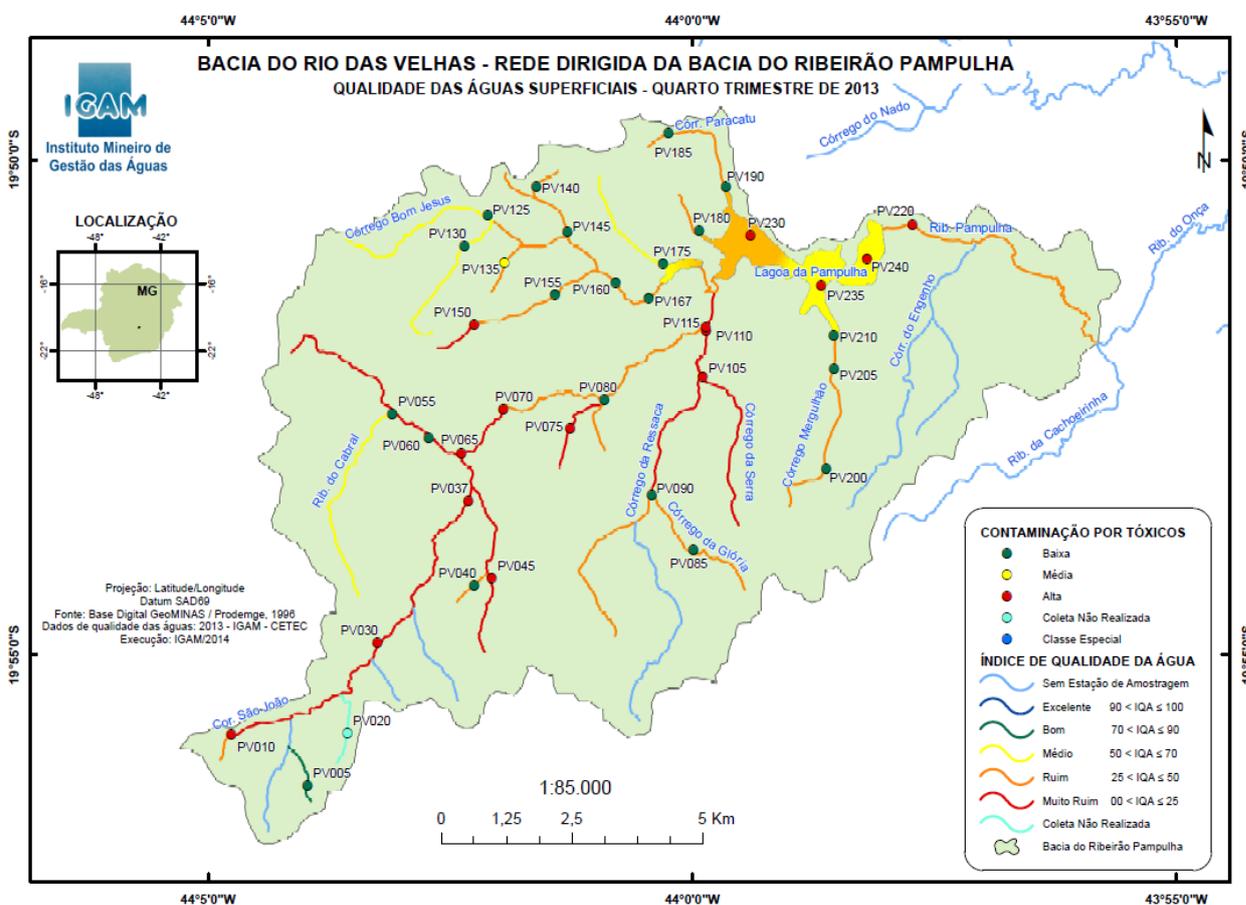


Figura 7 - Mapa indicativo do índice de qualidade das águas superficiais, na Bacia do Ribeirão Pampulha, de Setembro a Dezembro de 2013. Fonte: IGAM 2013.

O relatório de 2014 apresenta uma melhoria da qualidade da água na bacia de drenagem da Lagoa da Pampulha no 4º trimestre de 2013, comparando-o com o mesmo período em 2012. Houve diminuição no IQA Muito Ruim e aumento de IQA Bom, sem, contudo, que mudasse o cenário de predomínio do IQA ruim. Houve ainda, redução do IQA médio. Segundo este relatório, o IQA Excelente não foi observado em nenhum monitoramento realizado na Bacia (Figura 8).

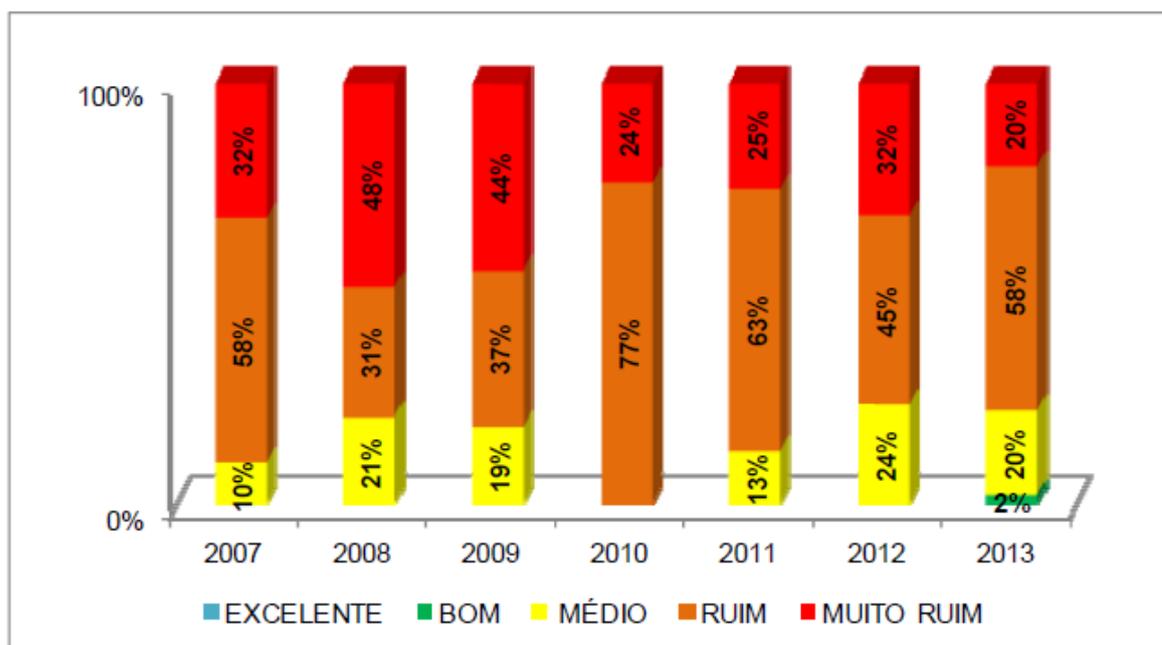


Figura 8-Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas da bacia da Pampulha no 4º trimestre dos anos de 2007 a 2013. Fonte: IGAM 2014.

Segundo a Agência Nacional das Águas (2013), em 2012 ocorreram ações referentes ao enquadramento em alguns estados, incluindo Minas Gerais. No Estado foi instalado um grupo de trabalho para discutir diretrizes gerais para o enquadramento de corpos d'água, composto por 12 membros, dentre representantes do CERH e do COPAM, para que se possibilite o atingimento de metas de qualidade para múltiplas demandas. Ainda em 2012, foi publicada a Resolução nº 141/2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, "que estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em Classes, segundo os usos

preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências”⁵.

⁵ Na Resolução nº 141/2012 do CNRH, é definido, entre outros fatores, que o enquadramento de rios intermitentes ou efêmeros deverá ser realizado no período em que o corpo hídrico apresentar escoamento superficial e deverá considerar a Resolução CNRH nº 91/2008.

4 – DISCUSSÃO

A legislação vigente apresenta amplo conteúdo para orientar os estudos para enquadramento dos corpos de água superficiais, desde a identificação dos usos preponderantes, verificado na preocupação em se identificar a ocupação da bacia, até as propostas de manutenção ou alteração das Classes dos cursos d'água. No trabalho da Prefeitura de Belo Horizonte apresentado, é notado como esse processo pode ser realizado, não deixando de incluir as etapas de diagnóstico / prognóstico e a elaboração de propostas de enquadramento, conforme orientado na Resolução nº 91/2008 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Cabe ao Comitê de Bacia e o Conselho de Recursos Hídricos realizarem as análises e deliberar sobre o tema. Devido a isso, se mostra imprescindível que as diferentes esferas políticas interajam entre si. Levando em consideração a necessidade dessa interação e a de se revitalizar o Rio das Velhas, o Projeto Manuelzão/UFMG realizou uma proposta nesse âmbito ao Governo do Estado de Minas Gerais, o que deu origem à META 2010: “navegar, pescar e nadar no Rio das Velhas, em sua passagem pela Região Metropolitana de Belo Horizonte até 2010”. Por meio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), diversos atores foram envolvidos e articulam entre si, podendo-se citar as prefeituras dos municípios da Bacia, o CHB Velhas, COPASA, Secretarias de Estado, ONGS, o Projeto Manuelzão, comunidades e empresas (Polignano *et al* 2008). O trabalho realizado pela PBH, descrito nessa pesquisa, surgiu no contexto de estabelecimento dessa Meta. Enquanto a proposta de reenquadramento apresentada pela Prefeitura de Belo Horizonte se mostra uma fonte de informações para os programas de revitalização, o relatório periódico IGAM de monitoramento da qualidade da água é apresentado como uma importante ferramenta para auxiliar na melhor identificação das fontes de poluição.

Segundo Polignano *et al* (2008), no ano de 2008 espécies de peixes já estavam retornando em determinadas áreas do Rio das Velhas, resultado de intervenções nos ribeirões Arrudas e Onça. As construções de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), o desenvolvimento do programa caça-esgoto, a

construção de Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) na ETA (Estação de Tratamento de Água) de Bela Fama, Nova Lima, são algumas dessas intervenções.

Em Agosto de 2010, representantes do Governo de Minas, SEMAD, Projeto Manuelzão, prefeituras da bacia do Rio das Velhas, CBH São Francisco e CBH Velhas assinaram um documento em que se firmou o compromisso pela revitalização da bacia e se lançou a META 2014: “Consolidar a volta dos peixes e nadar no Rio das Velhas na RMBH em 2014”. Dentre as ações estratégicas previstas, incluem-se a interceptação da totalidade dos esgotos de Belo Horizonte, revitalização do ribeirão Pampulha-Onça, a garantia que os seus afluentes sejam no mínimo Classe 2 e o respeito ao enquadramento dos cursos de água (Polignano 2008). Através dessas ações, pode-se identificar um direcionamento para que ocorra a efetivação da meta de enquadramento, que no caso da Bacia de Drenagem da Pampulha, atualmente, é de Classe 2.

COSTA & CONEJO (2009), em um estudo baseado nas resoluções CONAMA nº 357/2005 e CNRH nº 91/2008, e nas experiências da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas, citam que o processo de enquadramento deve ser cíclico, em que as metas não podem ser vistas como algo definitivo. O monitoramento constante da qualidade da água na Bacia da Pampulha e as revisões em relação ao enquadramento fazem com que o processo seja mais dinâmico, reforçando essa ideia.

Pizzela & Souza (2007) sugerem que para a classificação dos corpos de água sejam considerados - além dos critérios químicos e físicos - também os biológicos, em uma abordagem ecossistêmica. Dessa forma, espera-se que os parâmetros de IQA adotados possam ter uma análise mais flexível, adequando a cada localidade, de forma específica. Além disso, os autores propõem que a análise da situação ambiental, ao invés de a referência ser o uso dos recursos hídricos, iria permitir a identificação do real estado do ecossistema, estabelecendo-se outros parâmetros para a melhoria de sua qualidade. A abordagem biológica nesses critérios contribuiria para a efetividade do enquadramento, tendo em vista que os fatores antrópicos exercem influência na qualidade das águas superficiais. O diagnóstico ambiental permite a proposição de estratégias que ao atribuírem melhora da qualidade ambiental do entorno também favoreceria a melhora do corpo hídrico.

Em um estudo sobre o estágio do enquadramento dos corpos de água no Brasil e na Bahia, ANDRADE (2011) diz que apesar de o instrumento existir no Brasil há alguns anos sua implementação ainda não é efetiva, apontando, dentre outros fatores, as dificuldades metodológicas para a sua aplicação. Em Belo Horizonte ações, como as citadas ao longo da pesquisa, estão sendo realizadas com o objetivo de se efetivar o enquadramento. Para a Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha, como dito, está sendo considerada a Classe 2 para seus afluentes. As prefeituras, em especial as de Contagem e Belo Horizonte, estão envolvidas no seu processo de revitalização. Enquanto que para ANDRADE (2011), de maneira geral, a implementação ainda não é efetiva, o cenário de Belo Horizonte demonstra que esforços estão sendo empenhados para se atingir as metas atuais de enquadramento da Bacia;

O programa de despoluição da Bacia da Pampulha figurou como meta para a Copa de 2014, objetivando que a maior parte dos esgotos de Contagem e Belo Horizonte, na área da Bacia sejam direcionados para a ETE Onça. Além disso, a estação de tratamento de águas fluviais dos córregos Ressaca e Sarandi (ETAF) já trata uma parte das águas desses córregos. A COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais, está despoluindo a Lagoa da Pampulha, se comprometendo a atingir o percentual de 95% de coleta e tratamento de esgoto com destinação final adequada até 2014 (IGAM 2013, MARQUES & CUNHA 2012).

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, através da Assessoria de Gestão Estratégica e Inovação (AGEI), realiza o acompanhamento do cronograma da Meta 2014. Segundo arquivo datado de 16 de Julho de 2014, o Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha para a Copa prevê a implantação de interceptores de esgotos, para coleta e saneamento. Tendo o evento da Copa no Brasil terminado em 13 de Julho de 2014, ainda há obras que não foram concluídas totalmente (Figuras 8, 9 e 10), ou seja, não se cumpriu o prazo inicialmente estipulado. No entanto, conforme informado pela Assessoria em contato no dia 16 de Julho, as obras continuam em andamento (AGEI 2014).

Nome da tarefa	Meta 2014.1	% Concluí	Duração	Início
Meta 2014		76%	986 dias?	Seg 02/01/12
2012		0%	1 dia?	Seg 02/01/12
Projetos de Saneamento para distritos fora da área de concessão da COPASA		100%	167 dias	Seg 02/01/12
Termo de Cooperação Técnica SEMAD / SEDRU		100%	43 dias	Ter 03/01/12
Identificar e nomear gestor		100%	5 dias	Ter 03/01/12
Elaborar minuta de Termo de Cooperação Técnica		100%	10 dias	Ter 10/01/12
Recolher documentação do outro partícipe		100%	1 dia	Ter 24/01/12
Consultar regularidade e analisar documentação		100%	1 dia	Qua 25/01/12
Elaborar minuta		100%	1 dia	Qui 26/01/12
Analisar e validar processo		100%	3 dias	Sex 27/01/12
Sanar pendências		100%	0 dias	Sex 03/02/12
Analisar e validar processo		100%	0 dias	Ter 07/02/12
Providenciar assinaturas		100%	0 dias	Qui 01/03/12
Publicar processo		100%	0 dias	Ter 06/03/12
Termo de Cooperação Técnica SEMAD / SEDRU firmado		100%	0 dias	Ter 06/03/12
Convênio SEDRU / COPASA com interveniência da SEMAD		100%	99 dias	Qui 12/04/12
Convênio 2012		100%	99 dias	Qui 12/04/12
Suplementar Recurso para a dotação da SEDRU		100%	7 dias	Qui 12/04/12
Articular a manifestação de interesse junto à entidade conveniente		100%	14 dias	Qui 19/04/12
Identificar e nomear gestor		100%	9 dias	Sex 04/05/12
Elaborar o plano de trabalho		100%	16 dias	Sex 11/05/12
Elaborar parecer técnico		100%	0 dias	Qua 06/06/12
Consultar regularidade e analisar documentação		100%	0 dias	Sex 08/06/12
Sanar pendências		100%	0 dias	Sáb 09/06/12
Elaborar minuta		100%	0 dias	Seg 11/06/12
Analisar e validar processo		100%	0 dias	Qua 13/06/12
Sanar pendências		100%	11 dias	Qui 14/06/12
Analisar e validar processo		100%	3 dias	Sex 29/06/12
Cadastrar no SIGCON saída		100%	2 dias	Qua 04/07/12
Analisar e aprovar convênio		100%	37 dias	Sex 06/07/12
Providenciar assinaturas		100%	1 dia	Qua 29/08/12
Publicar Processo		100%	1 dia	Qui 30/08/12
Cadastrar publicação		100%	1 dia	Sex 31/08/12
Convênio publicado		100%	0 dias	Sex 31/08/12
Solenidade de Entrega dos Projetos às Prefeituras		100%	134 dias	Seg 02/01/12
Evento 2013: Doação dos projetos 2012		100%	134 dias	Seg 02/01/12
Definição de Escopo do Evento		100%	45 dias	Ter 17/04/12
Definir local de realização da solenidade		100%	31 dias	Ter 17/04/12
Definir data da solenidade		100%	36 dias	Ter 17/04/12
Bloquear a agenda do Secretário para participação da solenidade		100%	9 dias	Sex 08/06/12
Escopo elaborado		100%	0 dias	Qua 20/06/12
Contratação de infraestrutura / Alimentação		100%	134 dias	Seg 02/01/12
Obras de Coleta e Saneamento de Esgoto		83%	390 dias	Seg 02/01/12
Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014		85%	351 dias	Seg 02/01/12
Belo Horizonte		100%	228 dias	Seg 02/01/12
Implantar Interceptor Bairro Serrano		100%	145 dias	Seg 02/01/12
Implantar Interceptor Bairro Glória		100%	228 dias	Seg 02/01/12
Implantar Interceptor Rua Mondovi - Bairro Bandeirantes		100%	167 dias	Seg 02/01/12
Contagem		82%	351 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores Chácara Santa Terezinha		100%	185 dias	Ter 03/01/12
Implantar interceptores no Bairro Milanez		100%	246 dias	Seg 02/01/12

Figura 9 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.
Fonte: AGEI, Cronograma da Meta 2014, pág. 1, 16/07/2014.

Nome da tarefa	Meta 2014.1	% Concluí	Duração	Início
Implantar interceptores na Vila Colorado	●	0%	246 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Bairro Jardim Marrocos	●	97%	305 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Bairro Vila Boa Vista	✓	100%	186 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego Morro dos Cabritos	●	90%	305 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego Vila Beatriz	●	31%	351 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego da Rua Três	✓	100%	208 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Bairro Morada Nova	✓	100%	208 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Vila Bela Vista	✓	100%	207 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Av. João Gomes	✓	100%	186 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores Campina Verde	●	98%	305 dias	Seg 02/01/12
Intervenção de saneamento e fundo de vale (Repactuação de 2011)	●	83%	390 dias	Seg 02/01/12
Bacia do Arrudas	●	63%	246 dias	Seg 02/01/12
Belo Horizonte	●	63%	246 dias	Seg 02/01/12
Caça Esgoto - Interligação da rede da rua Bernardo Mascarenhas (MARCO CANCELADO)	●	0%	246 dias	Seg 02/01/12
Estação Elevatória de Esgotos Zoológico - Orla da Pampulha	✓	100%	238 dias	Seg 02/01/12
Caça Esgoto - Interceptor da Av. Magalhães Penido	✓	100%	186 dias	Seg 02/01/12
Bacia do Ribeirão da Mata	●	86%	390 dias	Seg 02/01/12
Santa Luzia	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 1	✓	100%	157 dias	Ter 03/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 3	✓	100%	144 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 4	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 4.1	✓	100%	165 dias	Ter 03/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 5	✓	100%	144 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 6	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 7	✓	100%	228 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 8	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 11	✓	100%	186 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE 15	✓	100%	157 dias	Ter 03/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE Final	✓	100%	186 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE Euclides da Cunha	✓	100%	144 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE Santa Inês	✓	100%	144 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto: EEE Baronesa	✓	100%	143 dias	Ter 03/01/12
ETE Santa Luzia.	✓	100%	165 dias	Ter 03/01/12
Ribeirão das Neves	●	39%	390 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto Areias: EEE 1.	●	2%	390 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto Areias: EEE 2 (reversão p/ ETE Justinópolis).	●	37%	366 dias	Seg 02/01/12
ETE Justinópolis.	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Lagoa Santa	✓	100%	165 dias	Ter 03/01/12
SES Campinho: Estação Elevatória de Esgotos - EEE Campinho.	✓	100%	165 dias	Ter 03/01/12
Capim Branco/ Matozinhos	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Interceptor.	✓	100%	152 dias	Ter 03/01/12
EEE Capim Branco.	✓	100%	246 dias	Seg 02/01/12
Educação Ambiental e Mobilização Social	●	99%	277 dias	Seg 02/01/12
Educação Ambiental	●	98%	277 dias	Seg 02/01/12
Qualificação de Gestores Municipais	✓	100%	131 dias	Ter 03/01/12
Definição do escopo da qualificação	✓	100%	100 dias	Ter 03/01/12
Evento 2012	✓	100%	100 dias	Ter 03/01/12
Definir municípios a serem capacitados	✓	100%	1 dia	Ter 03/01/12
Definir local de realização dos eventos	✓	100%	1 dia	Qua 04/01/12

Figura 10 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.
Fonte: AGEI, Cronograma da Meta 2014, pág. 2, 16/07/2014.

Nome da tarefa	Meta 2014.1	% Concluí	Duração	Início
Obras de Coleta e Saneamento de Esgoto	●	71%	553 dias	Seg 02/01/12
Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014	●	77%	553 dias	Seg 02/01/12
Belo Horizonte	●	76%	164 dias	Qua 02/01/13
Implantar interceptor Braúnas	●	80%	164 dias	Qua 02/01/13
Implantar Interceptor Jardim Montanhês, Antena e Alvorada	●	62%	143 dias	Qua 02/01/13
Implantar interceptor Sarandi	●	95%	143 dias	Qua 02/01/13
Implantar Interceptor Av. Jacarei	●	65%	143 dias	Qua 02/01/13
Contagem	●	77%	553 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Av. Dois Colorado	●	87%	238 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Av. Nacional	✓	100%	270 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores Chácara Cotia / Córrego Muniz	✓	100%	270 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores Chácaras Novo Horizonte / Bom Jesus	✓	100%	101 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Bairro Cincão	✓	100%	101 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Bairro Jardim Marrocos (repactuação de 2012)	✓	100%	59 dias	Qua 02/01/13
Implantar interceptores no Bairro Lua Nova	●	60%	101 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego Morro dos Cabritos (repactuação de 2012)	●	81%	270 dias	Qua 02/01/13
Implantar interceptores no Córrego Pica Pau / Parque São João	●	10%	101 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego Vila Beatriz (repactuação de 2012) [Marco Exluído]	●	0%	59 dias	Sex 04/10/13
Implantar interceptores na vila N. S. Conceição / Perobas II	●	85%	101 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Alterosas	✓	100%	474 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego Tapera	●	85%	81 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Vila Colorado (repactuação de 2012)	✓	100%	474 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores Campina Verde (repactuação de 2012)	✓	100%	59 dias	Qua 02/01/13
Implantar interceptores Maria da Conceição	✓	100%	270 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores no Córrego da Rua Bragança	✓	100%	80,93 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Vila Padre Dionísio	✓	100%	81 dias	Seg 02/01/12
Implantar interceptores na Vila União da Ressaca	●	1%	553 dias	Seg 02/01/12
Intervenção de saneamento e fundo de vale	●	29%	514 dias	Seg 02/01/12
Bacia do Ribeirão da Mata	●	29%	514 dias	Seg 02/01/12
Ribeirão das Neves	●	29%	514 dias	Seg 02/01/12
Estações Elevatórias de Esgoto Areias: EEE 1. (repactuação de 2012)	●	0%	169 dias	Seg 29/04/13
Estações Elevatórias de Esgoto Areias: EEE 2 (reversão p/ ETE Justinópolis). (repactuação de 2012)	●	38%	514 dias	Seg 02/01/12
Educação Ambiental e Mobilização Social	●	89%	244 dias	Qua 02/01/13
Capacitação de Operadores Técnicos	●	44%	244 dias	Qua 02/01/13
Oficinas Médio Velhas	✓	100%	122 dias	Sex 01/03/13
Resíduos Sólidos e Usinas de Triagem e Compostagem	✓	100%	122 dias	Sex 01/03/13
Organização do evento	✓	100%	34 dias	Sex 01/03/13
Identificar público -alvo	✓	100%	1 dia	Sex 01/03/13
Elaborar lista de participantes	✓	100%	23 dias	Seg 04/03/13
Definir local para realização da oficina	✓	100%	24 dias	Sex 01/03/13
Elaborar release	✓	100%	5 dias	Seg 08/04/13
Elaborar certificado	✓	100%	5 dias	Seg 15/04/13
Realização de evento	✓	100%	80 dias	Sex 03/05/13
Módulo Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	✓	100%	0 dias	Sex 03/05/13
Módulo Saúde e segurança do trabalho aplicadas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos	✓	100%	0 dias	Sex 12/07/13
Módulo Processamento de resíduos sólidos orgânicos	✓	100%	0 dias	Qua 28/08/13

Figura 11 - Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha - COPA 2014.
 Fonte: AGEI, Cronograma da Meta 2014, pág. 12, 16/07/2014.

Em 28 de Maio de 2014 a Prefeitura de Belo Horizonte e o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) assinaram um contrato de financiamento em que R\$ 34 milhões serão destinados à obra de desassoreamento da Lagoa da Pampulha. O objetivo é viabilizar ações que reduziram as cheias na região da Lagoa, com aumento da sua capacidade de amortecimento. A Prefeitura já teria investido até abril de 2014 cerca de R\$ 300 milhões para a redução do assoreamento e em ações de saneamento (DOM 2014).

A COPASA também vem investindo, desde 2002, para melhoria da qualidade da água da Lagoa da Pampulha. A construção da Estação de Tratamento de Efluentes – ETAF Pampulha recebeu investimento de R\$ 6 milhões. Na Estação de Tratamento de Esgoto do Ribeirão do Onça foram investidos R\$ 179 milhões. Ainda, foram instalados mais de 100 quilômetros de redes coletoras e interceptores e construídas nove estações elevatórias, com a meta de se construir mais seis, distribuídas entre Belo Horizonte e Contagem. Com destaque para a Estação Elevatória de Esgoto – EEE Pampulha, que bombeia o esgoto que é lançado na margem esquerda da Lagoa até a margem direita, onde é direcionado para tratamento na ETE Onça. Além disso, o Governo Federal destinou R\$ 102 milhões para a instalação de interceptores e redes coletoras na Bacia da Lagoa. Totalizando cerca de R\$ 430 milhões (COPASA 2013). É imprescindível, dessa forma, que os imóveis da população estejam efetivamente ligados a essas redes, para que o esgoto seja realmente tirado da Lagoa.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como abordado inicialmente, as agressões ao ambiente hídrico, notadamente no cenário urbano, norteiam a preocupação com a disponibilidade e qualidade da água, associada à qualidade de vida da população. O cidadão convive com problemas ocasionados por ele próprio, ao utilizar o corpo hídrico como depósito de materiais indesejados. Os instrumentos de gestão são ferramentas auxiliares na alteração desse panorama quando direcionam o uso responsável, nas diretrizes das outorgas e cobrança, por exemplo.

O enquadramento dos recursos hídricos, conforme os usos preponderantes, demonstra que a Classe em que o corpo de água está enquadrado reflete o que se pretende alcançar. É necessário identificar a situação atual do rio, a qualidade que se espera atingir e a qualidade que é possível ser atingida. Como no exemplo da Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha, enquadrada na Classe 2, foi possível observar, através do Relatório do IQA, que a qualidade atual da água não é compatível com os usos. Nesse caso, a Classe a qual foi enquadrada se apresenta como uma meta a ser alcançada. Meta essa que considera não somente o trecho classificado, mas também a Classe do corpo hídrico receptor.

Para o estado de Minas Gerais foi possível identificar por meio desse trabalho, notadamente para a Bacia de Drenagem da Lagoa da Pampulha, que a Meta 2014, o programa de despoluição e o acompanhamento constante das metas de intervenções e dos índices de qualidade da água, são fatores de considerável relevância para a efetivação do enquadramento. Além disso, com a publicação recente da Resolução nº 141/2012 do CNRH, é possível se esperar uma continuidade das ações que buscam a efetivação deste instrumento.

A interação entre os diferentes atores envolvidos nesse processo, não somente na Bacia de Drenagem da Pampulha, mas também na Bacia do Rio das Velhas em sua totalidade, permite uma análise mais completa, com informações entre as regiões de montante e jusante. Esta gestão integrada permite a tomada de medidas mais eficientes para o atingimento da meta. Considerando-se, por exemplo, que há muitos corpos de água que não são visíveis, devido à expansão urbana, os

arquivos de cada município podem vir a reduzir a margem de erro que é passível de ocorrer caso se negligencie a existência de um curso hídrico.

É imprescindível que investimentos sejam realizados para que ocorra a efetivação do enquadramento. Foi possível identificar que milhões de reais foram destinados à melhoria da qualidade da água na Bacia da Lagoa da Pampulha, valendo questionar o motivo de o enquadramento pretendido ainda não ter sido alcançado.

Além do acompanhamento através das análises laboratoriais, é importante investir cada vez mais na utilização de indicadores biológicos para que se identifique a situação do ecossistema, tendo em vista que alguns organismos permitem analisar a forma com que o ambiente natural tem reagido às agressões ambientais. Empregar um maior corpo técnico especializado e políticas de inclusão social também é uma forma de se efetivar o enquadramento. A conscientização popular é fundamental para que o esgoto e lixo não sejam mais lançados nos corpos hídricos. Uma vez que a população tem como direcionar corretamente os seus resíduos, é necessário cogitar medidas disciplinares caso isso não ocorra, como notificações a serem realizadas pelas prefeituras.

A gestão de recursos hídricos é um tema que demanda amplo diálogo e constante pesquisa, devido à sua complexidade. O enquadramento se demonstrou uma peça chave nesse contexto, pois por meio dele se permite o planejamento e ações mais eficazes ao aplicar os demais instrumentos, que, em conjunto, favorecem a gestão ambiental de qualidade.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Tito Flávio Rodrigues. *Vastos Subúrbios da Nova Capital: Formação do Espaço Urbano na Primeira Periferia de Belo Horizonte*. 2006. 443f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte, 2006.

ANA – Agência Nacional de Águas. *A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil / The Evolution of Water Resources Management in Brazil*. Brasília, 2002.

ANA – Agência Nacional de Águas. *Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil*. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas & Engecorps/Cobrape. *Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água: Resultados por Estado*. 2 v. Brasília, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013*. Brasília, 2013, 432 p.

ANDRADE, Paulo Romero Guimarães Serrano de. *Enquadramento de Corpos de Água e Estudo de Impacto Ambiental: Vinculações com o Planejamento de Recursos Hídricos*. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antônio José Teixeira. *Gestão Ambiental de Áreas Degradadas*. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, Brasil, 2005, 320 p.

AGEI - Assessoria de Gestão Estratégica e Inovação. Cronograma da Meta 2014. Relatório extraído em 16/07/2014.

BELO HORIZONTE. Lei Nº 7.165, de 27 de Agosto de 1996. Institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE. Lei Nº 7.166, de 27 de Agosto de 1996. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no Município.

BELO HORIZONTE. LEI Nº 9.959, de 20 de Julho de 2010. Altera as leis nº 7.165/96 - que institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte - e nº 7.166/96 - 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.

BELO HORIZONTE: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, SMURBE - Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, NEPE-SAN - Núcleo de Execução de Projetos Especiais de Saneamento, UEP - Unidade de Execução do Programa DRENURBS. *II Seminário Internacional sobre Revitalização de Rios - Recuperação Ambiental de Bacias Hidrográficas: A Experiência de Belo Horizonte*. Belo Horizonte, Maio de 2010.

BELO HORIZONTE, Arquivo Público da Cidade de. *Histórias de bairros [de] Belo Horizonte: Regional Norte*. Coordenador Raphael Rajão Ribeiro, 2011, 62p.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de Março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 357 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CNRH Nº 91 de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

BRASIL. Resolução CNRH nº 141, de 10 de Julho de 2012. Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em Classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências.

COELHO, Ricardo Motta Pinto; SANTOS, Simone; ELIAS, Eliane Correia; JÚNIOR, Cid Antônio Moraes; FERNANDES, Denise Pires; FERNANDES, Gabriela Pires; RIBEIRO, Laila de Oliveira; PELINSON, Aloizio. *Atlas da Qualidade da Água do Reservatório da Pampulha*. Belo Horizonte, 2012.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais, Divisão de Tratamento de Efluentes. *Experiência da Aplicação da Tecnologia EMTM na COPASA/DVTE – ETAF Pampulha – Relatório Técnico e Ambiental do Uso da Tecnologia EMTM*. Belo Horizonte, Março, 2011.

COSTA, Francisco José Lobato da. *Cities and biodiversity: Estratégias de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial*. Brasília, 2003, 240p.

COSTA, Marcelo Pires da & CONEJO, João Gilberto Lotufo. *A implementação do enquadramento dos corpos d'água em bacias hidrográficas: conceitos e procedimentos*. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2009.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil. *Coisas que você deve saber sobre a água*. Brasil, 2013. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br> >.

Diário Oficial do Município – DOM. *Contrato de Financiamento Assinado entre PBH e BDMG Garante Obras de Infraestrutura na Capital*. Belo Horizonte, 29 de maio de 2014, ano XX, 4566 ed.

FILHO, Kamel Zahed; MARTINS, José Rodolfo Scarati; PORTO, Monica Ferreira do Amaral; PORTO, Rubem La Laina; ALARCON, Daniel; ITO, Douglas Kim; VILHENA, Frederico Abdo; PALFI, Guilherme. *Água em Ambientes Urbanos – Renaturalização de Rios em Ambientes Urbanos*. 2009. 15f. PHD2537 - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, Novembro 2009.

Fundação Estadual do Meio Ambiente/FEAM – *Plano para incremento do percentual de tratamento de esgotos sanitários na Bacia do Rio das Velhas*. Gerência de Saneamento, 299 p. Belo Horizonte, 2010.

GRASSI, Marco Tadeu. *As águas do planeta Terra*. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Edição Especial, Maio 2001.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Avaliação da qualidade das águas da Bacia da Lagoa da Pampulha: relatório*. Belo Horizonte, 2013. 52p.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia da Lagoa da Pampulha – 4º Trimestre de 2013*. Belo Horizonte, 2014.

JUNIOR, Arlindo Philippi; ROMÉRO, Marcelo de Andrade & BRUNA, Gilda Collet (eds.). *Curso de Gestão Ambiental*. Editora Manole Ltda, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2004.

MACEDO, Diego Rodrigues. *Avaliação de Projeto de Restauração de Curso d'água em Área Urbanizada: estudo de caso no Programa Drenurbs em Belo Horizonte*. 2009. 139f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia, Belo Horizonte, 2009.

MARQUES, Isadora & CUNHA, Luís. *Trilhas do Velhas – Ainda é pouco – Ações de Saneamento nas Principais Cidades da Região Metropolitana não Garantem Despoluição do Velhas*. Revista Manuelzão, nº 64, ano 15. Fumarc ed. Março de 2012.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 20, de 24 de junho de 1997. Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do Rio das Velhas.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

MINAS GERAIS, Governo do Estado; Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos, Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. *Análise comparativa dos Planos Diretores de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas e do Rio Pará com os Planos Diretores Municipais dos Cinco Municípios com Condição Crítica de Qualidade de Água Destas Bacias*. Belo Horizonte, 2013.

Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Brasília, 2006.

Ministério da Saúde, ICICT – Fundação Oswaldo Cruz. *Glossário de Doenças Relacionadas à Água*. Brasil, 2010. Disponível em:
<<http://www.aquabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=doe>>.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil*. 1 v. Brasília, 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Águas para o futuro: Cenários para 2020*. 2 v. Brasília, 2006b.

MOL, Natália Aguiar. *Leis e Urbes - um estudo do impacto da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 em Belo Horizonte*. 2004. 142f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte, 2004.

MONTEIRO, Livia de Oliveira. *Meio urbano, suas vocações e suas regras: Atividades terciárias e instrumentos de organização em busca do desenvolvimento do território de Belo Horizonte*. 2007. 198f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG. Belo Horizonte, 2007.

MORAES, Danielle Serra de Lima & JORDÃO, Berenice Quinzani. *Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana - Water resources deterioration and its impact on human health*. Londrina, Brasil. Revista Saúde Pública, v.36, n.3, p. 370-374, 2002.

NAHUM, Noemie Nelly. *Paisagismo Produtivo na Proteção e Recuperação de Fundos de Vale Urbanos*. 2007. 217f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Engenharias, Arquitetura e Tecnologia, Campinas, 2007.

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte. JÚNIOR, Paulo Maciel; COUTINHO, Weber; BARBOSA, Bernardo Monteiro; AURÉLIO, Marco; PACHECO, Érika Henriques & DAMÁSIO, Sérgio Henriques. *Reenquadramento da bacia da Pampulha, Município de Belo Horizonte*. Belo Horizonte, 2006.

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte. Regional Pampulha, bacia da Pampulha. Em busca da recuperação ambiental. 2012 Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/contents.do?evento=conteudo&idConteudo=16862&chPlc=16862&&pldPlc=&app=salanoticias>>.

PIZZELA, Denise Gallo & SOUZA, Marcelo Pereira de. *Análise da Sustentabilidade Ambiental do Sistema de Classificação das Águas Doces Superficiais Brasileiras*. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 12, n.2, p. 139-148, Brasil, abr/jun 2007.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Fundação João Pinheiro; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Brasil, 2013. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013>>.

POLIGNANO, Marcus Vinicius; MANSOLDO, Ana; GOMES, Myriam Mousinho F; MAGALHÃES, Ana Eduarda Morais Almeida; SEPÚLVEDA, Rogério Oliveira; PALHARES, Cíntia. Meta 2010: Revitalização da Bacia do Rio das Velhas. Belo Horizonte, Instituto Guaicuy, 2008.

PRÁXIS Projetos e Consultoria LTDA. *Estudo de Impacto Ambiental Programa DRENURBS*, 1, 2 v., Fevereiro 2003.

PUPPIM DE OLIVEIRA, J.A.; BALABAN, O.; DOLL, C.N.H.; MORENO-PEÑARANDA, R.; GASPARATOS, A.; IOSSIFOVA, D. & SUWA, A. *Cities and biodiversity: Perspectives and governance challenges for implementing the convention on biological diversity (CBD) at the city level, USA*. *Biological Conservation*. (2011), doi: 10.1016/j.biocon.2010.12.007.

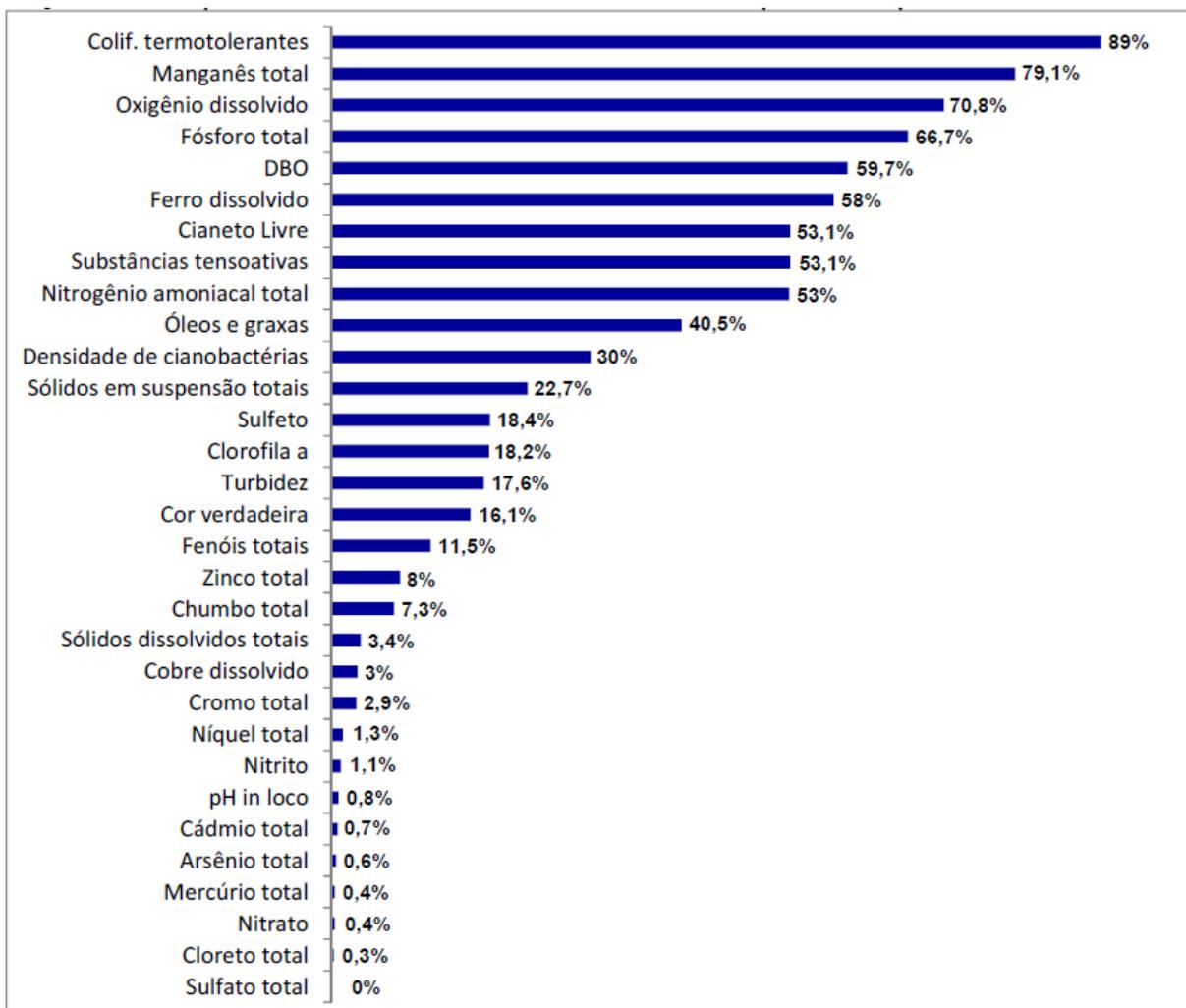
SEMADS/GTZ, Projeto PLANÁGUA. *Rios e Córregos – Preservar – Conservar – Renaturalizar. A Recuperação de Rios – Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental*. Baseado na publicação em alemão “*Der naturnahe Ausbau Von Fiüssen – Möglichkeiten und Grenzen – Autor: Walter Binder*”. Revista do Projeto Manuelzão, 44 p., Março 2002.

TUNDISI, José Galizia. *Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez*. RIMA, IIE, 2. Ed. 248p. São Carlos, 2005.

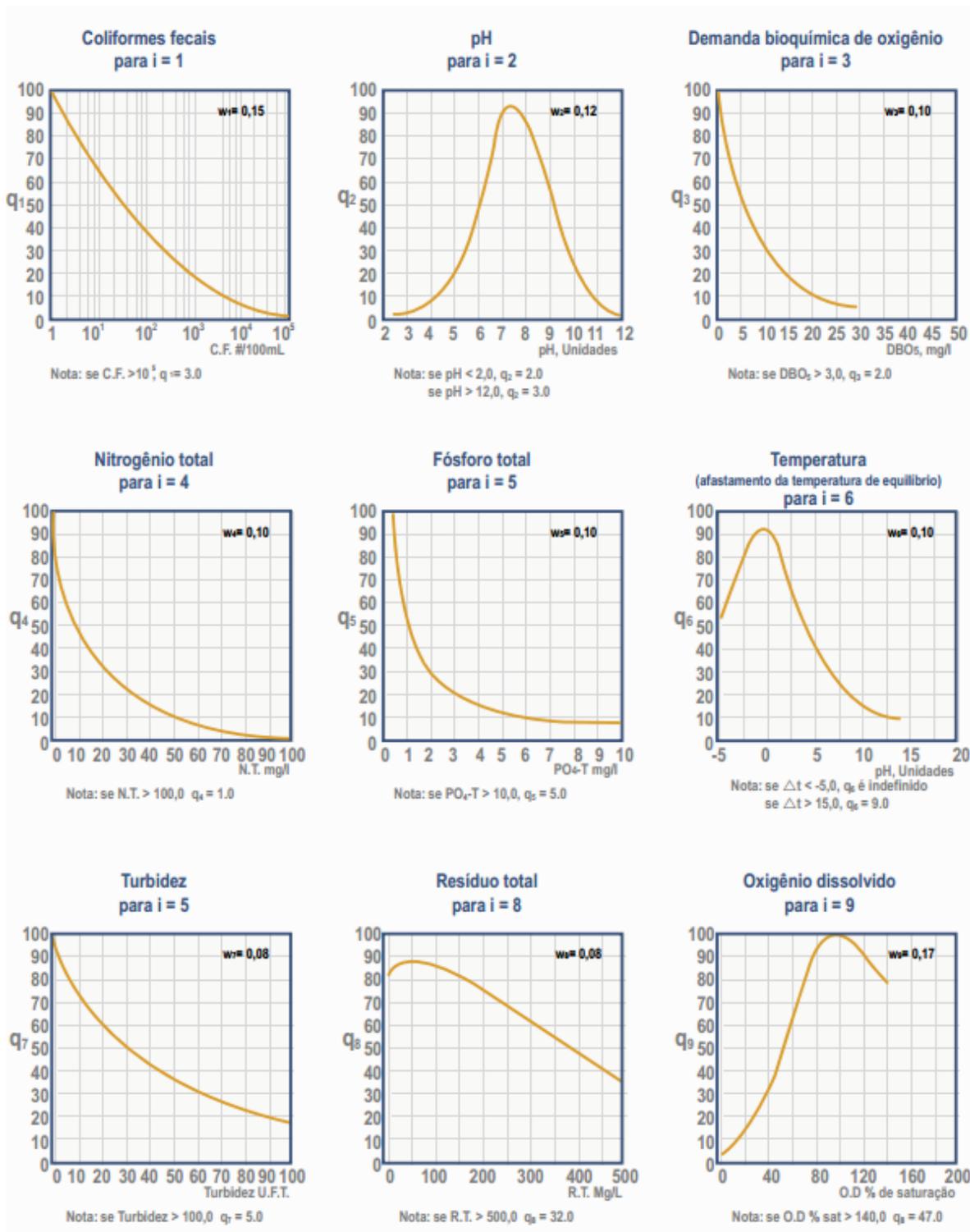
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *De economias verdes a sociedades verdes – From green economies to green societies*. Versão em português publicada pela Representação da UNESCO no Brasil, 2012. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org>>.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Programa Hidrológico Internacional, División de Ciencias del Agua. *PHI-VIII, Dependencias de Los Recursos Hídricos – Sistemas sometidos a estrés y respuestas sociales [2008-2013], Plano Estratégico*. Julho 2009. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org>>.

7 - ANEXOS



Anexo 1 - Frequência de ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na DN COPAM/CERH nº01/08 na bacia da Pampulha no período de 2006 a 2012. Fonte: IGAM 2013.



Anexo 2 - Curvas médias de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA. Fonte: ANA 2005 *apud* Imap 2003.