

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E MEIO AMBIENTE

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA DO CÓRREGO
MERGULHÃO EM BELO HORIZONTE - MG**

José Antônio de Castro

Orientador:

Prof. João Bosco Senra

Belo Horizonte, Janeiro de 2003

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA DO CÓRREGO
MERGULHÃO EM BELO HORIZONTE - MG**

José Antônio de Castro

Biólogo

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente, do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de:

Especialista

Orientador: Prof. João Bosco Senra

Prof. Rafael Tobias de Vasconcelos Barros
Coordenador do Curso de Especialização em
Engenharia Sanitária e Meio Ambiente

Belo Horizonte, Janeiro de 2003.

Dedico esse trabalho a todos os meus familiares, colegas de trabalho e amigos que direta ou indiretamente me incentivaram e me apoiaram durante todo o período de realização dessa especialização.

AGRADECIMENTOS

O trabalho aqui apresentado foi realizado graças ao conhecimento teórico adquirido através do Prof. João Bosco Senra no Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente e em especial ao Prof. Celso d`Amato Baeta Neves pelo apoio na liberação do acesso à área da Estação Ecológica para realização de visitas e coleta de dados.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	viii
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	viii
1.2 OBJETIVOS.....	ix
1.2.1 Objetivo Geral	ix
1.2.2 Objetivos Específicos	x
1.3 JUSTIFICATIVA	x
1.4 DELIMITAÇÃO DO TEMA	xv
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	xvi
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	xxi
3.1 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA DO ESTUDO.....	xxii
3.2 MÉTODOS DE COLETA DE DADOS.....	xxii
4 RESULTADOS	xxiii
5 CONCLUSÃO	xxv
5.1 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	xxv

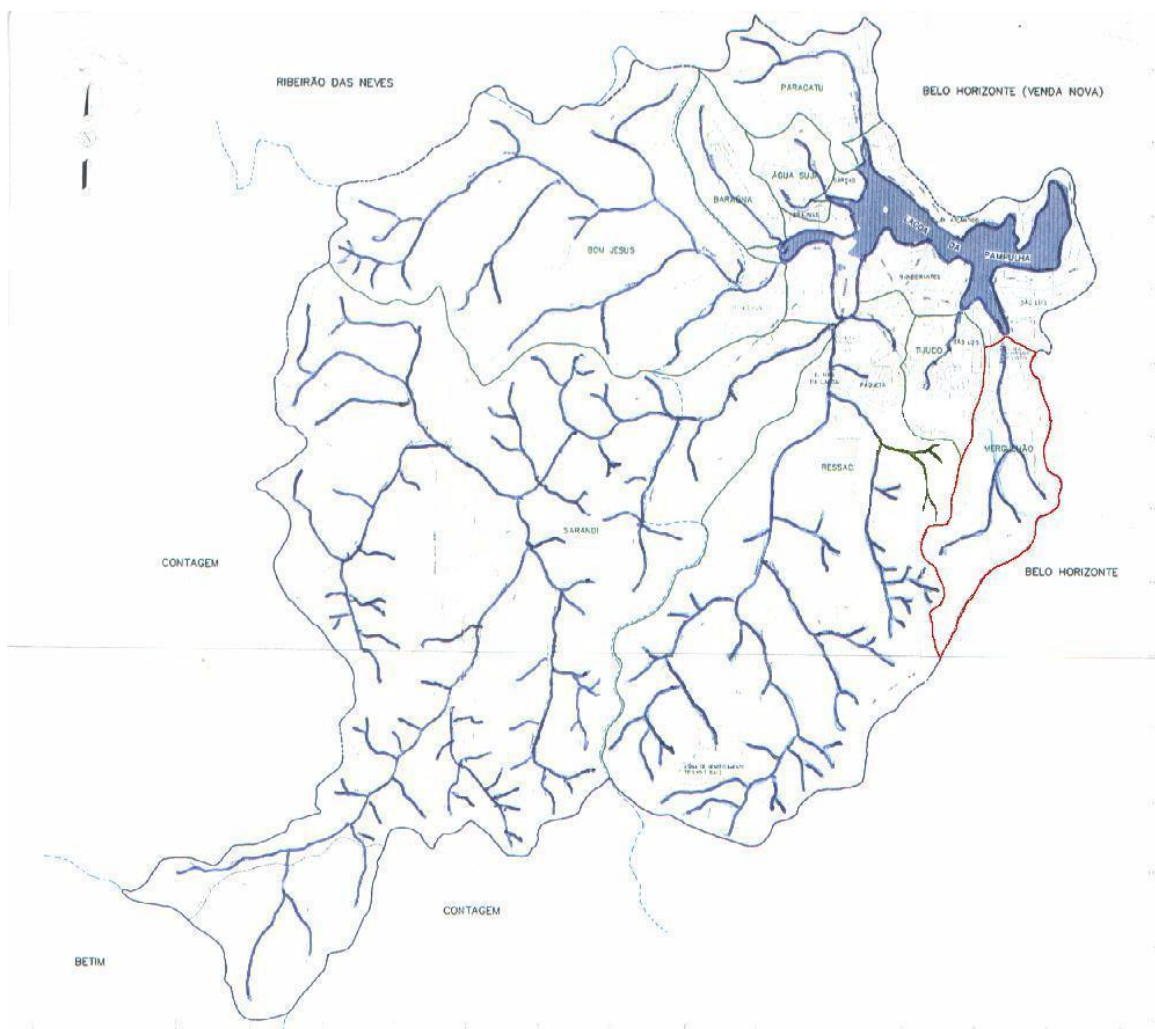
1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

A bacia do córrego Mergulhão faz parte da bacia da Lagoa da Pampulha, localizada ao norte do município de Belo Horizonte, região da Pampulha.

Ela se encontra inserida grande parte dentro da área do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, onde apresenta melhores condições de conservação.

O principal acesso para a área é através da avenida Carlos Luz.



Mapa de localização da sub-bacia do córrego Mergulhão dentro da bacia da Pampulha. Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Urbano – SMMAS / PBH.

Com uma extensão de 3Km, o córrego Mergulhão se encontra em leito natural em 2Km de sua extensão, sendo 1,5Km dentro do Campus da UFMG. O Km restante está em canalização aberta ao longo da avenida Alfredo Camarati.

Pela sua importância o córrego Mergulhão foi classificado com sendo Classe 2, de acordo com o enquadramento dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM e aprovado pelo Conselho de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais – COPAM.

Classe 2, são águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; à criação natural e/ou intensiva de espécies (agricultura) destinadas à alimentação humana.

No entanto, tendo em vista a atual situação, este curso d'água encontra-se fora dos padrões fixados para classe 2.

Ele se caracteriza por estado alto de degradação, pelo recebimento inadequado de resíduos sólidos, do esgotamento sanitário e de terra e entulho devido a constante movimentação de terra, retirada da vegetação aliada a erosões.

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho apresenta objetivos geral e específico, como segue.

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho propõe uma análise da qualidade da água da bacia do córrego Mergulhão, através da coleta de amostras para análise laboratorial, bem como de um diagnóstico ambiental da situação atual da bacia.

O objetivo é avaliar as condições encontradas na água da bacia aliando a possíveis causas de degradação ambiental e propor medidas mitigadoras e de controle quando necessário.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar quais os tipos de resíduos sólidos e líquidos lançados na nascente e curso do córrego.
- b) Coleta “in loco” de amostras representativas de água do córrego em pontos estratégicos para realização de ensaios.
- c) Comparar os resultados obtidos nos ensaios das amostras de água com aqueles previstos de acordo com o enquadramento dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM e aprovado pelo Conselho de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais – COPAM.
- d) Sugerir medidas corretivas para controle e minimização dos níveis de poluição das águas do córrego.

1.3 JUSTIFICATIVA

CARACTERÍSTICAS NATURAIS

“O relevo da bacia é formado por colinas convexas, típicas do domínio geomorfológico conhecido como Depressão de Belo Horizonte. Esta paisagem é produto de intensa dissecação promovida pela água sob condições climáticas quentes e úmidas. Este clima condicionou uma intemperização intensa do granito-gnaiss, o que favoreceu o entalhe relativamente rigoroso dos vales e a atuação de processos erosivos e de movimentos de massa.

A rápida e quase total remoção da cobertura vegetal para dar lugar a ocupação humana, também contribuiu para aumentar a ação desses processos. A atuação da erosão linear, como os ravinamentos, acentuou a dissecação, enquanto a erosão aerolar, dispersa, arredondou e suavizou os contornos das vertentes.

Os movimentos de massa, como os deslizamentos, alargaram os talvegues, tornando-os menos encaixados e imprimindo-lhes uma forma aberta. A aceleração da erosão e dos movimentos de massa promove a mobilização de uma carga elevada de sedimentos no vale do córrego Mergulhão, ocasionando sua deposição em trechos de menor declividade.

O represamento da lagoa da Pampulha interferiu na dinâmica da bacia, uma vez que criou um nível de base mais alto em relação ao anteriormente existente. O perfil longitudinal do Mergulhão foi alterado e a energia envolvida no transporte dos sedimentos diminuiu, em função do decréscimo dos valores do gradiente médio. Isto resultou também na perda da capacidade de entalhe, especialmente a jusante do córrego. O mesmo não parece ocorrer a montante, marcada por rupturas abruptas de declive. Elas estão possivelmente, relacionadas a fases sucessivas de retomadas erosivas que estimularam um trabalho vigoroso do entalhe e transporte nesta porção da bacia.

A vegetação original da área, a mata, foi quase totalmente removida, cedendo lugar a construções e edificações. Ainda é possível encontrar remanescentes desta cobertura, já bastante degradada, no campus da UFMG.

Nas vertentes, ocorre o lactosolo vermelho-amarelo, resultado da pedogênese sobre o granito-gnaiss, com enriquecimento de ferro. Em alguns locais o solo atinge mais de 2m de profundidade, enquanto em outros, não chega a 1m de espessura. Foram também encontrados hidromórficos, no contato dos terraços fluviais com a baixa vertente. Eles foram formados sob condições de drenagem pobre, indicando falta de aeração. Apresentam cores de tonalidades claras e cinzas, com bandas cinza-escuras, sem linhas de pedras marcando qualquer contato entre os volumes.

Ocorrem ainda, afloramento de granito-gnaiss, ocasionando rupturas abruptas de declive, na região hoje ocupada pelo bairro Engenho Nogueira. Esta área corresponde a um anfiteatro formado nas encostas de uma linha de crista que marca os limites SW e W da bacia. O outro interflúvio, formando o limite SE da bacia, localiza-se no campus da UFMG e separa a drenagem do Mergulhão da dos córregos Engenho Nogueira e Cachoeirinha. Este interflúvio é formado por colinas de topos convexos interrompidos por talvegues pouco pronunciados, não chegando a formar, por isto, uma linha de cristas.

A declividade média das vertentes, na bacia, é variável. Atinge mais de 22° nas encostas do limite sudoeste, enquanto que nas encostas do limite sudeste raramente ultrapassa os 18°.”¹

CONDIÇÕES SANITÁRIAS

A bacia do córrego Mergulhão encontra-se praticamente toda urbanizada e ocupada, com áreas de alta densidade populacional.

¹ AUGUSTIN, 1998.

O acelerado crescimento populacional da bacia não foi acompanhado pela implantação de uma infra-estrutura adequada, e pela oferta dos serviços básicos de saneamento. Desta forma, a situação precária dos serviços prestados, bem como a insistência deles em algumas áreas, provocou sérios problemas ambientais, cujos reflexos se encontram na degradação dos cursos d'águas.

Entre eles a falta de rede coletora de esgoto é muito grave. Já em relação à coleta de lixo, a situação não é muito diferente, pois ambas dependem das condições de infra-estrutura viária existente.

Outro problema grave é a falta de tratamento para os fundo de vales, tendo relação direta na solução dos problemas de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, bem como contribuindo para a ocorrência de erosões e produção de sedimentos, sendo agravado pela deposição clandestina de entulhos.

Tais depósitos trazem transtornos relacionados ao agravamento das condições sanitárias em fundos de vales não urbanizados, como por exemplo a avenida João XXIII, intensificam o problema de áreas de riscos no bairro Engenho Nogueira, comprometem os sistemas naturais de drenagem e de escoamento superficial das águas, além de servirem de estímulo ao lançamento de outros tipos de resíduos, principalmente matéria orgânica que atraem vetores e animais diversos, deteriorando a qualidade do meio ambiente, comprometendo a vida da população.

OCUPAÇÃO URBANA

A ocupação na bacia é relativamente baixa, predominantemente urbana e residencial, apresentando nas proximidades do anel rodoviário, no bairro Engenho Nogueira, algumas indústrias e/ou grandes estabelecimentos comerciais.

O padrão de ocupação é praticamente todo de pessoas de média para baixa renda, com a existência de bolsões de pobreza situados nas vilas e favelas. Entretanto, apresenta nas proximidades da lagoa um elevado nível na caracterização do padrão de ocupação.

Nesta bacia há a presença de grandes equipamentos como a empresa de transportes Gontijo, a Usiminas, o Colégio Promove e o Hipermercado Carrefour.

A ocupação irresponsável dada principalmente no bairro Engenho Nogueira, nas cabeceiras do córrego, muito tem contribuído para a degradação do curso d'água, devido ao alto volume de terra movimentada, a impermeabilização do solo, retirada da vegetação e ainda a

inadequada disposição dos esgotos e resíduos sólidos.

Referente a Lei n.º 7166/96, de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo do Município, a área onde se insere a bacia está classificada pelos zoneamentos: ZAR-2, ZE, ZP-1, ZP-2 e ZPAM.

As Zonas de Adensamento Restrito – ZAR, mais especificamente as ZAR-2 são as áreas com deficiência de condições de infra-estrutura e articulação viária tendo, portanto, restrições à ocupação.

Já as Zonas de Grandes Equipamentos – ZE são áreas industriais, aeroportos, campus universitários – como é o caso da UFMG, cemitérios e etc.

As Zonas de Proteção – ZP, classificadas em ZP-1 que são aquelas de proteção paisagística ou risco geológico, nas proximidades da ZPAM ou parques, com baixíssima densidade demográfica e as ZP-2 que são áreas parceladas ou não, de proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica e paisagística sendo menos restritiva que as ZP-1.

E por fim, as Zonas de Preservação Ambiental – ZPAM são áreas não edificantes, destinadas à preservação e recuperação de ecossistemas naturais.

Isso caracteriza a área a ser ocupada restritamente, de forma mais controlada e a ser protegida.

RECURSO HÍDRICO

O córrego Mergulhão tem suas nascentes no bairro denominado de Engenho Nogueira, passando pelo terreno da Universidade Federal do Estado de Minas Gerais - UFMG, indo desaguar na lagoa da Pampulha. Sua bacia ocupada, aproximadamente, uma área de 10km².

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DA BACIA ALIADA AS INTERFERÊNCIAS CAUSADAS PELA OCUPAÇÃO

Quadro resumo separado por trechos do córrego Mergulhão.

DENOMINAÇÃO DO TRECHO	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	IMPACTO ANTRÓPICO
1. Bairro Engenho Nogueira	Fluxo constante, durante o ano e maior vazão da bacia	Loteamento e construção de casas: <ul style="list-style-type: none"> . aumento da área impermeabilizada; . mobilização de grande quantidade de terra.
	Declividade acentuada das vertentes (20°)	Construção de vias de acesso e problemas de saneamento básico: <ul style="list-style-type: none"> . leito constitui local de disposição do lixo; . recebe esgoto doméstico; . água desviada para hortas a montante; uso de cisternas.
	Área de nascentes	Mineração: <ul style="list-style-type: none"> . perda de água que alimenta o lençol por minas no paredão exposto; . fornecimento de material grosseiro à bacia; . entupimento do sistema de juntas dificultando a infiltração.
	Interflúvio entre as bacias do Mergulhão e córrego da Serra	
	Afloramentos rochosos	Escavação do canal: <ul style="list-style-type: none"> . mudança do nível de base e reativação da erosão de vertente.
	Existência de nível de base local	
Ocorrência de grande declive formado pelo paredão de granito-gnaiss		

DENOMINAÇÃO DO TRECHO	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	IMPACTO ANTRÓPICO
2. Entre a garagem da Viação Gontijo e acesso ao Anel Rodoviário	Fluxo constante, porém vazão menor	Construção de canais abertos frutos da iniciativa particular Evaporação da água e impossibilidade da limpeza via oxigenação e filtragem
	Nascente em um esporão do mesmo interflúvio anterior	Poluição da água e ar provenientes de esgotos caseiros
	Leito aberto	Construção de vias de acesso perpendiculares ao vale impede o fluxo e canaliza a água das vertentes para o vale
	Declividades pouco acentuadas	Despejo de lixo sólido no leito do córrego

	Encontro de suas águas com as do contribuinte1 nos terrenos da Gontijo	Impermeabilização do leito e baixas vertentes pela construção de casas
	Leito ocupado basicamente por areia	Poluição da água por emissão de óleos provenientes das lavagens dos carters dos ônibus da Gontijo: . por detritos orgânicos dos esgotos caseiros Loteamento liderando sedimentos terrosos

DENOMINAÇÃO DO TRECHO	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	IMPACTO ANTRÓPICO
3. Terreno da UFMG entre acesso ao Anel Rodoviário e avenida Carlos Luz	Fluxo de água restrito ao período chuvoso	Reflorestamento por eucaliptos
	Nascentes localizadas no interflúvio que separa as drenagens do Mergulhão e do córrego Engenho Nogueira	Construção da avenida Carlos Luz: . cortou as contribuições de minas e nascentes ao vale principal.
	Cobertura vegetal relativamente densa	Retirada de areia, reativação dos processos erosivos: . liberação de excesso de carga.
	Declividades médias (entre 10 e 20°)	Depósitos de bota-fora de lixo e entulho: . poluição das águas; . aumento de sedimentos.
	Várzea larga com preenchimento de areia	Emissão de esgoto sanitário: . poluição das águas.
	Vegetação de espécies hidrófilas e higrófilas	Canalização mal dimensionada: . abatimento da pista da avenida Carlos Luz; . fluxo de água na pista durante o período chuvoso.

DENOMINAÇÃO DO TRECHO	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	IMPACTO ANTRÓPICO
4. Terreno da UFMG	Fluxo temporário, restrito ao período chuvoso	Construção de vias de acesso perpendiculares aos talvegues: . retenção do fluxo de água.
	Nascentes localizadas no interflúvio que separa as drenagens do Mergulhão e do córrego Engenho Nogueira	Desmatamento indiscriminado da cabeceira e de uma das encostas do vale: . liberação de sedimentos; . aumento da água de escoamento superficial; . aceleração dos processos erosivos de vertentes; . empobrecimento gradativo dos solos.
	Cobertura vegetal relativamente densa, com presença de mata em uma das encostas	Ocupação pr pastagens: . desmatamento; . compactação do solo;
	Declividades médias	Depósitos de lixo orgânico e de não bio-degradável: . poluição dos leitos.
	Muitas ravinas	

	Canalização do fluxo do córrego sob a avenida Carlos Luz	
	Grandes densidades de cobertura no leito, de espécies higrófilas e hidrófilas	Canalização mal dimensionada: . abatimento da pista da avenida Carlos Luz; . fluxo de água na pista durante o período chuvoso.

Fonte: AUGUSTIN, 1992.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Cabe esclarecer, que pelo curto período para elaboração deste trabalho, o diagnóstico da área foi realizado de forma sucinta e geral, mas destacando todas as características relevantes e necessárias para a análise desejada, o que contribuiu para uma investigação extremamente qualitativa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A BACIA DA PAMPULHA

A bacia da Pampulha possui área de cerca de 97km², que se estende pelos municípios de Belo Horizonte e Contagem. A barragem teve sua implantação na década de 30, vinculada à necessidade de se ampliar o abastecimento de água da região norte da cidade, visando, ainda, o aproveitamento da lagoa e de seu entorno para a criação de um pólo de desenvolvimento turístico e de lazer para a população.

Na década de 70, a estação de tratamento de água para abastecimento público, foi desativada tendo em vista o nível de poluição que atingiu a lagoa, altas concentrações de algas e de matéria orgânica.

Nas últimas décadas, o fenômeno do assoreamento da lagoa e da eutrofização de suas águas acelerou-se, chegando-se, hoje, ao lamentável quadro de perda de 50% do seu volume de reservação e de 40% da área de espelho d'água, além da deterioração da qualidade de suas águas, que apresentam elevados teores de matéria orgânica e baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Ao longo desses anos, a ocupação desordenada e os escassos investimentos em saneamento básico trouxeram sérias conseqüências sócio-ambientais para a bacia da Pampulha. Hoje, estes problemas encontram-se refletidos não só no estado de degradação do espelho d'água da lagoa como nas condições de vida da população que reside em vilas e favelas.

A população residente na bacia da Pampulha encontra-se estratificada em diversos níveis sócio-econômicos, variando desde o padrão muito baixo até muito alto. Entretanto, a grande maioria da população encontra-se nas faixas de renda baixa e muito baixa.

A situação social da população da bacia agravou-se pela precariedade do saneamento básico. Cerca de 30% da área não possui rede coletora de esgotos e aproximadamente 20% não é atendida com coleta regular de lixo.

Devido a ocupação desordenada, a lagoa da Pampulha recebe, anualmente, cerca de 380.000m³ de sedimentos que causam a diminuição de seu volume de armazenamento de água de 18 a 9 milhões de m³. A persistir, o ser assoreamento completo se dará até o ano 2020. Como conseqüência do assoreamento, a lagoa da Pampulha perde uma de suas finalidades, ou seja, o amortecimento de cheias. O reflexo deste problema coloca em risco a vida de milhares de

habitantes de vilas e bairros que residem em áreas susceptíveis à inundação, assim como o aeroporto localizado a jusante do vertedouro da represa. Os problemas críticos apresentados tendem a se agravar caso não sejam tomadas ações enérgicas, visando não só a correção dos problemas existentes, mas, principalmente, o gerenciamento preventivo.

A situação agrava-se mais devido às deficiências dos serviços de esgotamento sanitário e de coleta de lixo, que por não atenderem adequadamente toda a bacia, possibilitam que um grande volume de esgotos (matéria orgânica, coliformes, metais pesados, etc.) e de resíduos sólidos (plásticos, latas, vidros, etc.) cheguem diariamente à lagoa, contribuindo para o seu assoreamento e para a eutrofização de suas águas.

Dada a complexidade da atual situação ambiental da bacia, a Prefeitura tem realizado diversas ações mitigadoras: dragagem parcial, retirada de aguapés, educação ambiental, controle de vetores, monitoramento da qualidade das águas, dentre outras.

No aspecto legal, após ampla discussão com a sociedade, o Município publicou a Lei n.º 7165/96 que institui o Plano Diretor e a Lei n.º 7166/96 que estabelece normas e condições para o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano, recentemente alterada pela Lei n.º 8137/00.

Para a bacia da Pampulha, tendo em vista a fragilidade ambiental da área, estas leis estabelecem a necessidade de elaboração do Plano de Recuperação da Lagoa da Pampulha e a regulamentação das Áreas de Diretrizes Especiais - ADE² e das Zonas de Especial Interesse Social - ZEIS³, a saber: ADE da bacia da Pampulha; ADE da Pampulha; ADE do Trevo; além de números consideráveis de vilas e conjuntos em ZEIS.

A regulamentação das ZEIS foi recentemente publicada pelo executivo através da Lei n.º 8137, capítulo VI.

Considerando-se a Lei Federal n.º 9433/97 e a Lei Estadual n.º 11504/94, que prevêem a gestão compartilhada com os usuários da água das bacias através de comitês de bacia e a solidariedade financeira via cobrança pelo uso dos recursos hídricos, esforços foram realizados pelo Governo do Estado e pela Prefeitura criando e permitindo a operacionalização do Comitê e da Agência de Bacia do Rio das Velhas.

² ADE são as áreas que, por suas características, exigem a implementação de políticas específicas, permanentes ou não, podendo demandar parâmetros urbanísticos, fiscais e de funcionamento diferenciados, que se sobrepõem aos do zoneamento e sobre eles preponderam. Lei n.º 7165/96.

³ ZEIS são as regiões nas quais há interesse público em ordenar a ocupação, por meio de urbanização e regularização fundiária, ou implementar ou complementar programas habitacionais de interesse social, e que se suscitar a critérios especiais de parcelamento, ocupação e uso do solo. Lei n.º 7165/96.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DA BACIA DA PAMPULHA - PROPAM

Em 1998, foi criado o Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM.

Este programa propõe a recuperação e o desenvolvimento ambiental da bacia através da preservação de suas nascentes, da despoluição de suas águas, da melhoria das condições sanitárias e tratamento das áreas urbanas degradadas e sob ameaças de erosão e de inundações.

Visa recuperar, preservar e manter as condições ambientais adequadas ao meio ambiente ao qual está inserida, sua implantação proporcionará o equilíbrio entre os meios físico, biótico e antrópico de sua área de influência, induzindo ao desenvolvimento sócio-econômico com conseqüente melhoria da qualidade de vida da população.

As ações propostas implicam em impactos positivos diretos na existência da Lagoa da Pampulha, na melhoria da qualidade das águas do Ribeirão do Onça e, conseqüentemente, nas águas do Rio das Velhas e do Rio São Francisco, dos quais estes são tributários.

Por se tratar de uma bacia situada em área urbana, as ações do programa trarão impactos positivos para a melhoria da qualidade de vida de sua população, notadamente para as camadas de baixa renda, habitantes de áreas carentes de serviços de infra-estrutura e de saneamento básico. Estas populações encontram-se em grande parte, ameaçadas pelos riscos geológicos provocados pelas erosões locais, pelas enchentes e pelas doenças oriundas das condições insalubres às quais estão submetidas.

É importante ressaltar que a manutenção da Lagoa da Pampulha é condição fundamental para o amortecimento dos picos de cheias ocorrentes nos períodos chuvosos, protegendo de inundação toda a área a jusante da barragem, onde se localizam o aeroporto da Pampulha e inúmeros bairros com expressiva densidade populacional.

A bacia da Pampulha não se restringe apenas ao município de Belo Horizonte. Nesse sentido, a recuperação da bacia necessita, também, de ações da Prefeitura de Contagem. Desta forma, foi proposta a elaboração de um programa semelhante ao de Belo Horizonte, cujas ações visam a proteção da parte da bacia situada em seu território. Desta forma, as duas administrações assinaram um termo de cooperação, cujo principal objetivo constitui-se na formação de um consórcio intermunicipal para o gerenciamento ambiental da bacia.

Assim, o Consórcio de Recuperação da Bacia da Pampulha, composto por representantes

do poder público municipal, estadual e federal, de entidades não governamentais como universidades, associações de moradores e de defesa do meio ambiente, além de representantes do setor produtivo – industrial e comercial, tem como atribuição a formulação de políticas públicas, captação de recursos financeiros e o acompanhamento da implementação de ações conjuntas na bacia.

Finalmente, o PROPAM é constituído de ações voltadas para o meio ambiente, atuando no combate às causas da sua degradação, na recuperação dos seus ecossistemas e na implementação de seu desenvolvimento ecologicamente sustentável.

As intervenções propostas atuam não só nos problemas já evidenciados, mas também, e principalmente, nas suas causas.

Para efeito de planejamento, o programa divide-se em três sub-programas ou sejam:

a. Sub-Programa de Saneamento Ambiental

Encontram-se basicamente as intervenções de caráter preventivo que atuam nas causas dos problemas. Em síntese, todo esse conjunto de intervenções nas áreas degradadas corresponde a um amplo projeto de recuperação urbana das vilas e favelas, principais focos de degradação da bacia, a saber:

- recuperar as áreas degradadas das vilas e favelas através da pavimentação de vias, contenção de encostas, revegetação dos vales, implantação de redes de drenagem, coleta de lixo e rede de esgotos. Esta intervenção contemplará também a remoção e o reassentamento das famílias residentes nas áreas de risco geológico, erosão, fundos de vales e enchentes;
- melhorar o manejo de resíduos sólidos com incremento da coleta de lixo, recuperação ambiental da área do aterro sanitário da BR-040 e ainda, implementação de infra-estrutura para coleta seletiva;
- tratar os fundos de vales com proteção de sua calha, através da implantação de drenagem, da revegetação das suas encostas, urbanização das vias paralelas ao seu curso, possibilitando-se, desta forma, a interceptação dos esgotos sanitários e a coleta de lixo;
- reestruturar o sistema de transporte coletivo na região, na medida em que surgirão novas vias de ligação e acesso que se transformarão em importantes corredores de trânsito.

b. Sub-Programa de Recuperação da Lagoa

Abrange intervenções que buscam a reintegração da lagoa na paisagem urbana, devolvendo-lhe os seus importantes atributos e funções, ou sejam: amortecimento de cheias, vocação para o lazer, abrigo de fauna e manutenção como manancial hídrico da região. Acrescenta-se a isso os importantes reflexos sócio-econômicos. Tais diretrizes serão articuladas pelas ações que visam:

- desassorear a lagoa com dragagem de parte dos sedimentos, visando a manutenção da capacidade do reservatório de amortecer os picos de cheias, protegendo das enchentes as áreas situadas à jusante da barragem;
- recuperar ambientalmente as ilhas e enseadas com a implantação dos parques ecológicos, que propiciarão o ordenamento e o desenvolvimento da flora, bem como o refúgio da fauna existente;
- recuperar paisagisticamente a orla da lagoa com a revitalização dos seus jardins;
- tratar a água dos ribeirões Sarandi e Ressaca para reduzir os sólidos em suspensão e a matéria orgânica afluente à lagoa.

c. Sub-Programa de Gestão Ambiental

Complementa os dois outros sub-programas, pois abrange ações que visam garantir o sucesso e a eficácia das intervenções propostas, através de:

- educar ambientalmente a população visando a sua conscientização para os problemas que degradam a bacia, no que se refere a destinação dos resíduos sólidos, aos desmatamentos e ao lançamento clandestino de esgotos na rede de drenagem, além de divulgar a importância do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos, visando a implementação da coleta seletiva;
- implantar mecanismos de gestão, através do Consórcio Intermunicipal da Bacia, para ações de controle, monitoramento e desenvolvimento ambiental;
- fortalecer institucionalmente a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Urbano, reforçando a sua infra-estrutura de fiscalização e controle das atividades degradadoras do meio ambiente.

É importante salientar que muitas dessas ações já estão sendo executadas como o sistema de tratamento de águas dos ribeirões Ressaca, o desassoreamento da lagoa e Sarandi e a

implantação do parque ecológico que recentemente recebeu a Licença de Instalação pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DAS BACIAS DOS RIBEIRÕES ARRUDAS E ONÇA - PROSAM

Para o Governo Estadual recai a responsabilidade sobre a região metropolitana de Belo Horizonte onde se insere o Programa de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça, em parceria com os municípios de Belo Horizonte e Contagem, e que, ainda que parcialmente, mostra a preocupação com a região.

O valor dos investimentos foi da ordem de US\$ 307 milhões e suas intervenções na Bacia da Pampulha se limitaram à coleta e interceptação dos esgotos sanitários e industriais em cerca de 40% e na implantação de 10Km de canalização do ribeirão Sarandi e de suas avenidas marginais.

As intervenções deste programa encontram-se concluídas tendo sido inauguradas em 1998.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo abordará os procedimentos metodológicos utilizados para realização da pesquisa e necessários para a obtenção dos resultados. Será apresentada a seguir a definição da amostra do estudo, os métodos de coleta de dados e forma de análise dos dados.

3.1 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA DO ESTUDO

A unidade de análise desse estudo abrangeu o percurso de todo o leito do córrego do Mergulhão. Assim os dados coletados e apresentados nesse trabalho refletem de maneira integra a situação observada “in loco” referente ao córrego.

Para determinar a qualidade da água no córrego Mergulhão, foi realizada em 21 de setembro de 2002, a coleta em vários pontos do curso d'água para posterior análise.

A partir do encontro das duas vertentes foi possível coletar amostras. Para obter uma representatividade maior sobre as características físico-químicas do curso d'água, as amostras foram coletas na área interna da UFMG (amostra 01), na avenida Alfredo Camarati próximo à foz com a lagoa da Pampulha (amostra 02) e na vertente esquerda próximo a empresa Gontijo (amostra 03).

3.2 MÉTODOS DE COLETA DE DADOS

O levantamento das informações e de dados referentes ao Córrego Mergulhão foi realizado através da técnica de Pesquisa de Campo, bem como consulta em outras fontes de pesquisa que tratam do assunto.

Os métodos utilizados para a coleta de dados envolveram as etapas de observação da situação “in loco”, uso de equipamento específico para identificação de parâmetros relativos à qualidade da água, bem como, coleta de amostras d'água para análise e emissão de laudo conclusivo em laboratório.

4 RESULTADOS

As três amostras; amostra 01 (área interna da UFMG); amostra 02 (av. Alfredo Camarati próximo à foz com a lagoa da Pampulha) e amostra 03 (vertente esquerda próximo à empresa Gontijo) foram encaminhadas ao laboratório Visão Ambiental para análise e ao Laboratório de Ecofisiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Os resultados alcançados, após a realização das análises e emissão de laudo conclusivo, encontram-se indicados conforme as tabelas abaixo:

Exame Físico-químico

PARAMETROS	UNIDADE	PADRÃO	RESULTADOS		
			AMOSTRA 01	AMOSTRA 02	AMOSTRA 03
Horário da coleta	horas		12:08	12:50	13:20
Temperatura	°C		21,7	23,49	24,65

Salinidade			0,18	0,14	0,25
Alcalinidade total	mg CaCO ₃ /L		332	269	399
Condutividade elétrica	μS/cm		375	265	481
DQO	mg/L	<90	20	182	54
Ph		6,0 a 9,5	7,28	7,26	7,42
OD	mg/L	>40	3,6	1,3	0,8
Óleos e graxas	mg/L	V.A.	2,5	2	3,3
Sólidos dissolvidos	mg/L	<500	262	183,9	341
Sólidos totais	mg/L		292	400	358
Sólidos suspensos	mg/L		14	41	12
Sólidos sedimentáveis	mg/L		0,2	3,0	<0,1
V.A. – virtualmente ausente.					

Análise realizada em 2002.

Para complementar a análise, buscou-se informações com o Laboratório de Ecofisiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais referente a outros parâmetros de caracterização da qualidade da água do curso d'água.

Desta forma, os dados são apresentados na tabela abaixo.

Características Físico-químicas

Córrego Mergulhão		
PARAMETROS	UNIDADE	RESULTADO
PO ₄	ppb	288,7
NO ₃	ppb	76,0
NH ₄	ppb	2762,1
Condutividade	us/cm	310,9
Sólidos	ppm	50,8
DQO	ppm	18,1
Coliformes totais		2300
Coliformes fecais		8000
<i>Biomphalaria straminea</i>	un.	34 (32 vivos)
<i>Bomphalaria sp</i>	un.	01 (morto)
<i>Drepanotrema cf. depressissimum</i>	un.	01 (vivo)

<i>Melanoïdes tuberculata</i>	un.	56 (vivos)
<i>Pomacea cf. haustum</i>	un.	47 (vivos)

Dados de: COELHO, R. M. P. (2000).

Levantamento do Laboratório de Ecofisiologia da UFMG.

A eutrofização pode ser caracterizada pelo aumento da produção primária no ecossistema causada principalmente pelo aumento de nutrientes essenciais (nitrogênio e fósforo) e por matéria orgânica. Esse aumento da produção biológica normalmente excede a capacidade do ecossistema em metabolizá-lo. Em decorrência, surge uma série de fenômenos indesejáveis tais como:

Desaparecimento do oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas;

Aumento das concentrações de nutrientes inorgânicos tais como nitrogênio, fósforo, da condutividade elétrica e de diversas substâncias e gases ligados ao aumento do metabolismo anaeróbico tais como o gás sulfídico e o metano, como pode ser observado na tabela acima.

A tabela também indica o alto grau de contaminação por coliformes. A presença de coliformes fecais nas águas do córrego Mergulhão é indicador da degradação da qualidade sanitária de suas água e deve ser entendida como uma sinalização de perigo sanitário para a população local.

Outro indicador sobre a questão do perigo de doenças de veiculação hídrica é dado pela presença marcante de caramujos hospedeiros intermediários de esquistossomose, os moluscos do gênero *Biomphalaria*, que no córrego Mergulhão aparece em valores relativamente altos.

5 CONCLUSÃO

A realidade urbana da bacia revela uma situação de atraso e descaso com a questão sanitária e ambiental. Apesar disso, são inúmeros os planos e programas envolvendo projetos voltados para o saneamento da região, e todos apresentando objetivos e justificativas para sua implantação, que uma vez executados, contribuem significativamente para a melhoria das condições ambientais hoje encontradas na bacia.

A recuperação e o desenvolvimento ambiental da bacia do córrego Mergulhão passa pela preservação de suas nascentes, pela despoluição de suas águas, e pela melhoria das condições sanitárias. Enfim, de linhas de ações imediatas para evitar que se instale, em curto prazo, um quadro de irreversibilidade na dinâmica ambiental.

A população interessada na preservação ambiental, que tem papel essencial na melhoria das condições da bacia, permanece imobilizada por falta de melhor compreensão dos problemas e até mesmo por desacreditar na solução dos mesmos.

Para tanto, faz-se necessária a promoção maior e ampliada daquilo que já se conseguiu obter em termos de resultados conclusivos sobre a bacia, envolvendo os segmentos que efetivamente poderão contribuir para uma real solução das questões ambientais e que representam a principal causa de degradação da bacia.

5.1 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Pelo descrito anteriormente, é nítida a precariedade do sistema natural da bacia do córrego Mergulhão como um todo, e como a interferência antrópica tem seu papel como fonte de degradação.

A relação das áreas ocupadas com a degradação ambiental é imediata, o que podemos observar principalmente nas áreas das nascentes do córrego situadas no bairro Engenho Nogueira.

Aliada a ocupação, a falta de infra-estrutura básica compromete ainda mais este sistema já bastante degradado.

Entretanto, as soluções que visam minimizar os efeitos dessa interferência ainda são possíveis de serem implantadas.

As medidas de controle e mitigação devem atender prioritariamente aos aspectos ainda possíveis de alteração. Desta forma, propõe-se:

- Ampliação da área vegetada e reflorestamento onde for possível;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Proteção das nascentes;
- Desobstrução de talvegues;
- Controle urbano mais efetivo visando principalmente:
 - Parcelamentos clandestinos;
 - Ocupação de lotes;

- Ocupação de encostas;
 - Desmatamento;
 - Despejo clandestino de lixo e entulho.
- Recuperação de áreas destinadas a pastagens;
- Ampliação do sistema de abastecimento de água;
- Ampliação do sistema de esgotamento sanitário com implantação de interceptores de esgoto;
- Ampliação do serviço de coleta de lixo e entulho;
- Limpeza do leito do córrego (lixo, entulho, resíduos de óleo).

BIBLIOGRAFIA

- AUGUSTIN, C. H. R. R., SAADI, A. Avaliação Preliminar, Quantitativa, do Impacto Antrópico na Bacia do Córrego do Mergulhão – Pampulha, BH. In: Anais do Simpósio Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: ABGE, 1992.
- CHAMPS, J. R. B. Algumas Considerações Sobre a Situação Sanitária da Bacia da Pampulha. In: Anais do Seminário da Bacia Hidrográfica da Pampulha. Belo Horizonte: Editora Sebrac, 1992. COELHO, R. M. P. Projeto Pampulha: 15 anos de estudos limnológicos no reservatório em seus tributários e microbacias. Belo Horizonte, 2000.
- NOVAIS, F. L. de. Ocupação Urbana e Erosão na Bacia da Pampulha. In: Anais do Seminário da Bacia Hidrográfica da Pampulha. Belo Horizonte: Editora Sebrac, 1992.
- VON SPERLING, E. Propostas de Recuperação e Manejo da Represa da Pampulha. In: Anais do Seminário da Bacia Hidrográfica da Pampulha. Belo Horizonte: Editora Sebrac, 1992.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM. Belo Horizonte, 1998.