



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BELO HORIZONTE 2012/2015 Atualização 2014



Volume I
Textos



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte 2012/2015

ATUALIZAÇÃO 2014

Volume I/II - Texto

Fevereiro/2015



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BELO HORIZONTE – 2012/2015 ATUALIZAÇÃO 2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE
Prefeito Marcio Araujo de Lacerda
SMOBI – SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
Secretário Josué Costa Valadão
SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital
Superintendente Humberto Pereira de Abreu Júnior

Equipe Técnica

SUDECAP/DP – Diretoria de Projetos

Ricardo de Miranda Aroeira (Coordenação)

SUDECAP/DPDU – Departamento de Gestão de Drenagem Urbana

Silvana Trigueiro Cunha Sasdelli Perez

SUDECAP/DVPDS – Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento

Renato Pires de Oliveira

Carlota Virgínia Pereira Alves

Graziella Mendes de Paula

Maria Luisa Ferreira Belo Moncorvo

Marcella Rossi Reis Ferreira (Estagiária)

Nicole Stephanie da Silva Santos (Estagiária)

SMOBI – Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

Frederico Luciano Santos

Raquel Arantes Braga

Sinara Inácio Meireles Chenna

Colaboradores

SUDECAP/ DVEDS – Divisão de Estudos de Drenagem e Saneamento

Ilda Maria Carvalho Aguiar

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana

Izabel de Andrade

Viviane da Silva Caldeira Marques

URBEL – Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte

Karla Maria Vilas Marques

SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Sônia Mara Miranda Knauer

Weber Coutinho

SMPL – Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação

Rodrigo Nunes Ferreira



SMSA – Secretaria Municipal de Saúde

Izabel Cristina Pinheiro

José Eduardo Marques Peçanha

Maria Tereza da Costa Oliveira

PRODABEL – Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S.A.

Ângelo Rizzo Neto

Eduardo Macedo Bhering

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

Eneida Magalhães de Lima

Fernanda de Castro Figueiredo Chiatti

Vanessa Cruz Trigueiro

Capa – Produção gráfica

SMOBI - Gerência de Produção Visual

Renata Ferreira Paganotto

Créditos das fotos:

Bacia de Detenção do Córrego Bonsucesso – Arquivo UEP-Drenurbs

Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Onça – Arquivo Copasa

Limpeza de Bocas-de-lobo – Arquivo SLU

Sistema Produtor de Água Rio Manso – Arquivo Copasa



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	DIAGNÓSTICO.....	9
2.1	ASPECTOS GERAIS.....	9
2.2	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	9
2.2.1	<i>Sistemas Produtores</i>	9
2.2.1.1	Sistema Ibirité.....	10
2.2.1.2	Sistema Morro Redondo.....	11
2.2.1.3	Sistema Barreiro.....	12
2.2.1.4	Sistema Catarina.....	13
2.2.1.5	Sistema Rio das Velhas.....	14
2.2.1.6	Sistema Vargem das Flores.....	17
2.2.1.7	Sistema Serra Azul.....	17
2.2.1.8	Sistema Rio Manso.....	19
2.2.2	<i>Integração dos Sistemas</i>	20
2.2.2.1	Sistemas de Mesma Bacia.....	21
2.2.2.2	Sistemas de Bacias Diferentes.....	21
2.2.3	<i>Sistema Distribuidor (Reservatórios e Rede de Distribuição)</i>	21
2.3	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	24
2.4	DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA.....	37
2.4.1	<i>Introdução</i>	37
2.4.2	<i>Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Belo Horizonte</i>	37
2.4.3	<i>Destinação e Tratamento dos Resíduos Sólidos de Belo Horizonte</i>	39
2.4.4	<i>Coleta Domiciliar</i>	42
2.4.4.1	Coleta Domiciliar em Áreas de Urbanização Formal.....	42
2.4.4.2	Coleta Domiciliar em Vilas e Favelas.....	43
2.4.5	<i>Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde</i>	44
2.4.6	<i>Serviço de Limpeza em Vias e Outros Logradouros Públicos</i>	45
2.4.6.1	Varição.....	45
2.4.6.2	Cestos Coletores de Resíduos Leves.....	46
2.4.6.3	Roçada e Capina.....	46
2.4.6.4	Limpeza de Bocas de Lobo.....	46
2.4.7	<i>Serviços de Limpeza Complementares</i>	47
2.4.7.1	Pintura e Limpeza de Postes e Passeios.....	47
2.4.7.2	Coleta Manual e Mecânica de Resíduos de Deposições Clandestinas.....	47
2.4.7.3	Limpeza de Áreas/Lotes Vagos Públicos ou Particulares.....	47
2.4.7.4	Mutirões de Combate à Dengue.....	48
2.4.7.5	Limpeza de Áreas Públicas Especiais.....	48
2.4.7.6	Recolhimento de Animais Mortos.....	48
2.4.8	<i>Programas Especiais</i>	49
2.4.8.1	Agente Comunitário de Limpeza Urbana - ACLU.....	49
2.4.8.2	Reciclagem e Destinação de Resíduos da Construção Civil - RCC.....	50
2.4.8.3	Coleta Seletiva dos Materiais Recicláveis - papel, plástico, metal e vidro.....	51
2.4.8.4	Programa de Compostagem.....	53
2.4.8.5	Recolhimento de Pneus.....	54



2.4.9	<i>Mobilização Social</i>	55
2.4.10	<i>Programa de Modernização dos Serviços de Limpeza Urbana – Sala de Situação e Monitoramento</i>	56
2.4.11	<i>Programa de Auditoria da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana – Programa Cidadão Auditor</i>	57
2.4.12	<i>Projetos Sustentadores</i>	58
2.5	DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM URBANA	59
2.6	DIAGNÓSTICO DE CONTROLE DE VETORES	71
2.6.1	<i>Introdução e Conceituação</i>	71
2.6.2	<i>Programa de Controle da Leishmaniose Visceral</i>	71
2.6.3	<i>Programa de Controle de Dengue</i>	75
2.6.4	<i>Programa de Controle de Roedores</i>	78
2.6.5	<i>Controle de Animais Peçonhentos</i>	79
2.6.6	<i>Considerações Finais</i>	79
3	METODOLOGIA	80
3.1	ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL	82
3.1.1	<i>Índice de Abastecimento de Água (Iab)</i>	84
3.1.2	<i>Índice de Esgotamento Sanitário (Ies)</i>	84
3.1.3	<i>Índice de Resíduos Sólidos (Irs)</i>	85
3.1.4	<i>Índice de Drenagem Urbana (Idr)</i>	86
3.2	DENSIDADE POPULACIONAL	88
3.3	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO RESIDENTE EM VILAS E FAVELAS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL	88
3.4	TAXA DE INTERNAÇÃO POR DIARRÉIAS DA POPULAÇÃO DE 0 A 5 ANOS	89
3.5	NOTA DE PRIORIZAÇÃO DE BACIAS /SUB-BACIAS	90
3.6	ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ITE)	91
3.7	ÍNDICE DE DENGUE (IDG)	91
3.8	MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA	94
3.8.1	<i>Exemplo de Aplicação</i>	95
3.8.2	<i>Referências Bibliográficas</i>	96
3.9	PLANILHA PARA DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS INDICADORES E ÍNDICES DO PMS 2012/2015	96
4	RESULTADOS	98
5	METAS PARA O PERÍODO 2012-2015	121
6	FONTES DE RECURSOS	122
7	ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO	124
8	CONCLUSÕES / PERSPECTIVAS	125



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	– Capacidade dos Sistemas Produtores para RMBH e BH	10
Tabela 2.2	– Atendimento por Abastecimento de Água em BH.....	24
Tabela 2.3	– Características do Sistema de Esgotamento Sanitário de BH.....	25
Tabela 2.4	– Situação da Interceptação em BH.....	25
Tabela 2.5	– Empreendimentos Programa Caça-Esgoto em Belo Horizonte e Contagem	32
Tabela 2.6	– Resultados Percentuais da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Belo Horizonte	38
Tabela 2.7	– Resíduos Destinados ao Aterramento e à Reciclagem	41
Tabela 2.8	– Ações da Mobilização nos anos de 2012 e 2013.....	56
Tabela 2.9	– Proporção de Áreas das Bacias, por Município	60
Tabela 2.10	– Quantitativos Totais de Macrodrenagem de Belo Horizonte.....	61
Tabela 2.11	– Resumo dos Quantitativos de Macrodrenagem de Belo Horizonte	61
Tabela 2.12	– Ocorrências de Inundação e Alagamento no Município de Belo Horizonte.....	64
Tabela 2.13	– Programa de Monitoramento Hidrológico – Resumo de alertas – Período: out/2011 - mar/2012.....	68
Tabela 2.14	– Programa de Monitoramento Hidrológico – Resumo de alertas – Período: nov/2012 - abr/2013.....	69
Tabela 2.15	– Programa de Monitoramento Hidrológico – Resumo de alertas – Período: out/2013 - abr/2014.....	70
Tabela 2.16	– Visitas para controle da dengue realizadas no período de 2005 a 2013	77
Tabela 4.1	– Priorização de Sub-Bacias	99
Tabela 4.2	– Priorização de Bacias Elementares.....	113
Tabela 4.3	– Resultados para Belo Horizonte.....	119
Tabela 5.1	– Resultados e Metas para Belo Horizonte.....	121
Tabela 6.1	– Fontes de Recursos para Empreendimentos com Previsão de Implantação até 2015	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	– ZA's com Influência em Belo Horizonte.....	22
Quadro 3.1	– Método de Análise Hierárquica - Escala Simplificada de Comparação dos Critérios	94
Quadro 3.2	– Método de Análise Hierárquica - Escala de Comparação - Variáveis do IQVU	95
Quadro 3.3	– Método de Análise Hierárquica - Escala de Comparação – Substituição por Números.....	95
Quadro 3.4	– Método de Análise Hierárquica - Cálculo dos Pesos.....	96
Quadro 3.5	– Definição de Pesos para os Diversos Índices formadores do ISA.....	97
Quadro 3.6	– Definição de Pesos para os Indicadores do Índice de Esgotamento Sanitário	97



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	– Localização das Estações de Tratamento de Esgotos	28
Figura 2.2	– Pontos de Monitoramento de Corpos Receptores em Belo Horizonte	36
Figura 2.3	– Planta Original de Belo Horizonte	59
Figura 2.4	– Casos de leishmaniose visceral humana e letalidade, Belo Horizonte, 1994 a 2011	72
Figura 2.5	– Percentual de positividade canina de LV, Belo Horizonte, 1994 a 2011	73
Figura 2.6	– Estratificação das Áreas de Risco para LVH – Incidência Acumulada – 2010/2012.....	74
Figura 2.7	– Casos confirmados de dengue em Belo Horizonte, 1996 a 2011.....	76
Figura 2.8	– Casos confirmados de dengue por Distrito Sanitário, em Belo Horizonte, 1996 a 2011	76



1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte se constitui em um dos instrumentos do Sistema Municipal de Saneamento e foi institucionalizado quando da sanção da Lei 8.260 de 03 de dezembro de 2001, que instituiu a Política Municipal de Saneamento.

É importante ressaltar que as diretrizes estabelecidas pela Lei Municipal 8.260/01, que instituiu a Política Municipal de Saneamento, apesar de anteceder o advento da Lei Federal 11.445/07, vão ao seu encontro, incorporando uma lógica de planejamento inédita em capitais brasileiras. A Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece, no seu artigo 9, que o titular dos serviços deverá formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar os planos de saneamento básico.

A implementação da Política Municipal de Saneamento é mais um passo fundamental na busca da universalização das ações e serviços de saneamento ambiental em Belo Horizonte.

Cabe à Administração Municipal a responsabilidade de materializar o que está previsto em Lei - um modelo de gestão público e integrado, que assegure a qualidade na prestação dos serviços, a democratização e a transparência dos processos decisórios, com mecanismos eficazes de controle social e participação popular, bem como a indispensável “subordinação das ações de saneamento ao interesse público”.

A Lei 8.260/2001 determina ainda, em seu Art. 20, a formulação do Plano Municipal de Saneamento – PMS, quadrienal e atualizado a cada dois anos, “destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental”.

O Fundo Municipal de Saneamento – FMS, outro instrumento que compõe o Sistema, também instituído na mesma Lei 8.260/2001 e posteriormente regulamentado pelo Decreto 11.289 de 24 de março de 2003, “de natureza contábil e com autonomia administrativa e financeira”, destina-se “a financiar, de forma isolada ou complementar, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento, cujos programas tenham sido aprovados pelo Comusa” – Conselho Municipal de Saneamento.

É importante destacar ainda que, segundo a Lei, “o Plano Municipal de Saneamento é o único instrumento hábil disciplinador da aplicação dos recursos financeiros do Fundo Municipal de Saneamento”, estando inclusive vedadas quaisquer outras destinações.



Segundo o disposto no Decreto 11.289/2003, em seu Art. 9º, “Constituem receitas do FMS:

- I - Recursos provenientes de dotações orçamentárias do Município;
- II - Recursos provenientes de contribuições vinculadas à receita tarifária dos serviços de saneamento;
- III - Transferência de outros fundos do Município e de origem estadual e federal para realização de obras de interesse comum;
- IV - Recursos provenientes de doações ou subvenções de organismos e entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas;
- V - Recursos provenientes de ajuda e cooperação internacionais e de acordos bilaterais entre governos;
- VI - Rendas provenientes das aplicações de seus recursos;
- VII - Parcelas de *royalties*;
- VIII- Bens móveis e imóveis recebidos em doação de entidades públicas e privadas;
- IX - Outros recursos destinados ao fundo a qualquer título.”

É inegável que a viabilidade operacional da Política Municipal de Saneamento tem estreita relação com o novo modelo de gestão compartilhada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Belo Horizonte, explicitado no Convênio de Cooperação, firmado em 13 de novembro de 2002, entre o Município, o Governo do Estado de MG, a Sudecap e a Copasa.

Esse Convênio, além de definir uma participação substantiva do Município na gestão dos serviços, via fiscalização da prestação dos mesmos e definição de prioridades de investimentos, estabeleceu uma efetiva participação na arrecadação dos serviços, montante este que, encaminhado diretamente a uma conta do FMS, se reverterá em investimentos definidos no Plano Municipal de Saneamento.

O presente trabalho refere-se à atualização bienal preconizada pela Lei 8.260/2001. O objetivo dessa atualização é garantir o caráter dinâmico desse instrumento e permitir uma avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações de Saneamento que vêm sendo realizadas em Belo Horizonte no período de vigência do Plano.

O PMS, elaborado segundo metodologia descrita mais adiante, está apresentado em dois volumes. O Volume I contém o conjunto dos textos do PMS, desde a sua apresentação e formulação, passando por diagnósticos setoriais, fundamentos metodológicos e concluindo com a determinação das prioridades de investimento. Já o Volume II contém as peças gráficas ilustrativas do PMS.



2 DIAGNÓSTICO

2.1 Aspectos Gerais

São apresentados, a seguir, diagnósticos setoriais locais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, limpeza urbana e controle de vetores, que correspondem às cinco áreas tradicionalmente eleitas, inclusive pela Política Municipal de Saneamento de Belo Horizonte, como aquelas que compõem o conjunto das vertentes de atuação em saneamento ambiental.

Esta apresentação compartimentada deste diagnóstico inicial não tem o objetivo de reforçar estanqueidades ou isolamentos setoriais, mas busca apenas repassar ao conjunto dos interessados nesta leitura, informações didaticamente sistematizadas acerca das infraestruturas e serviços de saneamento implantados em nossa cidade.

Conforme é facilmente percebido ao longo da apresentação do PMS, toda a lógica de planejamento proposta pretende gerar uma abordagem de diagnóstico e de proposição de intervenções fundamentada no conceito de bacia hidrográfica elementar, absolutamente em consonância com o que há de mais avançado no setor.

A própria opção por uma metodologia de avaliação e planejamento, calcada na geração de indicadores e índices setoriais que convergem para a formação do ISA – Índice de Salubridade Ambiental de Belo Horizonte, busca vencer o desafio de ultrapassar a análise cartesiana e avançar para uma visão integrada e integral da problemática do saneamento ambiental.

Os diagnósticos apresentados refletem o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais de saneamento ambiental, referenciados aos dados, cadastros e informações disponíveis para a PBH entre 2012 e 2014.

2.2 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

2.2.1 *Sistemas Produtores*

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é abastecida por oito sistemas produtores que trabalham integrados entre si (Sistema Integrado), além de alguns poços artesianos e outros pequenos sistemas produtores independentes.

O Município de Belo Horizonte é abastecido pelo Sistema Integrado e por poços artesianos, conforme apresentado na Tabela 2.1.

Estes sistemas produtores, segundo informações da Copasa, garantem o abastecimento do Município e da região metropolitana por, no mínimo, mais vinte anos, sendo necessárias ampliações nos sistemas adutores e produtores do Rio das Velhas e Rio Manso.



A capacidade de produção para a Região Metropolitana é de 17.610 L/s, sendo que 8.204,12 L/s se destinam a Belo Horizonte, conforme mostrado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Capacidade dos Sistemas Produtores para RMBH e BH

Sistema Produtor	Capacidade de Produção (L/s)*	Produção Média 2014 (L/s)**	Produção Destinada a BH **	
			(L/s)	(%)
Sistema Rio das Velhas	7.500	6.890	5.486,03	79,62
Sistema Rio Manso	4.300	4.270	1.453,18	34,03
Sistema Serra Azul	2.700	1.598	396,98	24,84
Sistema Várzea das Flores	950	798,38	110,77	13,87
Sistema Morro Redondo	750	440	388,80	88,36
Sistema Ibirité	390	334	163,46	48,94
Sistema Catarina	130	108	74,97	69,42
Sistema Barreiro	140	130	99,93	76,87
Poços Artesianos	750	538	30,00	5,58
TOTAL	17.610	15.106,38	8.204,12	54,31

Fonte: Copasa

* Definida em função de contratos com a concessionária de energia, sazonalidade, limite de transporte e reservação.

** Vazões médias de Maio de 2014

Os Sistemas Produtores serão detalhados a seguir.

2.2.1.1 Sistema Ibirité

A operação do Sistema Ibirité teve início no final da década de 20, reforçando o abastecimento das regiões oeste e norte da capital, locais de maior crescimento populacional na época. A estação de tratamento de água (ETA) de Ibirité foi construída em 1970.

Área de Influência: municípios de Ibirité e Belo Horizonte.

Captações: superficial, de cota topográfica elevada, a captação é feita através de seis barragens localizadas nos Córregos Taboões, Rola Moça e Bálsamo, com vazão total de 390 L/s. As captações nos Córregos Bálsamo e Rola Moça contam com uma barragem cada, enquanto a captação no Córrego Taboões é feita a partir de quatro barragens. Das barragens, a água é canalizada até a Estação de Tratamento.



Adução de Água Bruta:

- Córrego Rola Moça: adução por gravidade em tubulações de ferro fundido com diâmetros de 300 e 400 mm, extensão de 1.131 m e vazão de 120 L/s;
- Córrego do Bálsamo: adução também por gravidade em tubulações de ferro fundido com diâmetros de 300 e 400 mm, extensão de 1.734 m e vazão de 50 L/s;
- Córrego Taboões: neste córrego, a água é captada através de 04 barragens. A água captada pela barragem 02 é direcionada para a barragem 01, sendo estas interligadas por meio de tubulações com diâmetros entre 200 e 300 mm, executada em manilhas e tubos de ferro fundido, totalizando uma extensão de 700 m. A água acumulada na barragem 01 é aduzida até a ETA por gravidade através de tubulação de ferro fundido com diâmetro de 600 mm e extensão de 3.600 m. As demais barragens (03 e 04) direcionam suas águas por gravidade, através de uma tubulação de 250 mm de diâmetro e 380 m de extensão, até o poço de sucção da elevatória que é dotada de duas bombas (sendo uma reserva). A partir daí, o recalque é feito em uma tubulação de 250 mm de diâmetro e 172 m de extensão até a caixa de passagem (caixa de transição). Após a caixa de passagem a água segue por gravidade até um ponto de conexão com a adutora de 600 mm (caixa de reunião). Neste ponto as águas captadas pelas 04 barragens se encontram e são aduzidas por gravidade até a ETA. A vazão total é de 220 L/s.

Estação de Tratamento: ETA completa para tratamento convencional, com capacidade de 434 L/s.

Reservatório de Compensação: localizado junto à ETA, tem capacidade de 3.145 m³.

Adução de Água Tratada: adução por gravidade, em tubulações de ferro fundido com diâmetro de 600 mm e extensão de 15.500 m e diâmetro de 250 a 300 mm e extensão de 2.000 m.

2.2.1.2 Sistema Morro Redondo

Abastece a parte alta da zona Sul do Município de Belo Horizonte, além de parte do município de Nova Lima. Seu principal reservatório está em operação desde 1958 e a estação de tratamento de água, desde 1972.

Área de Influência: municípios de Belo Horizonte e Nova Lima

Captação: através de barragens localizadas nos mananciais Mutuca, Fechos (Nova Lima) e Cercadinho (Belo Horizonte) e também através de poços utilizados para o rebaixamento de lençol freático da mina de Capão Xavier, pertencente à Companhia Vale do Rio Doce desde 2008.



Adução de Água Bruta:

- Córrego Mutuca: adução por gravidade através de tubulação em ferro fundido com diâmetro de 600 mm, extensão de 8.700 m e vazão de 130 L/s;
- Córrego Fechos: parte da vazão (300 L/s) é aduzida por gravidade, através de uma tubulação em ferro fundido, diâmetro de 600 mm e extensão de 13.450 m; o restante da vazão (50 L/s) é aduzida por recalque, a partir de uma estação elevatória até uma caixa de reunião na adutora descrita acima. É a adutora de Fechos que recebe e transporta a água proveniente da Mina de Capão Xavier.
- Córrego Cercadinho: adução por recalque em tubulação de ferro fundido, com diâmetro de 300 mm e extensão de 550 m, a partir de uma estação elevatória até uma caixa de reunião na adutora do Mutuca, com vazão de 40 L/s.
- Mina de Capão Xavier: adução realizada por tubulação de ferro fundido, diâmetro 400 mm e 2.176 m de extensão até a adutora de Fechos.

Estação de Tratamento: convencional completa, possui capacidade nominal de tratamento para 750 L/s.

Reservação: o principal reservatório é denominado Reservatório Morro Redondo. Este localiza-se junto à ETA e tem capacidade de armazenamento de 24.000 m³.

Adução de Água Tratada: a partir do reservatório Morro Redondo, parte da água é distribuída por gravidade e parte por recalque para atendimento à região de cotas topográficas mais altas que o reservatório.

2.2.1.3 Sistema Barreiro

Os mananciais que abastecem o Sistema Barreiro são o Córrego da Posse e o Córrego Clemente, localizados em Belo Horizonte. A ETA Barreiro foi construída em 2010.

Área de Influência: região do Barreiro no Município de Belo Horizonte.

Captação: através de uma barragem de nível com tomada direta no Córrego Barreiro. A vazão captada é conduzida, por gravidade, através de um canal de água bruta em concreto com formato trapezoidal, até a caixa de areia / poço de sucção.

Adução de Água Bruta: adução por recalque, a partir da caixa de reunião, através de uma tubulação em PRFV com diâmetro de 400 mm e extensão de 260 m. A elevatória de água bruta é composta por dois conjuntos moto-bomba, sendo 01 de reserva.

Estação de Tratamento: convencional, dotada de sistema autônomo de lavagem de filtros constituído de elevatória e reservatório de água de lavagem, com capacidade nominal de 140 L/s.



Reservação: possui um reservatório de contato/compensação com volume de 750 m³.

Adução de Água Tratada: adução por recalque, através de adutora de ferro fundido com diâmetro de 400 mm e extensão de 1.200 m até a interligação com a rede de distribuição de diâmetro 600 mm, proveniente do Sistema Integrado do Paraopeba.

2.2.1.4 Sistema Catarina

A captação do Sistema Catarina foi construída em 1941 para atender à implantação da cidade industrial Juvento Dias no município de Contagem e tem como mananciais o Ribeirão Catarina e as nascentes próximas, cujas bacias estão localizadas no município de Brumadinho. Em 1983, o Condomínio Retiro das Pedras em Brumadinho e em 1999, o Bairro Jardim Canadá em Nova Lima passaram a ser abastecidos por este sistema. Apesar do Sistema ser considerado único, existem instalações individuais de captação, adução, bombeamento, tratamento e bombeamento para os sistemas denominados Barragem Principal/Catarina e Sistema Mannesman (antigamente recalque de água bruta).

Área de Influência: Condomínio Retiro das Pedras (Brumadinho), Bairro Jardim Canadá (Nova Lima), Região do Barreiro (Belo Horizonte) e o Município de Ibirité.

Captação: feita em 04 barragens instaladas no Ribeirão Catarina e seus afluentes, a saber:

- 01 barragem principal, cujas águas são tratadas, abastecendo parte da região do Barreiro em Belo Horizonte, o Bairro Jardim Canadá em Nova Lima e o Condomínio Retiro das Pedras em Brumadinho;
- 01 barragem secundária abastecendo também a região do Barreiro (complementa a área de influência do Sistema Ibirité);
- 02 barragens que se encontram desativadas. A barragem secundária e as desativadas fazem parte do antigo sistema Manesmann.

Adução:

- Adução de Água Bruta na Barragem Secundária: adução por gravidade da barragem até a caixa de reunião. Existem mais duas adutoras que interligam as barragens que se encontram desativadas, sendo uma por gravidade e outra por recalque. Esta EAB está desativada e tem capacidade de 40 L/s, sendo dois conjuntos (01 reserva). Na caixa de reunião é feita a desinfecção com cloro gasoso e a fluoretação da água. Acoplado está um poço de sucção da EAT (antiga EAB Mannesman), que bombeia água tratada para uma caixa de transição na Serra do Rola Moça. Daí em diante, a água escoar por gravidade. Esta EAT possui monitoramento contínuo de turbidez. Por segurança, em caso de qualidade indevida nesse parâmetro, a elevatória é automaticamente desligada. A EAT Mannesman possui dois conjuntos (1+1) com capacidade de 110 L/s.



- O sistema por gravidade possui adução por tubulação de 300 mm de diâmetro. O tratamento ocorre diretamente na adutora através de tubos difusores. Dessa adutora saem duas derivações em paralelo que abastecem as EAT's do Condomínio Retiro das Pedras e Bairro Jardim Canadá. A adutora segue em direção ao Barreiro.

Tratamento: realizado individualmente na Barragem Principal ou na EAT Mannesman.

- Barragem Principal: O sistema possui desinfecção com cloro gasoso e fluoretação com ácido fluossilícico, ambos injetados diretamente na adutora através de difusores à montante da derivação para as EAT's. Em cada EAT, a água passa por pré-filtros e também por correção do pH com hidróxido de sódio. Em razão da adutora do Condomínio Retiro das Pedras ser mais antiga (ferro fundido), na água dessa elevatória é aplicado o ortopolifosfato (fosfatos) para estabilização da mesma, tornando-a menos agressiva quimicamente.
- Sistema Mannesman: esse sistema, que antigamente recalca água bruta, hoje recalca água tratada com os processos de desinfecção com cloro gasoso e fluoretação com ácido fluossilícico.

Adução de Água Tratada: Para abastecimento dos bairros Retiro das Pedras e Jardim Canadá, a água tratada é recalca por duas elevatórias independentes. A elevatória que abastece o Retiro das Pedras possui três conjuntos moto-bomba com capacidade instalada de 44 L/s. A água é transportada em tubulação de ferro fundido de 150 mm de diâmetro e extensão de 1.300 m. A elevatória que abastece o bairro Jardim Canadá possui três conjuntos moto-bomba com capacidade instalada de 54 L/s. A água é transportada em tubulação de ferro fundido de diâmetro 200 mm e extensão de 1.200 m. Para abastecimento do Barreiro, a água é transportada por gravidade em adutora de 300 e 350 mm de diâmetro e extensão de 13.953 m. A EAT Mannesman recalca água por adutora de 350 e 300 mm de diâmetro que tem seu regime alterado, de recalque para gravidade até o Barreiro, complementando o Sistema Ibirité.

2.2.1.5 Sistema Rio das Velhas

O Sistema Rio das Velhas localiza-se no Distrito de Bela Fama, Município de Nova Lima e está em operação desde 1969. Este sistema foi projetado e implantado em etapas, de acordo com o aumento da demanda. A primeira etapa, implantada em 1973, tinha capacidade de 3.000 L/s, a segunda etapa 6.000 L/s e a terceira, implantada em 2010, tinha vazão nominal prevista de 9.000 L/s.

Área de Influência: municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Sabará, Raposos e Santa Luzia.



Captação: superficial em barragem de nível, com duas alças de sedimentação; sendo duas barragens submersas em concreto armado com comportas de madeira tipo *stop-log* para permitir o desvio da água para as alças e regularizar vazões, além de canal de tomada d'água em concreto armado, com 85 m de comprimento, 12 m de largura e 8,90 m de altura, havendo, em cada extremidade do canal, 03 comportas e grades que permitem a tomada d'água pelas alças direita ou esquerda do Rio das Velhas.

Estação Elevatória de Água Bruta: composta por 10 poços de sucção sob o piso e 10 conjuntos moto-bomba, a saber:

- ♦ Unidades 1, 2, 4 e 5 dimensionadas para 750 L/s e 28 mca;
- ♦ Unidade 3 dimensionada para 1.200 L/s e 28 mca;
- ♦ Unidades 6, 7, 8, 9 e 10 dimensionadas para 1.500 L/s e 28 mca.

Aduutora de Água Bruta: constituída por duas tubulações paralelas, em aço, com diâmetro de 1.800 mm e extensão de 527 m cada, até a chegada na ETA SRV.

Estação de Tratamento: do tipo convencional, com etapas de coagulação (com misturadores rápidos), floculação mecanizada, decantação, filtros descendentes, desinfecção (cloração), fluoretação e correção de pH.

Aduutora Baixa de Água Tratada: abrange o trecho entre a ETA e a Elevatória de Água Tratada (Elevatória de Alto Recalque). É constituída de 3.330 m de tubulação, sendo 3.072 m em concreto armado e 258 m em aço, ambos com diâmetro de 2.400 mm, operando por gravidade. Neste trecho existem dois sifões em aço e um túnel de 130 m de comprimento, denominado Túnel do Galo.

Elevatória de Alto Recalque: composta por:

- ♦ 05 conjuntos moto-bomba KSB com vazão nominal de 750 L/s e altura manométrica de 196 mca, com motor Titan de potência 2.600 cv;
- ♦ 04 conjuntos moto-bomba Worthington com vazão nominal de 750 L/s e altura manométrica de 196 mca, com motor Brown Boveri de potência 2.535 cv;
- ♦ 03 conjuntos moto-bomba KSB com vazão nominal de 1.500L/s e altura manométrica de 220 mca, com motor Weg de potência 5.500 cv;

Ressalva-se que a unidade 12 está aguardando a aquisição do motor que está em processo de compra.

Aduutora de Água Tratada: abrange o trecho entre a Elevatória de Alto Recalque e o Túnel do Reservatório São Lucas, em Belo Horizonte, sendo constituída por dois trechos, divididos em A e B:

- ♦ Trecho 1-A: EAT – *Stand Pipe*: adução por recalque através de quatro tubulações em aço, com extensão de 750 m, sendo duas com diâmetro de 1220 mm e duas com diâmetro de 1520 mm;
- ♦ Trecho 1-B: EAT – Reservatório de Acumulação: Adução por recalque através de uma tubulação com diâmetro de 1520 mm, em aço, com extensão de 1.200 m.



- ♦ Trecho 2 – A: *Stand Pipe* – Túnel Reservatório São Lucas: adução por gravidade através de tubulação com diâmetro de 2400 mm, sendo 11.490 m em concreto armado e 2.051 m em aço (que correspondem a oito sifões para travessias aéreas de vales). A travessia da Serra do Curral é feita em dois túneis, tendo o primeiro 227 m de comprimento e o segundo, 1.770 m, sendo denominado Túnel do Taquaril. Esse túnel, com seção de, aproximadamente, 9 m², teve suas obras iniciadas em 1959 e concluídas apenas em 1973, sendo esta a última parte de todo o sistema produtor a ficar pronta.
- ♦ Trecho 2-B: Reservatório de Acumulação – Reservatório São Lucas: Abastecimento via Reservatório de Acumulação com liberação através de três válvulas de diâmetro 700 mm e canal com dimensões 2,25 m x 1,80 m e extensão de 50 m até a interligação com a adutora de diâmetro 2400 mm. O restante dos procedimentos e fluxo da água é idêntico ao Trecho 2-A.

Câmara de Transição ou Chaminé de Equilíbrio (*Stand Pipe*): elemento de transição, em concreto armado, entre os sistemas de recalque e gravidade, destinado a controlar e equalizar as pressões hidrostáticas ao longo da adutora.

No primeiro trecho da adutora de água tratada há uma derivação para atendimento da cidade de Raposos. No trecho por gravidade, depois do *Stand Pipe*, há derivações para atender Nova Lima, Sabará e Santa Luzia.

Túnel do Reservatório São Lucas: é o ponto terminal da adutora do Rio das Velhas. Foi concebido em seção transversal de forma quase parabólica com cerca de 30 m², altura de 8 m no eixo de simetria, largura da base de 7 m e extensão de 1.090 m. Possui capacidade de 32.000 m³, sendo dividido em 02 câmaras por um septo central.

No final do trecho por gravidade, o Sistema Rio das Velhas se divide em três subsistemas, de acordo com as regiões e a topografia das regiões a serem abastecidas: Sistema Rio das Velhas Taquaril, Sistema Rio das Velhas A e Sistema Rio das Velhas B.

O Sistema Rio das Velhas Taquaril abastece, por gravidade, a parte Leste de Belo Horizonte e aduz água até o Município de Santa Luzia.

O Sistema Rio das Velhas B é responsável pelo abastecimento, por gravidade, das regiões com cotas topográficas baixas em Belo Horizonte.

O Sistema Rio das Velhas A abastece, por recalque, regiões com cotas topográficas altas em Belo Horizonte.

Em 2011 o Sistema foi revitalizado com reformas das instalações civis, mecânicas, elétricas e implantação da automação dos processos para as unidades das elevatórias, subestações elétricas, construção de novos floculadores, decantadores, filtros e unidade de tratamento de resíduos gerados no tratamento da água e reservatório de 32.000 m³.



2.2.1.6 Sistema Vargem das Flores

O Sistema Vargem das Flores localiza-se nos municípios de Betim e Contagem. O Sistema foi inaugurado em 1973 e a estação de tratamento foi inaugurada em 1979. Juntamente com os sistemas Serra Azul e Rio Manso, o Sistema Vargem das Flores compõe o Sistema Integrado da Bacia do Paraopeba.

Área de Influência: Municípios de Contagem, Betim e região sudoeste do Município Belo Horizonte.

Captação: captação superficial feita no lago formado pelo represamento das águas do Ribeirão Betim, no Município de Betim. O lago possui volume de cerca de 40.000.000 m³ e área inundada de 5,5 km². A barragem possui 380 m de extensão e altura máxima de 25,5 m. A tomada d'água é feita através de uma torre de concreto armado com três comportas em níveis diferentes para adução por gravidade até a ETA.

Adução de Água Bruta: feita por gravidade, através de tubulação de aço, com diâmetro de 1.000 mm e extensão de 223 m, conduzindo a água da torre de tomada até a ETA.

Estação de Tratamento: constitui-se de Casa de Química, unidade de mistura rápida, floculação e flotação, filtração direta descendente, além dos processos de oxidação química, desinfecção por cloro, fluoretação e estabilização, com capacidade de tratamento de até 1.400 L/s. Considerando a ocupação desordenada da bacia hidrográfica de 121 km², sendo 109 km² no Município de Contagem e 12 km² no Município de Betim, este manancial apresenta sérios problemas de assoreamento e qualidade de água bruta, devido à floração de algas.

Estação Elevatória de Água Tratada (EAT-2): composta por dois conjuntos moto-bomba, funcionando em série, com potência de 600 cv cada e mais dois conjuntos, funcionando em paralelo, com potência de 2.500 cv, com capacidade instalada de recalque de 1.500 L/s.

Adução de Água Tratada: a partir da EAT-2, a água é aduzida por recalque até o *stand pipe*, por tubulação em aço com diâmetro de 1000 mm e extensão de 2.240 m. A partir daí, a água é conduzida, por gravidade, até o Reservatório Morro Vermelho (R-10), numa extensão de 6.472 m.

2.2.1.7 Sistema Serra Azul

O Sistema Serra Azul localiza-se nos municípios de Mateus Leme, Juatuba, Igarapé e Itaúna, formando uma bacia hidrográfica de 256 km². Sua operação foi iniciada em 1983. Este compõe o Sistema Integrado da Bacia do Paraopeba, junto com os sistemas Rio Manso e Vargem das Flores.

Área de Influência: municípios de Mateus Leme, Juatuba, Betim, Contagem, Belo Horizonte, Ribeirão das Neves, Pedro Leopoldo e parte do Município de Vespasiano.



Captação: superficial, feita em barragem de regularização no Município de Juatuba, represando as águas do Ribeirão Serra Azul e formando um lago com área inundada de 8,9 km² e volume útil de 93.000.000 m³. A barragem possui 640 m de extensão e altura de 48 m. A tomada d'água é feita através de uma torre, em concreto armado, dotada de três comportas e um poço central interligado à Estação Elevatória de Água Bruta - EAB-1 através de uma tubulação de diâmetro 1600 mm e extensão de 470 m. A vazão captada é de 2.700 L/s.

Estação Elevatória de Água Bruta (EAB-1): tem a função de recalcar a água captada até a ETA. Composta por seis conjuntos elevatórios de 1.200 cv (sendo um reserva), com capacidade instalada de 2.700 L/s.

Adução de Água Bruta: feita através de tubulação em aço, com diâmetro de 1300 mm e extensão de 2.981 m.

Estação de Tratamento: utiliza a técnica de filtração direta descendente, seguida de desinfecção, fluoretação e correção de pH. Em anexo, possui uma Casa de Química, um reservatório para lavagem dos filtros de 2.000 m³ e reservatório de compensação de 5.600 m³.

Adução de Água Tratada por Gravidade: proveniente do reservatório de compensação, parte da água abastece os municípios de Juatuba e Mateus Leme e a outra parte abastece Betim, Contagem e BH, até a Estação Elevatória de Água Tratada - EAT-1. O abastecimento é feito por gravidade, através de tubulação em aço, com diâmetro de 1300 mm e extensão de 11.560 m. Antes da EAT-1 há pequenas derivações, inclusive uma derivação em diâmetro de 250 mm para abastecimento do Bairro Vianópolis em Betim.

Estação Elevatória de Água Tratada (EAT-1): situada em Betim e constituída por dois bombeamentos independentes: um para os reservatórios R-6 e R-2 e outro para o reservatório R-3. Para o abastecimento dos reservatórios R-6 / R-2 são utilizados quatro conjuntos moto-bomba de 1.350 cv, com capacidade instalada de 2.450 L/s, entretanto, para o abastecimento do reservatório R-3 existem três conjuntos elevatórios de 500 cv (sendo um reserva), com capacidade de 459 L/s cada.

Adução da Água Tratada EAT-1 para o R-6: adução por recalque, feita através de tubulação em aço, com diâmetro de 1.200 mm e extensão de 8.450 m.

Adução da Água Tratada EAT-1 para o R-3: adução por recalque, feita através de tubulação em aço, com diâmetro de 600 mm e extensão de 2.200 m.

Adução da Água Tratada EAT-1 para o R-2: adução por recalque, feita através de tubulação com diâmetro de 700 mm, a partir da caixa do *by-pass* entre linhas de recalque, através de uma válvula automática derivada da adutora para o R-6.



Reservatório R-6: com capacidade de 21.000 m³, é também o ponto de chegada da adutora do Sistema Rio Manso. Tem função de reservatório de distribuição, além de servir como reservatório de compensação da EAT-5.

Adução de Água Tratada R-6 / EAT-5: interliga o reservatório R-6 à EAT-5 através de adução por gravidade em tubulação com diâmetro de 1800 mm e extensão de 4.900 m.

Estação Elevatória de Água Tratada (EAT-5): é responsável pela adução de água tratada produzida pelos Sistemas Serra Azul e Manso até o reservatório R-10. Possui seis conjuntos elevatórios de 1.500 cv, com vazão total de 6.200 L/s.

Adução de Água Tratada EAT-5 / R-10: feita através de tubulação em aço, com diâmetro de 1800 mm e extensão de 1.300 m.

Reservatório R-10: localizado no Município de Contagem, no Bairro Bernardo Monteiro, tem capacidade de 48.700 m³. É interligado ao reservatório RE-4, que possui capacidade de armazenamento de 6.000 m³. Este conjunto é conhecido como Morro Vermelho e recebe, também, a água produzida pelo Sistema Vargem das Flores.

2.2.1.8 Sistema Rio Manso

O Sistema Rio Manso foi inaugurado em 1991 e compõe o Sistema Integrado da Bacia do Paraopeba, junto com os sistemas Serra Azul e Vargem das Flores.

Área de Influência: municípios de Ibitaré, Mário Campos, Betim, Contagem, Belo Horizonte, Ribeirão das Neves, Pedro Leopoldo, Sarzedo, Igarapé, Citrolândia, São Joaquim de Bicas e parte do Município de Vespasiano.

Captação: realizada em barragem de regularização, no Município de Brumadinho, Distrito de Conceição do Itaguá, represando as águas do Rio Manso e formando um lago com área inundada de 19 km² e volume útil de 121.000.000 m³. A barragem possui 580 m de extensão e altura de 54 m. A tomada d'água é feita através de uma torre em concreto armado, com quatro comportas para captação situadas em níveis diferentes.

Adutora de Água Bruta 1: interliga a Torre de Tomada à Estação Elevatória de Água Bruta (EAB-2), tendo sido executada em aço, com diâmetro de 3.100 mm e extensão de 460 m.

Estação Elevatória de Água Bruta: responsável pelo recalque de água bruta até a ETA. A unidade conta com dois conjuntos moto-bomba com capacidade de 2.100 L/s cada e quatro conjuntos moto-bomba com capacidade de 600 L/s cada.

Adutora de Água Bruta 2: interliga a Elevatória de Água Bruta à ETA, através de tubulação em aço, com diâmetro de 1.600 mm e extensão de 820 m.



Estação de Tratamento: do tipo convencional, com oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR): destinada a tratar a descarga dos decantadores da ETA e a recuperar a água de lavagem dos filtros, consiste basicamente de decantadores secundários, adensadores, lagoa de secagem dos lodos, elevatórias e casa de química.

Estação Elevatória de Água Tratada (EAT-3): responsável pelo recalque da ETA até a Câmara de Transição CT-4, é equipada com cinco conjuntos moto-bomba, sendo dois de 420 L/s e outros três de 1.020 L/s.

Adutora de Água Tratada 1: adução por recalque, feita em tubulação de aço, com diâmetro de 1500 mm e extensão de 2.000 m, interligando a EAT-3 à Câmara de Transição CT-4.

Câmara de Transição CT-4: localizada entre a EAT-3 e o reservatório R-7, possui capacidade de armazenamento de 930 m³, e dimensões com diâmetro de 8 m e altura de 21 m.

Adutora de Água Tratada 2: interliga, por gravidade, a CT-4 ao reservatório R-7, por meio de uma tubulação em aço, com diâmetro de 1500 mm e extensão de 16.600 m.

Reservatório de Água Tratada R-7: semi-enterrado, em concreto armado, com capacidade de 10.000 m³.

Estação Elevatória de Água Tratada (EAT-4): responsável pelo recalque do reservatório R-7 até o reservatório R-6, é equipada, atualmente, com cinco conjuntos moto-bomba, sendo dois de 470 L/s e outros três de 1.060 L/s, localizando-se junto ao reservatório R-7.

Adutora de Água Tratada 3: interliga a EAT-4 ao reservatório R-6, por meio de tubulação em aço, com diâmetro de 1500 mm e extensão de 6.400 m.

Reservatório R-6: já descrito no Sistema Serra Azul, é o ponto de interligação deste com o Sistema Rio Manso.

2.2.2 Integração dos Sistemas

A integração do Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belo Horizonte se dá a partir de determinados reservatórios de distribuição, sub-adutoras e redes alimentadoras, entre sistemas de mesma bacia ou de bacias diferentes. Essa integração ocorre da seguinte maneira:

2.2.2.1 Sistemas de Mesma Bacia

✓ Sistema Paraopeba:

Os Sistemas Serra Azul e Manso aduzem para o reservatório R-6 (Alvorada). A partir daí, em uma única adutora com diâmetro de 1.800 mm, a água destes dois sistemas, através da elevatória EAT-5, é bombeada ao reservatório R-10 (Morro Vermelho), no Bairro Bernardo Monteiro, em Contagem. Neste reservatório chega, também, a água do Sistema Vargem das Flores. Desta forma, a partir do reservatório R-10, a distribuição tem a contribuição dos três sistemas citados.

Já o Sistema Ibitité, após abastecer a ZA-11 (Ibitité), através de uma adutora com diâmetro de 600 mm, atinge a ZA-19 (Barreiro) onde ocorre a integração através do sistema de redes alimentadoras locais com a água vinda do R-10 via elevatória EAT-7 / R-8 (reservatório do Barreiro).

✓ Sistema Rio das Velhas:

No caso dos Sistemas Morro Redondo e Velhas, a integração se dá pelos reservatórios Serra e Cruzeiro e redes alimentadoras na área da ZA-18 (predominantemente zona sul de Belo Horizonte).

2.2.2.2 Sistemas de Bacias Diferentes

A integração entre os sistemas das bacias Velhas e Paraopeba se dá através de redes tronco-alimentadoras, observando-se sempre o limite das zonas de pressão que cada sistema abastece.

Foi construída a Linha Azul, com o objetivo de integrar os dois maiores sistemas produtores de água da Região Metropolitana: o Sistema da Bacia do Paraopeba e o Sistema Rio das Velhas. A Linha Azul é uma adutora com diâmetro de 1200 mm, aproximadamente 22 km de extensão, interligando o reservatório Taquaril (em implantação – Sistema Rio das Velhas) com o reservatório Céu Azul (Sistema Bacia do Paraopeba).

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte são abastecidos consumidores em áreas que apresentam cota altimétrica variando entre 700 m e 1.200 m. Para se atingir o perfeito equilíbrio de cargas entre as inúmeras zonas de pressão são utilizadas elevatórias, *boosters* e válvulas de controle diversas.

2.2.3 Sistema Distribuidor (Reservatórios e Rede de Distribuição)

O Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belo Horizonte subdividiu o sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte em 39 áreas denominadas Zonas de Abastecimento (ZA's) para facilitar o planejamento.



As ZA's foram delimitadas segundo contornos territoriais técnico, econômico e fisicamente definidos, onde as condicionantes hidráulico-piezométricas são estabelecidas por macroreservatórios e/ou subadutoras, objetivando a facilidade de gerenciamento e planejamento global do sistema. Uma zona de abastecimento caracteriza-se pela posição geográfica, pelas condições topográficas, pela uniformidade de crescimento demográfico, pelo seu posicionamento em relação aos sistemas alimentadores e distribuidores atuais e futuros, pelas tendências observadas e esperadas de implantação de áreas industriais e, sobretudo, pela sua estanqueidade hidráulica do ponto de vista da macromedição.

O Quadro 2.1 apresenta as ZA's que fazem parte do Município de Belo Horizonte, com suas respectivas áreas de influência.

Quadro 2.1 - ZA's com Influência em Belo Horizonte

N.º DA ZA	ÁREAS DE INFLUÊNCIA
10	Contagem, Betim, Ibirité, Belo Horizonte
12	Contagem, Ribeirão das Neves, Vespasiano, Santa Luzia, Belo Horizonte
13	Contagem, Belo Horizonte
15	Santa Luzia, Sabará, Belo Horizonte
17	Belo Horizonte
18	Nova Lima, Belo Horizonte
19	Ibirité, Contagem, Belo Horizonte
14	Belo Horizonte
16	Belo Horizonte
27	Belo Horizonte
28	Belo Horizonte

Fonte: Copasa

Quanto à reservação, o sistema integrado da Região Metropolitana é composto de 62 reservatórios de macrodistribuição. Os principais reservatórios que atendem, exclusivamente ou parcialmente, o Município de Belo Horizonte são:

- ♦ Sistema Ibirité
 - . Ibirité3.000 m³
 - . Total.....3.000 m³

- ♦ Sistema Morro Redondo
 - . Morro Redondo24.000 m³
 - . Vila Marçola440 m³
 - . Cruzeiroinho1.000 m³
 - . Belvedere.....234 m³



• Gleba da Harpa I.....	700 m ³
• Gleba da Foca	1.000 m ³
• Novo Sion	300 m ³
• Total.....	27.674 m ³

♦ Sistema Rio das Velhas

• São Lucas.....	32.000 m ³
• Carangola	13.000 m ³
• Menezes	15.000 m ³
• Morro dos Pintos.....	13.000 m ³
• Serra	2.000 m ³
• Penha	12.000 m ³
• Tupi.....	4.000 m ³
• Castanheiras.....	340 m ³
• Aglomerado da Serra I.....	250 m ³
• Total.....	91.590 m ³

Ampliações Previstas

• Taquaril.....	30.000 m ³
• Aeroporto Carlos Prates	10.000 m ³

♦ Bacia do Paraopeba (Sistema Vargem das Flores, Serra Azul e Rio Manso)

• RE 4.....	6.000 m ³
• R-6	20.780 m ³
• R-10	48.700 m ³
• R-11 Jardim Riacho	4.000 m ³
• R-18 Barreiro Concreto.....	7.000 m ³
• R-18 Barreiro Aço	8.000 m ³
• R-17 Nova Gameleira	8.000 m ³
• R-13 Céu Azul.....	21.000 m ³
• R-13 Céu Azul Novo	15.000 m ³
• São Benedito	1.500 m ³
• Nova Pampulha	2.750 m ³
• Nova Pampulha recém implantado	6.000 m ³
• R-14 Jardim Montanhês.....	5.500 m ³
• R-14 Jardim Montanhês recém implantado	11.000 m ³
• R-7	20.000 m ³
• Total.....	185.230 m ³



A Tabela 2.2 abaixo apresenta os números relativos ao abastecimento de água em Belo Horizonte, segundo dados da Copasa de abril de 2014.

Tabela 2.2 – Atendimento por Abastecimento de Água em BH

ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BELO HORIZONTE	
Índice de Atendimento (%)	100,00
Extensão de Rede de Distribuição (m)	6.755.344
Número de Ligações Ativas	581.503
Número de Economias Totais	988.223
Índice de Hidrometração (%)	100,00

Fonte: Copasa / IBO-IBG - abril/2014

Os dados disponibilizados pela operadora nos dão conta, ainda, de que a qualidade da água produzida e distribuída atende aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

2.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário existente no Município de Belo Horizonte é constituído por ligações prediais, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento.

Com uma área de 330,93 km², o Município está totalmente inserido na Bacia do Rio das Velhas, sendo, 157,76 km² situados na Bacia do Ribeirão da Onça (incluindo o seu afluente, o Ribeirão Isidoro) e 163,63 km² na Bacia do Ribeirão Arrudas. Apenas 9,54 km² contribuem diretamente para a Bacia do Rio das Velhas.

A ocupação urbana em Belo Horizonte abrange 95% de seu território, sendo o restante destinado às áreas de proteção ambiental e às áreas de parques.

A comissão de construção da Capital, em 1894, optou pelo projeto que continha um traçado geométrico, recusando a proposta do engenheiro Saturnino de Brito, que privilegiava o aspecto sanitário e baseava o traçado no sistema natural de escoamento das águas. Isso tem dificultado a implantação/ampliação, manutenção e o gerenciamento da infraestrutura de esgotamento sanitário.

Belo Horizonte apresenta índices elevados de atendimento pelos serviços de esgotamento sanitário, quando comparados à realidade nacional. Mesmo assim, não se pode dizer que a situação seja satisfatória.

A Tabela 2.3 apresenta a evolução das características do sistema de esgotamento sanitário do Município de Belo Horizonte de acordo com dados do Sistema de Informações Operacionais da Copasa – SIOP, setembro de 2010, novembro de 2011, dezembro de 2012 e dezembro de 2013.



Tabela 2.3 - Características do Sistema de Esgotamento Sanitário de BH

ATENDIMENTO POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO	SIOP Set/2010	SIOP Nov/2011	SIOP Dez/2012	SIOP Dez/2013
População Total (hab)	2.576.594	2.596.447	2.624.606	2.649.039
População Atendida (hab)	2.468.999	2.472.457	2.495.342	2.528.991
Índice de Atendimento (%)	95,82	95,22	95,07	95,47
Coletora/Interceptores (m)	3.997.678	3.998.451	4.026.394	4.071.367
Percentual de Tratamento (%) *	71,34	76,69	86,02	89,34
Nº de Ligações Ativas de Esgoto	525.920	538.660	546.027	561.095
Nº de Economias Ativas de Esgoto	881.310	901.670	917.240	942.890

Fonte: Copasa – SIOP (2010, 2011, 2012 e 2013).

* Percentual de Tratamento definido pelo volume de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto coletado.

O sistema de esgotamento sanitário de Belo Horizonte é composto, em quase sua totalidade, por sistema dinâmico, do tipo separador absoluto, e excepcionalmente em locais isolados, com residências em lotes de dimensões superiores a 1.000 m², tem-se a utilização de sistema estático através de tanque séptico.

Por possuir um sistema dinâmico de esgotamento sanitário, Belo Horizonte detém grandes extensões de redes coletoras e interceptores, sendo aproximadamente 4.070.000 metros de tubulações implantadas.

Com relação à interceptação, a Tabela 2.4 apresentada a seguir, resume a situação atual nas bacias do Arrudas, Onça, Isidoro e de contribuição direta ao Rio das Velhas no Município de Belo Horizonte.

Tabela 2.4 - Situação da Interceptação em BH

EXTENSÃO DE INTERCEPTORES (KM) - BELO HORIZONTE					
	ARRUDAS	ONÇA	ISIDORO	VELHAS	TOTAL
Existentes	222	178	58	0	458
Previstos	43	29	75	8	155
TOTAL	265	207	133	8	613

Fonte: Copasa, 2013



A implantação dos interceptores é de grande importância, uma vez que os mesmos evitam que os esgotos coletados sejam lançados diretamente nos cursos d'água, além de viabilizar o seu encaminhamento a ponto ou pontos onde possam ser tratados antes de sua disposição final no corpo receptor.

Atualmente, uma das maiores carências de infraestrutura de saneamento em Belo Horizonte corresponde ao atendimento por interceptação de esgotos sanitários. O Mapa "Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário", constante do Volume II, retrata a situação de forma bastante clara. Evidencia-se a ausência de interceptação em várias regiões da cidade, inclusive áreas densamente ocupadas, bem como uma descontinuidade importante no sistema, o que impede que várias sub-bacias, já integralmente atendidas por coleta e interceptação, tenham as Estações de Tratamento de Esgotos como destino final de seus efluentes.

Tendo em vista a ausência ou a descontinuidade do sistema de interceptação, grande parte dos córregos do Município, canalizados ou não, encontram-se poluídos por lançamentos de efluentes de origem industrial e, principalmente, domiciliar. Existe um grande número de ligações clandestinas e lançamentos de esgoto na rede de drenagem natural ou construída, tanto efetuadas pela população quanto pela própria Copasa, apesar de ser adotado oficialmente o sistema separador absoluto.

Ressalta-se que, assim como Belo Horizonte, o Município de Contagem é também carente dessa infraestrutura e, por estar contido parcialmente nas porções de montante das bacias do Arrudas e do Onça, contribui significativamente para a poluição dos cursos d'água da capital.

A Bacia da Pampulha é constituída de uma parte contida em Belo Horizonte (44%) e outra em Contagem (56%), ambas contribuindo para a Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte, que faz parte da Bacia do Ribeirão do Onça e que, por sua vez, integra a Bacia do Rio das Velhas, o qual deságua no Rio São Francisco.

Iniciado em 2012, o Programa de Despoluição da Bacia da Pampulha faz parte da Meta 2014, e tem como proposta efetivar diversas intervenções em Belo Horizonte e Contagem para ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário dos contribuintes para a bacia afluente à Lagoa da Pampulha, com vistas a sua despoluição, e propiciar a utilização do Complexo da Pampulha (Lagoa, Mineirão, Mineirinho, Igreja, Zoológico, entre outros) como área de lazer para o público e turistas em geral.

Os benefícios esperados estão relacionados com a ampliação da população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, o que permitirá um ganho nas condições de saúde da população e melhoria da qualidade dos corpos d'água.

Os empreendimentos até então já implantados certamente contribuíram para a ampliação do atendimento de esgotos em Belo Horizonte.



De acordo com os resultados da Atualização 2014 do PMS, aproximadamente 18,0% dos esgotos gerados no Município de Belo Horizonte não estão interceptados, originando lançamentos diretos nos cursos d'água por cerca de 427.000 habitantes.

Além disso, aproximadamente 9,9% dos esgotos interceptados não chegam até a estação de tratamento, devido às discontinuidades no sistema, levando a lançamentos nos cursos d'água por cerca de 233.500 habitantes.

Quanto ao sistema de tratamento, Belo Horizonte conta com 03 (três) Estações de Tratamento de Esgotos e 01 (uma) Estação de Tratamento de Águas Fluviais, localizadas conforme Figura 2.1, sendo elas:

- ✓ Estação de Tratamento de Esgotos da Bacia do Ribeirão Arrudas
- ✓ Estação de Tratamento de Esgotos da Bacia do Ribeirão da Onça
- ✓ Estação de Tratamento de Esgotos Pilar e Olhos d'Água
- ✓ Estação de Tratamento de Esgotos Jardim Vitória
- ✓ Estação de Tratamento de Águas Fluviais dos Córregos Ressaca e Sarandi – ETAF

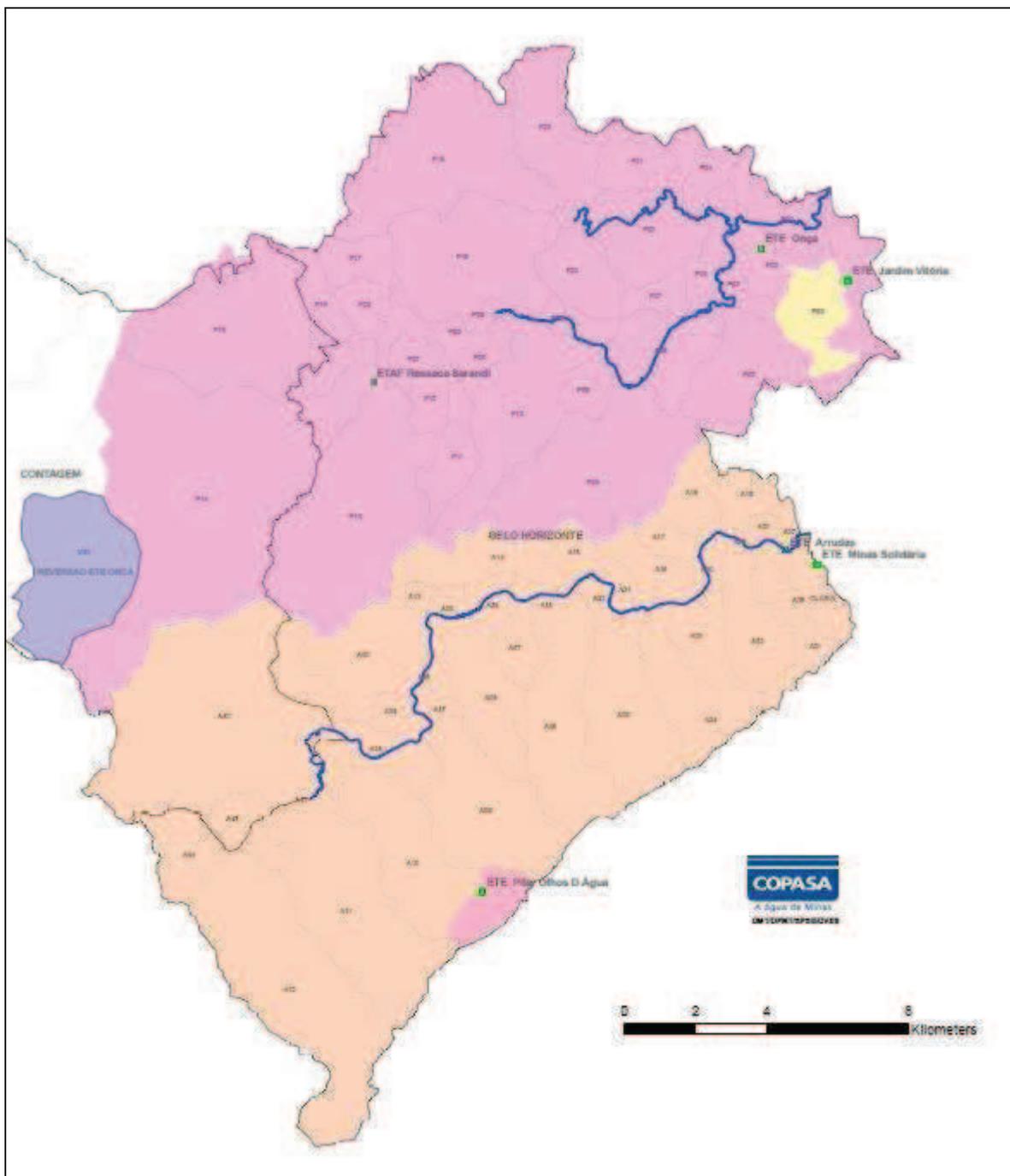


Figura 2.1 – Localização das Estações de Tratamento de Esgotos

Fonte: Copasa (2014)

A primeira estação de tratamento de esgotos construída em Belo Horizonte foi a ETE Arrudas, entrando em operação em outubro de 2001, em nível primário. Em dezembro de 2002, a ETE Arrudas passou a operar com o tratamento a nível secundário, aumentando assim sua eficiência na remoção da carga de poluição por matéria orgânica. Estão sendo realizadas obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETE Arrudas, que passará de 2.250 L/s, para 3.375 L/s.



Ainda no final de 2002, foi inaugurada a Estação de Tratamento das Águas Fluviais – ETAF, localizada na entrada da Lagoa da Pampulha (recebendo os córregos Ressaca e Sarandi), cujo papel é melhorar a qualidade da água da represa.

Em fevereiro de 2006, entrou em operação outra grande Estação de Tratamento de Esgotos planejada para BH – a ETE Onça, cuja capacidade de tratamento é de 1.800 L/s. Em janeiro de 2010, teve início a operação do tratamento a nível secundário, filtro e decantadores, aumentando a eficiência do tratamento.

Outra ETE, essa de pequeno porte, está operando desde agosto de 2003 no Bairro Pilar/Olhos d'Água, no Barreiro, e vem contribuindo para a despoluição da porção a montante da Bacia do Córrego Bonsucesso.

A ETE Jardim Vitória, com capacidade para tratar uma vazão de 38,00 L/s, teve sua operação iniciada em 2014.

Apesar desses avanços, porém, fica claro que, dentre as ações de saneamento, o esgotamento sanitário é a que apresenta maior carência, principalmente se for considerado que são as populações mais pobres que estão sujeitas a esta realidade, já que as áreas não atendidas compreendem basicamente as vilas e favelas onde o atendimento por formas convencionais de esgotamento sanitário exige ações conjuntas de urbanização e/ou remoções/desapropriações.

Esses locais apresentam maiores dificuldades para a execução de obras convencionais devido, principalmente, aos seguintes fatores:

- ♦ O traçado e a largura de vielas e becos muitas vezes não permitem a implantação conjunta de rede de drenagem e de esgotos;
- ♦ A ocupação desordenada cria situações desfavoráveis como, por exemplo, fundos de vale em interior de quarteirão, ausência de pontos de lançamento, formação de áreas de risco etc.;
- ♦ O dinamismo da ocupação dificulta o planejamento de ações de médio e longo prazo;
- ♦ A ausência e/ou precariedade de infraestrutura urbana, muitas vezes executada pelos próprios moradores, na maioria das vezes dificulta e encarece a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário.

Como proposta para solução desses problemas, seria necessária a adoção de tecnologias alternativas, tais como sistema condominial, estações elevatórias, pequenas estações de tratamento coletivas ou individualizadas, sistema misto de drenagem e esgoto, com caixas separadoras junto à interligação, rede de esgoto aérea ou ancorada na tubulação/galeria de drenagem. Em muitos casos, inclusive, a solução pode passar pela remoção/desapropriação de moradias.



Tendo em vista todos esses problemas, a Prefeitura de Belo Horizonte, ao definir o novo arranjo institucional com a Copasa, em Convênio assinado em 13/11/2002, tomou para si a responsabilidade de atuar nas áreas de urbanização precária da cidade. Assim, a partir dessa data, as ações de saneamento dentro das vilas e favelas passaram a ser implementadas de maneira integrada pela PBH, com recursos repassados pela Copasa, conforme os termos do Convênio.

Outra dificuldade encontrada nas áreas de vilas e favelas diz respeito à manutenção dos sistemas. A ausência ou precariedade do sistema de coleta de lixo associada à falta de conscientização sanitária e ambiental se configuram, também, em um grave problema para a vida útil das redes, que passam a demandar, assim, manutenção mais frequente. Além disso, os benefícios alcançados pela implantação de sistemas de esgotos ficam minimizados devido ao elevado número de ligações domiciliares não executadas, por falta de adesão dos moradores ao sistema oficial. É fundamental um trabalho constante de eficiente parceria entre a Operadora dos Serviços e a Administração Municipal, no sentido de sensibilizar os moradores dessas áreas para a importância de ligarem suas instalações domiciliares ao sistema, bem como de, no momento seguinte, fiscalizar e cobrar destes a adesão esperada, inclusive dando cumprimento ao estabelecido pelo Código Sanitário Municipal – Lei n.º 4.323/86, Decreto n.º 5.616/87 e Lei n.º 7.031/96. De acordo com o Código Sanitário, essa ligação é obrigatória, uma vez disponibilizado o sistema de coleta por parte da operadora. Evidentemente, a questão da situação de baixa renda dessas populações precisa ser levada em consideração, no sentido de se facilitar ou eventualmente dispensar o pagamento da taxa de ligação, além de garantir-lhes o direito ao benefício da tarifa social.

A ausência de sistemas de esgotamento, porém, não se restringe a vilas e favelas, apesar de as mesmas apresentarem uma maior concentração desse problema. Existem outras áreas na cidade que também não possuem esse serviço, como por exemplo, os loteamentos que não foram aprovados pela PBH na época de sua ocupação. Geralmente, o parcelamento dessas áreas não foi feito de forma adequada e a sua infraestrutura viária e sanitária não foi completamente implantada, gerando dificuldades na viabilização técnica de soluções convencionais de esgotamento sanitário. À semelhança do caso das vilas e favelas, torna-se necessária a utilização de tecnologias e estratégias alternativas apropriadas à realidade desses locais.

O restante das áreas não atendidas corresponde a locais de baixo adensamento, cuja implantação de redes coletoras não apresenta viabilidade econômico-financeira para a operadora dos serviços, dentro dos atuais critérios do crescimento vegetativo.

Com o objetivo de ampliar e melhorar o atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário no Município de Belo Horizonte, resgatando o passivo ambiental e contribuindo para a despoluição de seus cursos d'água, a Copasa vem implementando uma série de atividades e programas, estando os mais importantes descritos a seguir.



✓ PROGRAMA CAÇA-ESGOTO

O Programa Caça-Esgoto é uma das ações ambientais da Copasa que tem por objetivo identificar e eliminar todos os lançamentos indevidos de esgoto em redes pluviais e córregos, direcionando-os para as Estações de Tratamento (ETE). Desta maneira, o Programa contribui para despoluição dos corpos d'água e melhoria da qualidade de vida da população. Esse programa foi idealizado e concebido em 1997 e iniciou suas obras de interligação a partir do ano 2000.

Para melhor definição, o Programa Caça-Esgoto, implementado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, mostra seus principais objetivos:

Ambiental: Minimiza os impactos ambientais com a redução da carga orgânica lançada nos cursos d'água, promovendo a despoluição dos rios formadores das bacias hidrográficas e corpos receptores;

Financeiro: Identifica as ligações de esgoto não cadastradas no sistema de faturamento, com conseqüente incremento na receita financeira da Copasa; aumento da capacidade de atendimento do sistema coletor existente, sem a construção de novas redes coletoras, com a eliminação dos lançamentos dos esgotos pluviais, além de reduzir os custos com manutenções;

Imagem Institucional: Evita reclamações pertinentes de usuários devido aos odores provenientes dos lançamentos indevidos; elimina, ao máximo, o desgaste com administrações municipais, devido aos lançamentos de esgoto em redes pluviais e vice-versa;

Planejamento: Indica a necessidade de implantação de coletores troncos, interceptores e redes coletoras, bem como os locais onde deverão ser realizadas conexões para correção dos lançamentos em redes pluviais e córregos; identifica regiões sem rede de esgoto e ligações potenciais; identifica ligações factíveis de esgoto, visando implementar ações junto aos clientes para que as suas ligações sejam interligadas ao sistema coletor; monitora os corpos receptores para avaliar os resultados encontrados antes, durante e após o desenvolvimento das ações estabelecidas;

Saúde Pública: Programa condições sanitárias adequadas às populações que convivem com odores fétidos, provenientes de lançamentos indevidos, bem como a inexistência de um sistema de coleta da Copasa e evita/minimiza riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgoto diretamente nos logradouros públicos provenientes das ligações factíveis e potenciais.

Por meio do *software* de acompanhamento deste Programa constatou-se que as obras concluídas até dezembro de 2013 eliminaram 1.283 lançamentos de esgoto indevidos em redes pluviais e cursos d'água, com investimentos que superam o valor de R\$ 336.461.407,00.



A Tabela 2.5, apresentada a seguir, mostra os resultados do Programa Caça-Esgoto, segundo dados de dezembro de 2013.

Tabela 2.5 - Empreendimentos Programa Caça-Esgoto em Belo Horizonte e Contagem

SITUAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS	LANÇ.	EMPREEND.	VALOR (R\$)
Bacia do Ribeirão Arrudas			
Implantados até 2013	601	159	79.555.350,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2014	9	3	35.018.500,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2016	132	21	22.366.150,00
A serem viabilizados recursos	40	16	13.583.566,00
Bacia do Ribeirão da Onça			
Implantados até 2013	682	187	256.906.057,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2014	49	12	22.566.180,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2016	74	17	24.000.000,00
A serem viabilizados recursos	51	15	10.703.350,00
Total			
Implantados até 2013	1.283	346	336.461.407,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2014	58	15	57.584.680,00
Estações Elevatórias a serem implantadas - 2014	-	5	1.912.077,00
A serem implantados com recursos assegurados - 2016	206	38	46.366.150,00
A serem viabilizados recursos	91	31	24.286.916,00
TOTAL GERAL	1.638	435	466.611.230,00

Fonte: Copasa (2013)

✓ PRECEND (PROGRAMA DE RECEBIMENTO E CONTROLE DE EFLUENTES NÃO DOMÉSTICOS)

Na fase de planejamento do Programa de Saneamento Ambiental das Bacias do Ribeirão Arrudas e Onça – Prosam (1995), estimava-se que os esgotos domésticos lançados *in natura* nessas duas bacias eram da ordem de 6 m³/s correspondendo a uma população superior a 2,5 milhões de habitantes.



Entretanto, em relação aos despejos industriais, não havia, naquela época, informações consistentes que pudessem subsidiar os estudos de despoluição dessas duas bacias (Arrudas e Onça), bem como permitir a elaboração de estratégias de controle a serem mantidas ao longo dos anos.

Desta forma, foi elaborado o Estudo do Controle da Poluição Industrial nas Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça e, a partir daí, foi implementado o Plano de Ação Imediata – PAI. Em 1998 e 1999 ocorreu, então, a convocação das indústrias para o licenciamento. Participaram do PAI os seguintes órgãos: Fundação Estadual do Meio Ambiente – Feam, Prefeituras de Belo Horizonte e Contagem, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – Fiemg e Companhia de Saneamento de Minas Gerais – Copasa.

Atualmente, o Programa das Indústrias evoluiu tendo como objetivo o controle não apenas dos efluentes das indústrias, mas também de todos os efluentes gerados nos estabelecimentos geradores de efluentes não domésticos passando a ser denominado de Precend – Programa de Recebimento e Controle dos Efluentes Não Domésticos.

Criado em 2003, o Precend passou a atuar junto as empresas mineiras, localizadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, na busca de uma destinação adequada para os esgotos industriais de suas organizações. Iniciou-se com 32 empresas cadastradas em 2003, atualmente possui 2.750 empresas.

O Programa, por meio de seus mecanismos de controle, possibilita que a Copasa receba em seu sistema de esgotamento sanitário os esgotos não domésticos e encaminhe-os às estações de tratamento, com segurança. São objetivos do Programa:

- ♦ Assegurar a integridade das tubulações que recebem despejos diversos;
- ♦ Evitar a ocorrência de explosões e inflamabilidade;
- ♦ Prevenir a introdução de poluentes que passam pela ETE e continuam a poluir os cursos d'água;
- ♦ Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos;
- ♦ Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema público de esgoto;
- ♦ Viabilizar a utilização do efluente final das ETEs para reúso industrial (reúso da água);
- ♦ Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos nas ETEs;
- ♦ Garantir maior vida útil das Estações de Tratamento de Efluentes da Copasa.



Para verificar o atendimento à norma de lançamento de efluentes no sistema público de esgotamento sanitário, atualmente, cerca de 40% das empresas cadastradas têm obrigação contratual de apresentar à Copasa o automonitoramento dos seus efluentes. A frequência de apresentação do relatório de automonitoramento é definida de acordo com o porte do empreendimento, seu potencial poluidor e risco no recebimento dos seus efluentes.

Aos participantes do Programa de Recebimento e Controle dos Efluentes Não Domésticos são oferecidas as seguintes vantagens:

- ♦ Transferência de responsabilidades, ou seja, repasse para a Copasa da responsabilidade pelo transporte (para os lançamentos na rede de esgotos da Copasa), tratamento e destinação final dos efluentes gerados nos estabelecimentos e garantia ao atendimento às exigências legais para o controle da poluição;
- ♦ Maior flexibilidade nas concentrações permitidas para lançamento dos efluentes conforme Norma Técnica T.187 da Copasa;
- ♦ Redução do custo operacional da empresa na implantação, manutenção e operação de um tratamento completo de efluentes, uma vez que na maioria dos casos observa-se ser necessário, no máximo, a implantação de um pré-tratamento.

Em 2013 foi iniciado o processo de digitalização de todo o acervo do Precend, de forma que passará a ser utilizado o Sistema de Gerenciamento Eletrônico de Documentos Corporativo (GED) da Copasa, agilizando e facilitando a consulta de documentos.

✓ MONITORAMENTO DE CORPOS RECEPTORES

O monitoramento de corpos receptores objetiva o conhecimento da qualidade das águas dos diversos córregos e ribeirões existentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte, de maneira a subsidiar a implantação de novas ETEs e Estações Elevatórias de Esgoto, verifica o funcionamento e a eficácia do processo das Estações de Tratamento de Esgoto e afere também, a eficiência das ações ambientais realizadas pela Copasa, no âmbito do Programa Caça-Esgoto e do Precend. São realizadas campanhas de amostragem: na Bacia do Rio das Velhas – Santa Luzia e Sabará; nas sub-bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça – Belo Horizonte e Contagem; na sub-bacia do Ribeirão da Mata – Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Vespasiano e Ribeirão das Neves; e na Bacia do Rio Paraopeba – Betim, Esmeraldas e Ibirité.

O retorno ambiental proporcionado é o principal indicador de melhoria na qualidade das águas do Rio das Velhas e o Programa de Monitoramento dos Corpos Receptores, bem como o biomonitoramento de peixes têm indicado melhorias significativas na qualidade das águas do Rio das Velhas. Segundo dados do Projeto Manuelzão da UFMG, em 2005 foi registrado em Curvelo, Corinto e Lassance um número de espécies de peixes muito superior ao encontrado em 1999. Espécies que



já não eram mais encontradas nesses municípios começaram a ressurgir, comprovando a melhoria da qualidade da água do Rio das Velhas, fruto das intervenções da Copasa na RMBH, principalmente a operação das ETE's Arrudas e Onça e o Programa Caça-Esgoto. No ano de 2011, espécies como dourado, piau três pintas e matrinxã, que eram detectadas num percurso de apenas 250 km da foz do Rio das Velhas em 2000, e de 587 km em 2011, passaram a estar presentes em 714 km. O curimatá-pioa, em 2000, aparecia numa extensão de 364 km e em 2011 também estava presente em 714 km.

A Figura 2.2 mostrada a seguir apresenta os pontos que são monitorados nos corpos receptores de Belo Horizonte.

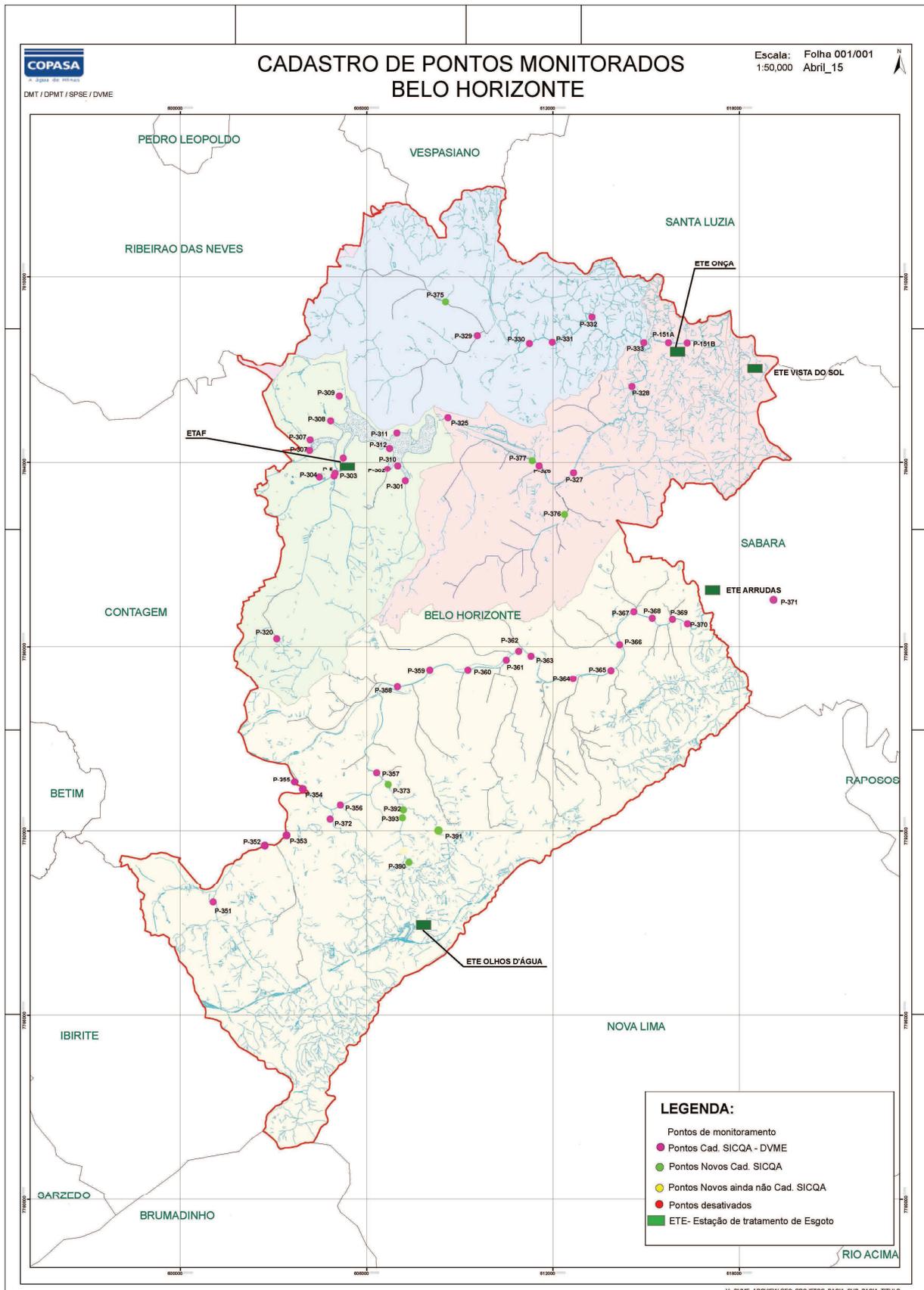


Figura 2.2 – Pontos de Monitoramento de Corpos Receptores em Belo Horizonte
Fonte: Copasa (2013)



2.4 Diagnóstico de Limpeza Urbana

2.4.1 Introdução

As ações da limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SMSU, executadas em sua grande parte pela Superintendência de Limpeza Urbana – SLU e, em serviços especiais, pelas nove Secretarias de Administração Regional Municipal – Sarmu, por meio de suas respectivas Gerências Regionais de Limpeza Urbana – Gerlu.

A elaboração dos planejamentos e dos projetos de limpeza compete, exclusivamente, à Diretoria de Planejamento e Gestão da SLU, enquanto que o gerenciamento e a execução, direta ou indireta, dos serviços de limpeza urbana são compartilhados com as estruturas operacionais diretas da SLU e nas Regionais.

As ações de fiscalização dos municípios quanto ao cumprimento das legislações vigentes são desempenhadas pelas Gerências Regionais de Fiscalização Integrada – Gerfin, sob coordenação da Secretaria Adjunta de Fiscalização – Smafis e Secretarias de Administração Regional Municipal – Sarmu.

Na prestação dos serviços de limpeza urbana à população belo-horizontina, estão envolvidos cerca de **4.700** trabalhadores administrativos, técnicos e operacionais, dos quais **500** são servidores da SLU e **4.200** de empresas contratadas para prestação dos serviços.

Nos últimos anos, o orçamento da limpeza urbana representou aproximadamente **4%** do orçamento da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Em 2013, os recursos orçamentários aprovados foram de **R\$ 345.605.639,79**.

2.4.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Belo Horizonte

A SLU desenvolveu pesquisas sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares coletados na cidade nos anos de 1985, 1991, 1995 e 2003.

O trabalho de caracterização dos resíduos domiciliares é desenvolvido utilizando-se extrato das circunscrições das regiões políticoadministrativas do Município, dentro das quais os serviços de limpeza urbana são executados de forma descentralizada.

De acordo com este estudo, a “**geração diária média per capita**” apurada no último trabalho foi de **0,692 kg/hab.x dia** e os resultados gravimétricos obtidos nesta pesquisa encontram-se na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 – Resultados Percentuais da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Belo Horizonte

COMPONENTES	Barreiro	Centro	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Pampulha	Sul	Venda Nova	BH
Matéria Orgânica	Resíduos Alimentares	44,09	40,30	40,22	40,74	39,70	43,00	37,84	45,32	39,55	40,55
	Podas	7,81	0,69	9,12	8,68	8,90	5,97	14,68	10,28	11,03	9,05
	Outros Putrescíveis	14,86	7,46	10,87	12,37	12,10	13,30	11,38	11,95	7,10	13,04
Subtotal	62,13	52,24	60,29	61,88	61,52	61,90	60,35	64,47	62,70	63,62	61,59
Papel	Papel Fino	3,92	6,05	5,55	4,81	4,78	3,42	4,85	8,07	3,97	4,99
	Papelão	1,00	1,15	1,66	1,15	0,99	0,73	1,23	1,54	1,01	1,13
	Emb. Longa Vida	1,35	0,59	1,06	1,20	1,02	1,23	0,99	1,09	1,08	1,10
Papel Misto	1,67	4,27	2,90	1,58	2,40	2,33	2,27	2,07	2,28	2,67	2,31
Subtotal	7,94	12,06	11,17	8,74	9,19	7,71	9,34	10,59	12,97	8,71	9,53
Plástico	Filme	1,99	3,27	2,47	2,40	2,13	2,89	2,27	2,50	2,44	2,35
	Rígido	2,79	2,68	2,66	2,46	2,62	2,11	2,23	2,84	2,19	2,46
	PET	1,25	0,73	1,23	1,15	1,09	0,93	1,16	1,42	1,16	1,14
Filme Sujo	5,16	4,97	4,89	4,80	5,12	5,61	4,79	4,45	4,28	4,99	4,93
Subtotal	11,19	11,65	11,25	10,81	10,96	10,35	11,07	10,05	11,04	10,78	10,88
Metal	Ferrosos	1,58	1,16	1,75	1,72	2,15	1,76	1,65	1,43	1,64	1,75
	Não ferrosos	0,48	0,82	0,60	0,62	0,53	0,46	0,55	0,43	0,45	0,54
Subtotal	2,06	1,98	2,35	2,34	2,68	2,22	2,20	2,39	1,86	2,09	2,29
Vidro	Reciclável	2,65	1,40	2,93	2,84	1,83	2,91	2,74	5,34	1,58	2,63
	Não Reciclável	0,11	0,25	0,17	0,12	0,19	0,24	0,40	0,12	0,42	0,22
Subtotal	2,76	1,65	3,10	2,96	2,02	3,15	3,50	2,94	5,46	2,00	2,85
Espuma/Isopor/Cerâmica	1,84	7,29	1,03	3,00	3,29	5,63	2,38	2,34	1,77	3,02	2,85
Madeira/Tecido/Borracha/Couro	0,67	0,46	0,81	0,66	0,55	0,50	0,67	0,57	0,78	0,77	0,65
Resíduo Perigoso Doméstico	4,81	5,50	4,25	4,63	3,73	3,77	4,83	2,58	1,20	4,29	4,04
Resíduo Serviço de Saúde	0,13	0,31	0,19	0,28	0,19	0,15	0,17	0,19	0,05	0,10	0,18
Automotivos	0,15	1,27	0,14	0,24	0,37	0,33	0,20	0,31	0,10	0,13	0,27
Rejeitos	0,11	0,18	0,71	0,38	0,11	0,30	0,18	0,20	0,08	0,27	0,26
	6,22	5,45	4,71	4,06	5,40	3,99	5,11	3,37	1,99	4,20	4,60
TOTAL GERAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Atualmente, adotando-se como base a massa gerada no ano de 2013 e a população estimada para 2013, segundo o IBGE – Censo 2010, calcula-se que a geração diária média *per capita* de Belo Horizonte está em torno de **0,8 kg/hab. x dia**.

2.4.3 Destinação e Tratamento dos Resíduos Sólidos de Belo Horizonte

A Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte – CTRS/BR-040, localizada no Bairro Califórnia, Região Administrativa Noroeste, abrange aproximadamente 115 hectares de área e é composta pelas seguintes unidades: Aterro Sanitário (desativado); Unidade de Compostagem e Trituração de Poda; Célula de Resíduos de Serviços de Saúde; Estação de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição - ERE; Unidade de Recebimento de Pneus – URP; Unidade de Educação Ambiental – UEA; Instalações de Apoio Administrativo e Operacional; Estação de Transbordo de Resíduos; Unidade de Beneficiamento e Aproveitamento Energético do Biogás do Aterro Sanitário e Oficina de Manutenção de Veículos.

Em razão do encerramento da vida útil do aterro sanitário de Belo Horizonte, ocorrido em dezembro de 2007, a disposição final dos resíduos sólidos compatíveis com essa destinação foi transferida para **o aterro sanitário da CTR/Macaúbas, localizado no Município de Sabará**, a qual foi viabilizada por meio de Parceria Público-Privada, na modalidade Concessão Administrativa, realizada em 2008, e que teve como objetivo contratar a prestação do serviço público de disposição final de resíduos sólidos urbanos classificados como Classe II-A e Classe II-B, pelas normas da ABNT, e que eram provenientes da limpeza urbana do Município de Belo Horizonte. Na CTRS/BR-040 manteve-se a destinação/tratamento de apenas parte dos resíduos coletados em Belo Horizonte, conforme detalhado a seguir:

- ♦ Os resíduos dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde – RSS – continuam sendo dispostos na CTRS/BR-040, em uma célula ambientalmente preparada para recebê-los, atendendo às exigências da legislação;
- ♦ Os resíduos provenientes da coleta seletiva de resíduos orgânicos são encaminhados para a unidade de compostagem, sendo o composto produzido utilizado por outros órgãos da PBH;
- ♦ Os pneus recebidos são armazenados na URP e, posteriormente, transportados pela ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) atendendo o processo de logística reversa;
- ♦ Resíduos oriundos da construção civil e demolição – RCC –, com potencial de beneficiamento – recebidos na CTRS/BR-040 e advindos de obras públicas ou das unidades de recebimento de pequenos volumes – URPV, são destinados à usina de reciclagem de RCC; Resíduos de construção e demolição – RCC – sem potencial de beneficiamento, até agosto de 2011, puderam ser encaminhados para esse aterro. A partir dessa data, passaram a ser encaminhados para outros aterros de inertes localizados em Belo Horizonte ou em outros municípios da Região Metropolitana, **caso do Aterro de Inertes de Maquiné descrito no item de reciclagem e destinação RCC**; quando beneficiados seguem para as



Secretarias Regionais para serviços de recuperação de passeios, base de pavimentação e/ou blocos para edificações;

- ♦ Resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados nas regiões administrativas Barreiro, Noroeste, Oeste e Pampulha, são encaminhados desde agosto de 2007 para a Estação de Transbordo da CTRS BR040, com o objetivo de realizar o transbordo desses resíduos para o aterro sanitário da CTR/Macaúbas, utilizando-se de carretas para o transporte, minimizando os custos deste serviço para os municípios.

Os resíduos domiciliares e públicos coletados nas regiões Venda Nova, Norte, Nordeste, Leste e Centro-Sul são transportados, desde meados de 2007, diretamente para o aterro sanitário da CTR/Macaúbas, em Sabará, em função da viabilidade de transporte direto pela proximidade com o local de destinação final.

A determinação das áreas de coleta domiciliar com transporte direto para CTR/Macaúbas ou indireto, passando pelo transbordo na CTRS/BR-040, foi sustentada por análise econômica das duas alternativas para cada região administrativa, prevalecendo o cenário que resultou no menor custo destes serviços à população.

Em razão das medidas de encerramento de uso do aterro sanitário da CTRS/BR-040, a Fundação Estadual de Meio Ambiente – Feam – aprovou em 2007 o “Plano de Encerramento do Aterro”. Desde então, este plano vem sendo implementado, já tendo sido executadas as obras de selamento e revegetação dos taludes do aterro sanitário, bem como plantio de toda a área externa ao maciço e monitoramento ambiental da área.

A Prefeitura de Belo Horizonte, empenhada em reduzir o impacto ambiental provocado pelos gases gerados no aterro, decidiu implantar um projeto para captura e queima do biogás. Nesse sentido, no segundo semestre de 2008 foi realizada concessão para exploração do biogás, com objetivo de adequar e qualificar o local para a comercialização de “Certificado de Crédito de Carbono”, conforme o “Tratado de Kyoto”. Foram implantados mais de 100 poços de captação de biogás, sendo os gases queimados de forma controlada em duas torres de queima. Em agosto de 2011 foi dado início à operação de geração de energia elétrica utilizando-se, como combustível o biogás do aterro sanitário, obtendo-se uma geração inicial de aproximadamente 3 MW/dia. Diante disso, busca-se incrementar a qualidade ambiental da CTRS/BR-040 e de seu entorno, conjugando com a captação de recursos financeiros associados à comercialização dos Créditos de Carbono, nos termos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL – e reduzindo as ações danosas dos gases de efeito estufa.

Em novembro/2012 foi instalado um picador de toras na CTRS/BR040, com a capacidade de processamento de toras de até 300 mm e previsão de produção de 76 t/dia. Os picadores de toras são máquinas extremamente robustas, de concepção moderna, próprios para picar resíduos como toras, podas, manufaturas de painéis, sobras de fábrica de móveis, madeiras roliças e outros, absorvendo esses materiais



e transformando-os em produto homogêneo de alta qualidade e múltipla aplicação, para decoração e/ou apoio à compostagem.

A Tabela 2.7 refere-se aos registros dos resíduos sólidos destinados ao aterramento e à reciclagem em 2013, compreendendo todas as destinações.

Tabela 2.7 – Resíduos Destinados ao Aterramento e à Reciclagem

ORIGEM OU TIPO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	Acumulado em 2013	%	Média em 2013
	toneladas		t/dia
Destinados ao Aterramento			
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	11.298,14	0,85	30,95
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	917.362,19	68,92	2.513,32
Resíduos da Construção e Demolição (RCC)“misturado”	345.745,20	25,97	947,25
SUBTOTAL	1.274.405,53	95,74	3.491,52
Destinados à Reciclagem			
Orgânicos	3.687,38	0,28	10,10
Papel, Metal, Plástico e Vidro	7.238,45	0,54	19,83
Resíduos da Construção e Demolição (RCC/ERE)	45.819,60	3,44	125,54
Subtotal	56.745,43	4,26	155,47
Total de Resíduos Destinados	1.331.150,96	100,00	3.646,99

NOTAS:

A partir de agosto de 2012, a SLU modificou a forma de apuração dos registros dos serviços de limpeza urbana, passando a agrupar todos os resíduos destinados ao aterro de Macaúbas com a nomenclatura única de “resíduos sólidos urbanos”. Desta forma, a massa de resíduos, até então registradas como RDO (resíduos domiciliares), RPU (resíduos públicos) e RPO (resíduos de poda), passaram a ser somados ao registro original de “RSU” (resíduos sólidos urbanos).

A parcela equivalente à coleta de RS comuns provenientes das Unidades de Serviços de Saúde (5.722,27 t) encontra-se computada na categoria RSU, totalizando com os RSS destinados à CTRS-BR-040 (coletados por particulares e pela SLU = 11.298,14 t) cerca de 17.000 t.

2.4.4 Coleta Domiciliar

Coleta domiciliar é o serviço de limpeza urbana que compreende as atividades regulares de coleta e transporte para o aterro sanitário, dos resíduos sólidos domiciliares com características e volumes estabelecidos na legislação municipal vigente.

A coleta domiciliar em Belo Horizonte é gerenciada pela SLU de forma descentralizada nas áreas de abrangência das regiões administrativas do Município, por meio das 10 (dez) Seções de Operação, sendo realizada de forma direta pela SLU e indireta, por empresas contratadas. O planejamento/projeto dessa atividade apoia-se em critérios e parâmetros compatíveis com as características do veículo coletor adotado, contemplando parâmetros geométricos (declividade e largura; mobilidade (tipo de pavimento das vias); condições de tráfego e trânsito, dentre outros aspectos, visando à prestação do serviço com qualidade, regularidade e, sobretudo, segurança.

Estima-se que em 2013, o índice da população municipal beneficiada com o atendimento porta a porta do serviço de coleta domiciliar é de **96%**, como já alcançado desde 2011, sendo que a frequência mínima de prestação é de 3 (três) vezes por semana, em dias alternados. Este percentual se manteve em torno de 95%, no período de 2003 a 2010, embora, em função do crescimento urbano, sempre houve ampliação permanente da prestação do serviço nos locais compatíveis aos parâmetros de segurança de coleta, de forma que a cobertura de atendimento deste serviço acompanhou o crescimento da cidade atendendo a todas as vias possíveis de receber o benefício porta a porta.

No Município, em função das características urbanísticas locais, destacam-se dois tipos específicos de coleta domiciliar, a saber: **coleta domiciliar em áreas de urbanização formal e coleta domiciliar em vilas e favelas.**

2.4.4.1 Coleta Domiciliar em Áreas de Urbanização Formal

A coleta de resíduos sólidos domiciliares nas áreas formalmente urbanizadas é efetuada prioritariamente por caminhões coletores compactadores, acompanhados por guarnição composta de 1 (um) motorista e 4 (quatro) coletores.

Atualmente, a área urbanizada é abrangida por 246 itinerários de coleta porta a porta, cumpridos por 141 caminhões compactadores, sendo que 36 roteiros são executados diariamente, de segunda-feira a sábado e, 210 executados 3 (três) vezes por semana, em dias alternados. A frequência diária prevalece nas áreas de maior concentração comercial, incluindo toda a região Centro-Sul. O horário de coleta é predominantemente diurno e ocorre a partir de 8h00.



Até junho de 2009, a coleta no horário noturno acontecia exclusivamente na área central do Município e, a partir de então, parte da região de Venda Nova (avenidas Vilarinho e Padre Pedro Pinto e entorno) também passou a ser atendida em horário noturno, que ocorre à partir das 20h00. No primeiro semestre de 2010 foram alterados os turnos de coleta de parte das regiões Oeste (Bairro Gutierrez) e Centro-Sul (perímetro externo à Avenida do Contorno), passando também de diurno para noturno.

A coleta porta a porta abrange aproximadamente 96% (noventa e seis por cento) da extensão das vias urbanizadas. Vale ponderar que neste percentual não estão consideradas as vias de vilas e favelas e, também, que parte das ruas consideradas sem atendimento corresponde às vias internas de condomínios fechados e às ruas sem moradores.

Em 2013 foram coletados nessa atividade aproximadamente 626.500 toneladas.

Nesse período, cerca de 96% da massa total de resíduos sólidos domiciliares coletados pelos caminhões compactadores resultaram do serviço executado pelas empresas contratadas, enquanto que os 4% restantes, pelas equipes e frota próprias.

2.4.4.2 Coleta Domiciliar em Vilas e Favelas

O cenário de urbanização irregular que caracteriza as vilas e favelas, definido pelas freqüentes invasões às áreas desocupadas, inclusive áreas de risco, ainda é composto por vias estreitas como becos e vielas, ruas sem saída e poucas vias de interligação ao sistema viário externo; além disso, é agravado pela topografia acidentada, normalmente presente nessas regiões de Belo Horizonte.

Naturalmente, as difíceis condições de acesso e tráfego aos veículos, impostas por essa realidade, têm representado grandes desafios ao poder público para prestação regular de quaisquer serviços à comunidade local, sobretudo a limpeza urbana. Dessa forma, a coleta domiciliar porta a porta nas vilas e favelas, sempre que possível, é efetuada com caminhão compactador ou caminhão basculante nas vias do seu entorno, bem como nas vias internas que apresentam condições para o tráfego seguro desses veículos. Nos becos internos, com largura e declividade compatíveis, a coleta é feita com carrinhos de mão, confeccionados em fibra de vidro, utilizando-se também agentes comunitários.

A coleta é feita no período diurno, diariamente ou 3 (três) vezes por semana em dias alternados.

Para o recolhimento de resíduos da construção e demolição, podem-se utilizar caçambas, programadas para curto período, de maneira a evitar o uso indevido desses equipamentos.



Atualmente, a coleta executada pelos caminhões basculantes é realizada por empresas contratadas, enquanto a coleta com carrinho de mão é executada com pessoal e equipamento próprios ou pelos Agentes Comunitários de Limpeza Urbana – ACLU.

O índice de cobertura de atendimento de coleta domiciliar **porta a porta** nas vilas e favelas em 2013 manteve-se em aproximadamente **72%**, em relação à extensão das vias.

Em 2013, os caminhões basculantes recolheram aproximadamente 39.000 toneladas de resíduos domiciliares oriundas principalmente das vilas e favelas, embora não exclusivamente dessas, pois ocorre que os caminhões basculantes atendem, também, às ruas externas às vilas e aquelas da “cidade formal” que não podem ser atendidas pelos caminhões compactadores.

2.4.5 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

Desde 2009, os resíduos comuns e os infectantes gerados nas unidades de serviços de saúde passaram a ser coletados de forma diferenciada pela SLU nos estabelecimentos com plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde – PGRSS aprovados e implantados.

À medida que os estabelecimentos atendidos pela SLU aprovam e implantam seus PGRSS, a coleta de RSS passa a ser diferenciada, isto é, os resíduos infectantes são coletados separadamente dos resíduos comuns, visando à ampliação da vida útil da célula localizada na CTRS BR040.

A coleta dos RSS cujos estabelecimentos não possuem PGRSS aprovado e implantado (resíduos comuns coletados junto aos infectantes) é realizada pela SLU com a utilização de 6 (seis) caminhões coletores compactadores, providos de equipamento de elevação e basculamento de contêineres, para atendimento aos estabelecimentos de grande porte, e com a utilização de 5 (cinco) veículos utilitários do tipo Furgão¹, para os de menor porte.

Para a coleta dos RSS, do tipo comum, são utilizados 3 (três) caminhões coletores compactadores com equipamento de elevação e basculamento de contêineres.

A frequência de prestação do serviço se dá em função da geração de resíduos, no horário diurno.

Em 2013, foram direcionadas para a CTRS BR040 cerca de **17.000 t** de RSS, provenientes da coleta executada pela SLU e por empresas particulares licenciadas pela PBH/SLU. Nesse ano, exclusivamente a SLU coletou e transportou cerca de **9.550 t** de RSS (comuns e infectantes, misturados) e cerca de **5.700 t**, comuns.

¹Os veículos tipo Furgão foram implantados a partir de junho/2011, em substituição aos veículos tipo Fiorino.



2.4.6 Serviço de Limpeza em Vias e Outros Logradouros Públicos

Os serviços de limpeza em vias e outros logradouros públicos compreendem os serviços regulares de limpeza, manual e mecanizada, das atividades de varrição, roçada/capina, limpeza de bocas de lobo, limpeza/manutenção de cestos coletores e os serviços complementares. Tais serviços são realizados segundo planejamento técnico e/ou programação da SLU.

Essas atividades são realizadas de forma descentralizada nas 9 (nove) regiões administrativas, predominantemente por equipes contratadas e algumas próprias, sob coordenação da Diretoria Operacional da SLU. Estes serviços são fiscalizados pelo Departamento de Serviços de Limpeza – DP-SEL, por meio de suas seções de operação.

Em 2013, o índice da cobertura de atendimento dos serviços regulares de limpeza de vias foi da ordem de 95% da extensão das vias urbanas pavimentadas de Belo Horizonte, embora tenha ocorrido ampliação de atendimento no período de 2011 a 2013.

Nas vias ainda não contempladas com os serviços regulares de limpeza de vias, predominantemente vias de terra, as atividades de varrição, roçada/capina e limpeza de bocas de lobo são realizadas, por equipe específica, e com frequência programada pela SLU ou pelas Gerlu, em função das demandas.

2.4.6.1 Varrição

A varrição consiste na atividade de remoção de resíduos em vias e outros logradouros públicos, visando minimizar riscos à saúde pública, manter a cidade limpa e prevenir enchentes. Atualmente, Belo Horizonte conta com o serviço de varrição manual ou mecanizada de logradouros, englobando a limpeza de sarjetas, calçadas e áreas públicas em aproximadamente **95%** da extensão das vias urbanas pavimentadas do Município.

A frequência de prestação desse serviço varia conforme as características de ocupação dos logradouros, a intensidade do trânsito e o fluxo de transeuntes, podendo ser semanal, alternada (duas, três ou cinco vezes por semana) ou diária, inclusive com “repasses” (repetição programada de execução do serviço no trecho).

O horário de realização do serviço é predominantemente diurno, embora haja varrição no período noturno na área central de Belo Horizonte e na área central de Venda Nova.

Em 2013, foram varridos cerca de **702.000 km de passeios, sarjetas e áreas diversas**.



2.4.6.2 Cestos Coletores de Resíduos Leves

Como suporte à atividade de varrição são instalados cestos coletores de resíduos leves distribuídos nos principais corredores viários da cidade, em pontos de ônibus e travessias.

No final de 2011 foi firmado contrato para instalação, recuperação ou substituição dos cestos danificados e para a manutenção e limpeza permanentes de todos os equipamentos existentes.

Nos períodos de 2007 a 2010 e 2012 a 2013, foram instalados respectivamente, cerca de 10.500 e 6.800 cestos, **totalizando 17.300 equipamentos**.

Em 2014 estima-se que o número de cestos chegue a **20.000 unidades**.

2.4.6.3 Roçada e Capina

As atividades de capina (manual) e roçada (mecânica) consistem na remoção da vegetação que nasce sobre os passeios, calçadas, canteiros centrais e nas faixas de rolamento das vias junto às sarjetas.

Desde novembro de 2006, a capina passou a ser executada regularmente, em todos os logradouros atendidos com os serviços regulares de varrição.

Em 2013, foram capinados aproximadamente **26.000 km de vias**, incluindo passeios e canteiros, em frequências diversas.

2.4.6.4 Limpeza de Bocas de Lobo

A limpeza de bocas de lobo consiste na remoção e transporte dos resíduos acumulados na caixa, sendo executada, manual ou mecanizada, de forma rotineira e regular, com periodicidade definida em função da necessidade local, época do ano e demandas específicas.

Desde 2007, essa atividade passou a ser de atribuição da SLU e das Gerlu/Sarmu, estimando-se o mínimo de uma limpeza a cada dois meses, em cerca de 58.000 bocas de lobo existentes no Município. Em 2013, foram executadas mais de **395.000 limpezas** nesses equipamentos.



2.4.7 Serviços de Limpeza Complementares

2.4.7.1 Pintura e Limpeza de Postes e Passeios

Consiste na retirada de cartazes dos postes e, eventualmente, na pintura desses, executada com uma tinta de baixa aderência até uma altura aproximada de 2,30 m, visando a dificultar a fixação de cartazes e facilitar a limpeza dos mesmos; e pintura dos meio-fios para melhorar a visibilidade e segurança dos veículos e transeuntes.

Esse tipo de serviço é executado por demanda, de acordo com a programação das seções de operação da SLU.

2.4.7.2 Coleta Manual e Mecânica de Resíduos de Deposições Clandestinas

Essas atividades referem-se à coleta e ao transporte dos resíduos depositados clandestinamente em logradouros públicos, com a utilização de caminhões de carroceria aberta basculantes, carregados manualmente ou com auxílio de pá-carregadeira (carregamento mecânico).

Os resíduos coletados são predominantemente compostos por entulho, terra, areia, poda, bagulhos volumosos e, em geral, sem acondicionamento.

Na coleta com carregamento mecânico são utilizadas 3 (três) equipes com 5 (cinco) caminhões basculantes, 1 (uma) pá carregadeira, seus respectivos motoristas e 2 (dois) ajudantes. O gerenciamento é feito por 10 (dez) Seções de Operação da SLU, em forma de “rodízio” semanal.

Os referidos caminhões também são disponibilizados para outras ações de interesse do Município, tais como, mutirões de combate à dengue, limpeza de URPV, limpeza de grandes corredores etc.

Em 2013, foram coletadas nestas atividades, cerca de **108.000 toneladas de resíduos** depositados irregularmente em vias públicas (“pontos críticos”).

2.4.7.3 Limpeza de Áreas/Lotes Vagos Públicos ou Particulares

Consiste na execução dos serviços de capina e roçada manual e/ou mecanizada de áreas e lotes vagos públicos ou particulares, abrangendo a limpeza, a remoção e o transporte dos detritos provenientes destas atividades, além de entulho e lixo neles existentes.

A execução da limpeza de áreas/lotes vagos particulares não é de responsabilidade da PBH/SLU, salvo em situações determinadas por decisão judicial ou em situações de risco extremo à saúde, orientadas pelo órgão competente.



Em 2013, foram limpos **33 lotes particulares**, equivalentes a cerca de **116.500 m²** de área, e **78 áreas públicas**, equivalentes a aproximadamente **118.500 m²**.

2.4.7.4 Mutirões de Combate à Dengue

Esses mutirões são realizados, por meio de ações regionais ou integradas, para o recolhimento de entulhos, bagulhos volumosos e outros resíduos inservíveis, em conjunto com ações de mobilização social. Para a coleta e o transporte desses resíduos são utilizados, geralmente, caminhões de carroceria aberta basculantes. Essas ações tem grande poder de limpeza e impacto no combate aos focos de dengue.

2.4.7.5 Limpeza de Áreas Públicas Especiais

Consiste na limpeza de áreas públicas especiais no Município de Belo Horizonte, como viadutos, trincheiras, passarelas, túneis, alças de ligação, vias de pedestres e outras obras de arte urbana, além de áreas utilizadas para realização de eventos, devendo ser feita a coleta e o transporte dos resíduos provenientes destas atividades para o local de disposição final indicado pela SLU, serviços de limpeza de pichações, retirada de cartazes etc.

Em 2013, a SLU realizou a limpeza em 135 obras de arte urbanas, e de 224 locais destinados a eventos, perfazendo cerca de 18.500.000 m² de área varrida e de 17.400.000 m² de área lavada.

Nos locais de eventos, foram instalados cerca de 15.000 contêineres para resíduos comuns e de 900 jogos de contêineres para resíduos recicláveis. Cerca de 4.100 m² de áreas pichadas foram limpas pela SLU em 2013.

2.4.7.6 Recolhimento de Animais Mortos

O recolhimento de animais mortos nas vias públicas, no Canil da Prefeitura e na Associação Protetora de Animais de Belo Horizonte faz parte da rotina de trabalho das Seções de Operação da SLU e das Gerlu.

Em 2013, foram recolhidas nesta atividade cerca de **7.150 carcaças de animais** no Município.



2.4.8 Programas Especiais

2.4.8.1 Agente Comunitário de Limpeza Urbana - ACLU

O Programa Agente Comunitário de Limpeza Urbana (ACLU) consiste na implantação dos serviços de limpeza urbana, coleta domiciliar e limpeza de vias (varrição, capina, roçada, remoção de resíduos e limpeza de dispositivos de drenagem) em vilas e favelas, por meio da utilização de mão-de-obra residente no local. A proposta inclui capacitação dos agentes em diversos cursos profissionalizantes durante parte da jornada de trabalho, possibilitando, com isso, além dos benefícios da prestação dos serviços de limpeza urbana à comunidade, melhoria da qualidade de vida dos moradores, inserção social e geração de renda aos agentes comunitários.

Inicialmente, os agentes realizam um grande mutirão de limpeza em toda a vila, visando à remoção de todos os resíduos acumulados e a eliminação dos pontos críticos de deposição de lixo para, posteriormente, executarem os serviços com a regularidade planejada, no turno da manhã e freqüentarem os cursos profissionalizantes à tarde. Todas as ações são precedidas de campanhas de mobilização social na comunidade.

Historicamente, até 2013, este Programa foi implantado da seguinte forma:

- ♦ Em janeiro de 2004, a implantação do projeto piloto na Vila Prado Lopes, conhecida como “Pedreira”, região Noroeste. Os resultados obtidos foram positivos, inclusive relacionados à expressiva redução do número de casos de Dengue naquela região, à época, em comparação aos dados da Região Noroeste, segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde;
- ♦ No primeiro semestre de 2008, em razão do sucesso do piloto, o Programa foi expandido para mais 13 (treze) vilas de Belo Horizonte, passando de, aproximadamente, 7,5 km para 80 km de vias beneficiadas com os serviços de limpeza urbana realizados por mão de obra residente nas próprias comunidades;
- ♦ Em 2010, o Programa foi implantado em mais 6 (seis) vilas e favelas;
- ♦ Em 2011, implantado em outras 2 (duas) vilas;
- ♦ Em 2012, implantado em 1 (um) Conjunto Habitacional (Taquaril);
- ♦ Em 2013, não houve ampliação do programa ACLU e, para 2014, está prevista a revitalização do Programa e a ampliação em mais 2 (duas) vilas/favelas.

A expansão do Programa ocorrida entre 2010 e 2012 foi prevista nos Projetos Sustentadores da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (“PS 28 - Coleta, Destinação e Tratamento de Resíduos Sólidos”), onde se estabeleceu como meta passar de 80 km de vias já atendidas até 2009 para 150 km até 2012. A meta foi



alcançada, resultando atualmente em 161 km de vias dessas comunidades atendidas com os serviços de limpeza urbana, distribuídos em 23 (vinte e três) vilas/conjunto beneficiados com o programa ACLU.

As vilas e favelas beneficiadas com o Programa Agente Comunitário de Limpeza Urbana até 2013 são as seguintes:

- ♦ Vila Prado Lopes; Nova Cachoeirinha I; Sumaré; São Tomás; Aeroporto; Fazendinha; Ventosa; Santa Sofia; Antena; São Jorge I, II e III; Cabana Pai Tomás; Estrela; Santa Rita de Cássia; Barragem Santa Lúcia; Novo São Lucas; Santana do Cafezal; Nossa Senhora de Fátima; Nossa Senhora da Aparecida; Marçola; Vila Apolônia e Conjunto Taquaril.

Antes da implantação do Programa ACLU, muitas dessas vilas já possuíam coleta porta a porta de resíduos sólidos domiciliares, inclusive com índice de cobertura considerado satisfatório em relação às características urbanísticas e topográficas limitadoras dessas áreas. Após, em várias delas houve ampliação do atendimento porta a porta em algumas ruas e becos, em função, principalmente, de intervenções urbanísticas que propiciaram condições à implantação do serviço.

Em relação ao atendimento com os serviços regulares de limpeza de vias nessas comunidades, em várias vias das vilas contempladas pelo ACLU já existia o atendimento parcial com o serviço regular prestado pelas empresas contratadas para execução do serviço nas áreas de urbanização formal. Entretanto, a implantação do Programa propiciou levar este benefício a cerca de 90% da extensão das vias dessas, em média, o que é um acréscimo bastante expressivo.

De um modo geral, o índice global de limpeza (coleta domiciliar e limpeza de vias) alcançado com a implantação do Programa ACLU no período de 2008 a 2013 certamente refletiu em grande melhoria da qualidade do saneamento e de vida nas 23 (vinte e três) comunidades contempladas.

2.4.8.2 Reciclagem e Destinação de Resíduos da Construção Civil - RCC

Entende-se por RCC os resíduos provenientes de construções, reformas e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos. Em geral, esses resíduos são denominados indiscriminadamente de entulho de obras.

Os RCC, devidamente selecionados, podem ser encaminhados pelos munícipes às Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) no caso dos pequenos geradores, ou às Estações de Reciclagem de Entulho (ERE), onde são processados (britados) para utilização como agregados reciclados (pedra de mão, britas 0 e 1 e areia), enquanto que o material desprovido de potencial para reciclagem é destinado ao aterro de inertes.



O material reciclado tem sido utilizado, principalmente, pela Prefeitura como material para base e sub-base de vias públicas, em obras de infraestrutura em vilas e favelas e, também, como insumo para a fabricação de blocos de concreto.

Em 2013, o Município contava com uma infraestrutura de recebimento e reciclagem de RCC composta por 32 URPV, distribuídas entre as 9 (nove) regiões administrativas, e 3 (três) Estações de Reciclagem de Entulho - ERE Estoril, Pampulha e CTRS/BR-040. Porém, naquele ano, a ERE Estoril teve seu funcionamento interrompido por decisão judicial de assinatura de TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) com o Ministério Público. Esta ERE está em processo de remanejamento para o Bairro Palmeiras, também na Região Administrativa Oeste.

O quantitativo de resíduos destinados às estações de reciclagem de entulho no ano de 2013 foi da ordem de **46.000 toneladas**.

Em 2012, em cumprimento às metas previstas no Projeto Sustentador 28 - Coleta, Destinação e Tratamento dos Resíduos Sólidos, foi construída uma URPV – Jardim Guanabara, localizada no bairro de mesmo nome, na Regional Norte. Além desta, foram também concluídos os projetos de adequação e reforma de 30 URPV, concluídas em 2013. Ainda em 2012, foi implantada a trigésima segunda URPV no Bairro São José.

Em agosto de 2012, foi aprovada a Lei N.º 10.522 que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências.

Quanto à destinação dos resíduos de construção civil que não vêm sendo reciclados, destaca-se que, em dezembro de 2011, foram assinados contratos para prestação de serviços de recebimento, triagem, armazenamento temporário, destinação e disposição final de RCC, resíduos volumosos, inertes e rejeitos em áreas localizadas na Região Metropolitana de BH. Esses resíduos passaram, então, a serem dispostos em um aterro de inertes, na **CTR Maquiné, localizada em Santa Luzia**, a qual iniciou sua operação em março de 2012. Até dezembro de 2013 foram dispostas neste aterro, cerca de **167.000 toneladas de RCC**.

Os geradores particulares de RCC sem potencial de beneficiamento estão sendo orientados para encaminhar esses resíduos para a CTR/Maquiné.

2.4.8.3 Coleta Seletiva dos Materiais Recicláveis - papel, plástico, metal e vidro

A coleta seletiva de papel, metal, plástico e vidro implantada no Município de Belo Horizonte tem como principais características a destinação social dos materiais recicláveis coletados para as associações ou cooperativas de catadores e trabalhadores com materiais recicláveis e o envolvimento da sociedade com estratégias de educação ambiental e mobilização social, gerando ocupação e renda,



visando envolver a população no papel de agente propulsor da coleta, buscando adesões voluntárias, ações integradas e parcerias.

Atualmente, a cidade é beneficiada por duas modalidades de coleta seletiva: a **modalidade ponto a ponto**, que pressupõe que a população separe os recicláveis em sua fonte geradora – residência, local de trabalho ou outro – e os deposite em contêineres instalados pela SLU em vários locais estratégicos cobrindo a todo o Município - os Locais de Entrega Voluntária (LEV); e a **modalidade porta a porta**, aquela em que a população segrega, em seu domicílio, os recicláveis papel, metal, plástico e vidro e os expõe, acondicionados juntos em sacos plásticos, no passeio, para o recolhimento semanal em horário predeterminado pela SLU.

Conforme determinado pela **Lei Orgânica do Município de Belo Horizonte** (de 21/03/1990), os materiais recicláveis coletados através das ações da Prefeitura devem ser repassados às associações e cooperativas de catadores, ficando a cargo destas, sua segregação, armazenamento, enfardamento e comercialização.

Atualmente, além da modalidade ponto a ponto que abrange todas as regiões de Belo Horizonte com 92 LEV's e 291 equipamentos (ref.: novembro/2013), os serviços de coleta seletiva porta a porta já foram implantados em toda a região Sul e partes da área central, Oeste, Barreiro, Nordeste e Pampulha, totalizando 30 bairros considerados como de maior geração de resíduos recicláveis da cidade.

Todo o material reciclável recolhido pela SLU nessas modalidades, correspondendo a aproximadamente 603 t/m (média mensal em 2013), está sendo encaminhado para os galpões das cooperativas e associações parceiras do programa.

Para assegurar a infraestrutura necessária ao trabalho de beneficiamento dos recicláveis, a Prefeitura viabiliza, por meio de convênios, custeios mensais das despesas com abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica e, eventualmente, aluguéis de galpões quando não os disponibiliza diretamente. Nesses convênios são também estabelecidas as contrapartidas esperadas das associações e cooperativas, dentre as quais citam-se: a prestação de contas referente à quantidade de materiais recebida (da SLU e outros doadores) e efetivamente encaminhada para a reciclagem, a relação do número de catadores/cooperados beneficiados da coleta seletiva e respectiva média de retirada mensal, a comprovação da manutenção das boas condições de uso, higiene e conservação dos galpões, o cumprimento das normas referentes à segurança do trabalho e prevenção contra incêndios, dentre outros.

Ressalta-se, entretanto, que as melhorias físicas realizadas até hoje nos galpões ainda não foram suficientes para maior ampliação do Programa de Coleta Seletiva do Município.

A despeito disso, a SLU buscou recursos do PAC-2 para contratar projeto de reforma para o galpão da Rua Ituiutaba, adquirido em 2009 com recursos do PAC-1. Em dezembro de 2011, a Caixa Econômica Federal e a PBH assinaram contrato para liberação dos recursos financeiros destinados à contratação dos projetos de



modernização dessa unidade. O processo licitatório para esta contratação foi concluído no final de 2013.

Em dezembro de 2011, foi também entregue à Caixa Econômica Federal toda a documentação necessária para viabilizar o repasse do recurso disponibilizado pelo Ministério das Cidades (da ordem de R\$ 2 milhões) para construção de um galpão em área da SLU na CTRS/BR040, bem como aquisição de equipamentos para pesagem, trituração e enfardamento de materiais. O processo licitatório para execução dessa obra foi finalizado em dezembro de 2013.

Com o objetivo de solucionar as dificuldades enfrentadas devido à falta de equipamentos nos galpões, a SLU realizou em 2011, novo **Chamamento Público 002/2011**, visando o credenciamento das associações e cooperativas para receberem os equipamentos remanescentes da aquisição feita em 2009 com recursos do Fundo Municipal de Saneamento (prensas, balanças, elevadores de cargas, trituradores para vidro e papel, dentre outros). Foram credenciadas: Associrecycle, Coopemar e Coomarp.

Em decorrência da capacitação feita junto às cooperativas em 2009-2010, por meio do Plano Técnico de Trabalho Social – PTTTS – integrante dos Programas de Desenvolvimento Regional operacionalizados pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, a SLU foi contemplada em 12/12/2011 com o **Prêmio Melhores Práticas da CAIXA**.

2.4.8.4 Programa de Compostagem

A Unidade de Compostagem da CTRS/BR-040 produz, por meio do método “*Windrow*”, um composto orgânico utilizando como matéria prima o resíduo da coleta seletiva de resíduos orgânicos realizada em parceiros do programa, misturado a galhos de árvores triturados, oriundos da atividade de poda da arborização pública da cidade.

A Unidade de Compostagem possui um pátio cuja área pavimentada é de aproximadamente 10.000 m², dos quais 1.000 m² são cobertos, e tem capacidade para processar 20 t/dia de resíduo orgânico.

Atualmente, cerca de quarenta estabelecimentos participam da coleta seletiva de resíduo orgânico. Com a adaptação de um segundo caminhão de coleta, em dezembro de 2009, inicialmente o novo roteiro de coleta passou a recolher resíduo proveniente de 6 (seis) sacolões localizados na área central da Cidade e, atualmente coleta em 14 (quatorze) locais, entre eles, o Mercado Distrital do Cruzeiro e os Restaurantes Populares da Avenida do Contorno e da Câmara Municipal. Desta forma, o programa conta agora com 3 (três) roteiros, sendo 2 (dois) deles com atendimento de 3 (três) vezes por semana, em estabelecimentos situados nas regiões Nordeste, Noroeste e Oeste e o outro com coleta diária em pontos localizados na região Centro-Sul.



Em decorrência dessa ampliação, a quantidade média de resíduo orgânico coletado praticamente dobrou, passando de 144 t/m, em 2009 para 274 t/m, em 2010, mantendo-se em 246 t/mês, em 2013. Foram levados à compostagem cerca de 2.952 toneladas de resíduo orgânico coletadas pela coleta seletiva específica e cerca de 724 toneladas de resíduo de poda, além de 12 toneladas do programa “Banco de Alimentos”, totalizando aproximadamente 3.316 toneladas de resíduo processado no ano, ou o equivalente a 276 t/m, e 372 t/ano de rejeito, resultando na produção anual estimada de 1.280 toneladas de composto orgânico.

Em novembro de 2012, passou a operar no pátio de compostagem um picador de grande porte adquirido pela SLU. Entretanto, a alimentação do picador está sendo feita manualmente, o que ocasiona uma produtividade aquém da capacidade do picador. Em 2014, será adquirida uma garra mecânica (grua), que atenderá uma demanda diária de 40 toneladas de podas e toras, o que permitirá ampliar a geração de biomassa para aumento da produção de composto, bem como a produção de cavacos para geração de energia.

O composto é fornecido gratuitamente a órgãos e unidades da Administração Pública de Belo Horizonte que desenvolvem projetos de educação ambiental, agroecológicos ou paisagísticos, para manutenção das áreas verdes da Cidade e para a implantação do projeto de restauração ambiental da CTRS/BR-040.

2.4.8.5 Recolhimento de Pneus

A SLU, buscando contribuir para a implementação de um sistema de recolhimento de pneus inservíveis no Município, inaugurou, em fevereiro de 2007, a Unidade de Recebimento de Pneus – URP em parceria com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – Anip. Tal iniciativa teve respaldo na legislação federal, Resolução Conama N.º 258/99, que regulamenta o manejo dos pneus inservíveis no território nacional e determina que a responsabilidade pela destinação dos mesmos seja da indústria de pneumáticos. Mais recentemente, foi aprovada a Resolução Conama N.º 416/09, que delibera sobre o assunto, atribuindo também aos fabricantes e importadores de pneus novos a obrigatoriedade de coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

A URP está localizada na CTRS/BR-040 e constitui-se de um galpão de 200 m², com capacidade de armazenamento para 4.500 unidades, destinado a receber pneus inservíveis depositados pelos munícipes nas URPV e os recolhidos pelo controle de zoonoses e pela SLU nas campanhas de combate à dengue, bem como aqueles entregues diretamente pelos munícipes.

Os pneus armazenados nessa unidade são coletados e transportados por caminhões da ANIP para uma destinação ambientalmente segura e adequada.

Em 2013, o galpão da URP recebeu, aproximadamente, 243.200 pneus inservíveis provenientes de vários geradores, com entregas nas URPV, bem como os recolhidos pelo controle de zoonoses e pela SLU nas campanhas de combate à dengue. Em



contrapartida, realizou-se a expedição de 256.245 unidades, que incluem as quantidades recebidas em 2013 e os saldos referentes aos descartes não efetuados nos anos anteriores.

Em 2013, foi recebida e expedida, respectivamente, uma quantidade de pneus da ordem de 23% e 31% superior a de 2012.

2.4.9 Mobilização Social

O trabalho de mobilização social desenvolvido pela SLU para subsidiar a gestão de limpeza urbana tem a atribuição de articular soluções integradas entre o poder público e os diversos segmentos da sociedade, especialmente aquelas ações direcionadas à minimização da geração dos resíduos e à sua segregação na fonte, visando à máxima reutilização e reciclagem dentro dos princípios da sustentabilidade ambiental.

Entende-se que, no gerenciamento dos serviços de resíduos sólidos, é imprescindível promover, de forma contínua e eficaz, ações educativas e de estímulo à participação social, fator importante na criação de uma consciência cidadã e melhor resposta quanto aos esforços de planejamento e execução dos serviços de limpeza.

A mobilização para limpeza urbana tem como objetivo:

- ♦ Estimular a população a rever conceitos e hábitos na forma de lidar com o lixo, bem como envolvê-la nas discussões sobre desperdício e o destino dado aos resíduos sólidos por ela produzidos;
- ♦ Informar, educar e sensibilizar a população em relação à separação dos materiais recicláveis e o uso adequado dos coletores de resíduos recicláveis (Locais de Entrega Voluntária - LEV), bem como a disposição destes resíduos nos dias e horários corretos para o recolhimento pelos caminhões de coleta seletiva, nas áreas por ela atendidas;
- ♦ Informar a população quanto a horários e dias de coleta, buscando sua efetiva participação visando diminuição e eliminação de pontos de acúmulo de lixo em áreas de cidade formal, vilas e favelas;
- ♦ Desenvolver ações em parceria com associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis garantindo a destinação correta dos materiais além de geração de emprego e renda para as famílias participantes;
- ♦ Desenvolver, divulgar e implantar projetos educativos por meio de atendimento aos estudantes nas dependências da Unidade de Educação Ambiental, participação em feiras e eventos com “stand Falando com a SLU” e disponibilização de material educativo contendo informações técnicas e operacionais;
- ♦ Instrumentalizar agentes multiplicadores por meio de palestras e cursos sobre resíduos sólidos;



As atividades de mobilização são planejadas para acontecerem em praças, parques, avenidas, feiras, residências, comércios, escolas e locais em que haja grande aglomeração de pessoas, além de espaços próprios para oficinas e palestras.

Tabela 2.8 – Ações da Mobilização nos anos de 2012 e 2013

AÇÕES	PÚBLICO MOBILIZADO	
	2012	2013
Coleta de Resíduos Sólidos	11.435	11.814
Mobilização para eliminação de pontos críticos	5.767	6.669
Eventos	2.865	33.308*
Mobilização para implantação e revitalização do Projeto Agente Comunitário de Limpeza Urbana	10.703	7.025
Coleta Seletiva de Recicláveis	1.229	4.308

Fonte: Relatórios Mensais do DP-PSM/SLU

*Em 2013, eventos demandados pela própria Prefeitura, Virada Cultural e Aniversário da Cidade, foram destaques, atingindo um público de aproximadamente 33.300 pessoas entre abordagens educativas e visitas ao *stand* da SLU.

2.4.10 Programa de Modernização dos Serviços de Limpeza Urbana – Sala de Situação e Monitoramento

O principal objetivo do Programa de Modernização dos Serviços de Limpeza Urbana é viabilizar a atuação estratégica nos pontos vulneráveis da gestão dos serviços de limpeza urbana existente, proporcionando aumento da eficiência, maior controle operacional, redução dos custos, ampliação da receita e melhoria na qualidade dos serviços através da criação e verificação de indicadores operacionais.

Este Programa estrutura-se, basicamente, em um sistema de rastreamento da frota; um sistema inteligente de monitoramento, controle e racionalização dos serviços e uma Sala de Situação e Monitoramento. Esta estrutura possibilitará uma economia de recursos, através do ganho em logística e uma maior eficiência e controle, por meio de gestão integrada dos serviços.

Outro destaque do Programa são as Equipes de Campo (10 no total), veículos equipados com Tablets (*mobile*), que percorrem a Cidade, identificando e qualificando os problemas envolvendo limpeza urbana, como as deposições clandestinas de resíduos, bocas de lobo obstruídas, áreas que precisam de capina ou de varrição; e avaliando a qualidade dos serviços executados, entre outros serviços demandados pelos projetos especiais.

As ocorrências serão automaticamente registradas no sistema (transmitidas via GPRS e acessíveis por *website*), possibilitando sua visualização na Sala de Situação



e Monitoramento com a localização, descrição e identificação da equipe de limpeza mais próxima do evento. Diante da informação, o setor operacional da SLU também é acionado para tomar as providências necessárias e para programar o atendimento, dentro das possibilidades estruturais e financeiras, e/ou definir ações corretivas ou emergenciais. São utilizados também, para monitoramento dos chamados “eventos”, que podem ser sazonais ou frequentes, entre eles: ações de fiscalização operacional de URPV, de carcaças de veículos, de aterro de inertes, de ações de combate a dengue, de áreas de alagamento, Copa do Mundo, Virada Cultural, festas populares etc.

2.4.11 Programa de Auditoria da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana – Programa Cidadão Auditor

Em julho/2011, teve início o trabalho de auditoria pelo município a partir da avaliação da qualidade dos serviços de limpeza urbana no Município de Belo Horizonte – Programa Cidadão Auditor. Este foi desenvolvido por empresa de consultoria, com a participação de técnicos da SLU em todas as etapas de elaboração. As informações técnicas e sugestões apresentadas subsidiaram a formatação da metodologia de trabalho, a criação de peças de divulgação e de material informativo.

Inicialmente, foram cadastrados 30 mil munícipes voluntários, distribuídos geográfica e proporcionalmente em toda a cidade, para fornecerem informações sobre a execução dos serviços de limpeza nos quarteirões em que residem. Na qualificação dos voluntários, optou-se, preferencialmente, por cidadãos aposentados, donas de casa ou comerciantes que, em geral, dispõem de mais tempo para acompanhamento dos aspectos relacionados à limpeza urbana, respondendo às chamadas telefônicas programadas de um conjunto de perguntas pelo teclado do seu telefone, em dias e horários previamente combinados entre as partes.

De posse dos dados apurados, a SLU passou a ter um conjunto de indicadores atualizados semanalmente, que servem de parâmetros para otimização de suas atividades e apresentação de respostas mais imediatas para solução de problemas afetos aos resíduos sólidos em logradouros públicos. Os serviços auditados contemplam: coleta de resíduos sólidos domiciliares; limpeza de vias abrangendo varrição, capina e limpeza de bocas de lobo; instalação e manutenção de cestos coletores de resíduos leves e coleta seletiva de materiais recicláveis (papel, metal, plástico e vidro).

As etapas do Programa compreendem: consolidação e organização dos dados inerentes aos serviços de limpeza urbana em uma base digital única; levantamento preliminar da situação em que se encontram os serviços de limpeza de vias e de coleta domiciliar prestados pelo Município de Belo Horizonte, identificando os respectivos pontos ótimos e críticos; cadastramento de “cidadãos auditores”, considerando a extensão das vias em cada uma das 9 (nove) regiões administrativas do Município; realização de auditoria semanal dos serviços em todos os roteiros e rotas de Belo Horizonte, a partir dos dados coletados junto aos “cidadãos auditores”; georreferenciamento da base de dados resultante das auditorias semanais e



construção de indicadores primários, considerando as informações contidas no banco de dados inerentes à realização dos serviços em foco.

Entende-se que o Programa em questão, que é arrojado e pioneiro no Brasil em relação à limpeza urbana, apresenta-se como um desafio para a administração municipal, visto que traz uma avaliação da qualidade dos serviços prestados a partir do olhar do cidadão de Belo Horizonte. Para tanto, tais informações devem ser validadas após avaliação e fiscalização dos serviços pela SLU, tornando-se uma ferramenta de gerenciamento dos resíduos sólidos na Capital.

Em 2013, a quantidade de auditores cadastrados ultrapassou 68.000 cidadãos, distribuídos conforme as regiões de planejamento da SLU, em especial os distritos de coleta domiciliar, os quais respondem a um questionário atualizado e específico sobre 7 (sete) temas principais: **coleta domiciliar, coleta seletiva, varrição, capina, cestos coletores, bocas de lobo e deposições clandestinas**, gerando indicadores direcionados, agora, mais para ações gerenciais de operação.

Os indicadores operacionais permitem ranquear as equipes de coleta, as empresas prestadoras e os serviços prestados sob a ótica das regionais.

2.4.12 Projetos Sustentadores

O modelo de gestão estratégica, implantado na PBH a partir de 2009, se apóia em programas organizados em 12 (doze) áreas temáticas ou áreas de resultados, consideradas estratégicas para o desenvolvimento da Capital. Tais esforços buscam o alcance das transformações sociais, econômicas, ambientais e institucionais originalmente propostas no Plano de Governo apresentado à população.

Dessa forma, foram definidos 40 (quarenta) Projetos Sustentadores, que pressupõem o compromisso dos gestores públicos envolvidos em pactuar responsabilidades para atingir as metas previstas. Dentre esses projetos, destaca-se o Projeto Sustentador 28, relacionado diretamente à gestão dos resíduos sólidos.

O Projeto Sustentador 28 – Coleta, Destinação e Tratamento dos Resíduos Sólidos, tem como público-alvo a população do Município de Belo Horizonte, geradores de resíduos de construção civil e de resíduos de serviços de saúde, além de empreendedores da área de tratamento, beneficiamento e/ou reaproveitamento energético de resíduos sólidos.

O objetivo geral do Projeto Sustentador é garantir serviços de limpeza urbana, expandir os serviços de coleta, incluindo coleta seletiva, otimizar limpeza de córregos abertos e reduzir a deposição clandestina de resíduos, visando a melhoria do meio ambiente e da saúde pública.

As metas propostas neste Projeto Sustentador para o período de 2013 a 2016 são:

- ♦ Aumento da cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, passando de 95% para 97% de vias do Município, atendidas até 2016;

- ♦ Aumento da cobertura dos serviços de coleta seletiva porta a porta, passando de 30 para 60 bairros atendidos em toda a Cidade, até 2016;
- ♦ Aumento da cobertura dos serviços de coleta seletiva na modalidade ponto a ponto, passando de 95 para 200 Locais de Entrega Voluntária (LEV) instalados em toda a Cidade, até 2014;
- ♦ Aumento da cobertura dos serviços de limpeza urbana em vilas e favelas, utilizando mão de obra residente nesses locais, passando de 161 para 200 km de vias atendidas por dia, até 2016;
- ♦ Expansão da rede física de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, passando de 31 para 40 URPV implantadas até 2016;
- ♦ Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, concluído até 2015.

2.5 Diagnóstico de Drenagem Urbana

A concepção urbanística inicial de Belo Horizonte seguiu a orientação racionalista do domínio da natureza pelo homem e a planta urbana foi desenhada sem que a hidrografia da região fosse considerada, como mostra a Figura 2.3. Os córregos e ribeirões começaram a ser canalizados segundo o traçado das vias de tráfego, relegando-os a um papel secundário na paisagem urbana, como meros receptores de despejos sanitários.

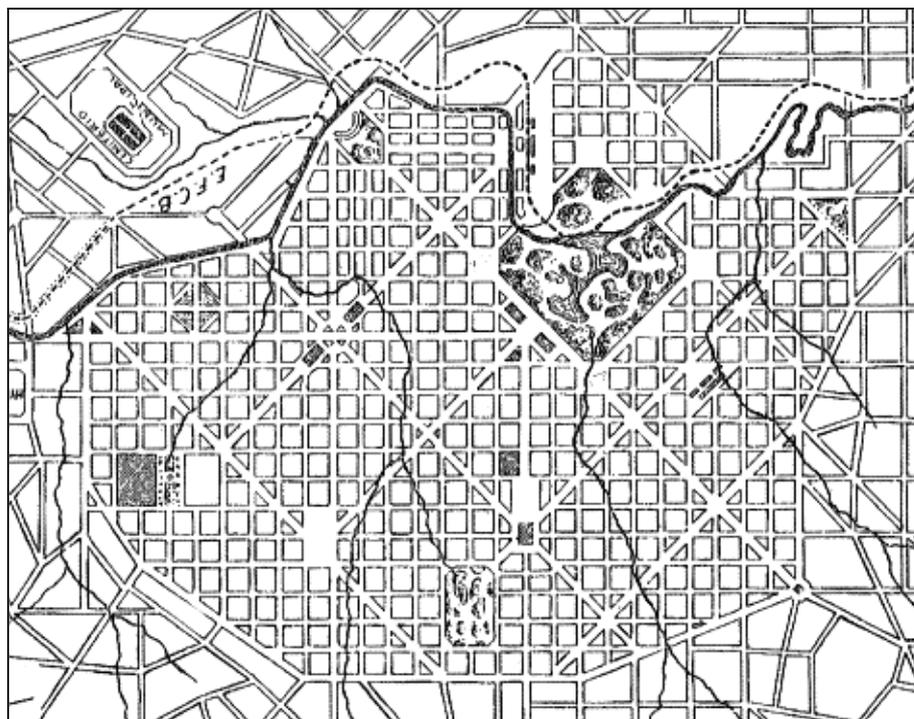


Figura 2.3 – Planta Original de Belo Horizonte

Fonte: Fundação João Pinheiro



O sistema de drenagem natural do Município de Belo Horizonte é composto, principalmente, pelos ribeirões da Onça e Arrudas, sendo que as cabeceiras de ambos se situam no Município de Contagem.

A Bacia do Ribeirão da Onça, com área total de 211,63 km², pode ser dividida em duas áreas bem distintas devido à existência da Lagoa da Pampulha, que amortece as enchentes urbanas e retém os sedimentos da parte a montante da bacia. Esta bacia possui 28 afluentes diretos. Destaca-se entre eles o Ribeirão Isidoro (55,61 km²), principal afluente do Ribeirão da Onça, pela margem esquerda, que configura uma urbanização mais recente, estimulada pela implantação do Centro Administrativo do Estado e cujo curso d'água ainda não se encontra canalizado. Essa área foi objeto de operação urbana através da Lei 9.959/2010 que caracterizou três graus distintos de proteção ambiental.

O Ribeirão Arrudas, cuja bacia possui área de 207,76 km², é formado pelos Córregos Jatobá e Barreiro. Da confluência destes córregos até a sua foz tem-se uma extensão de 30,6 km e declividade de 7 m/km. Tanto a Bacia do Ribeirão da Onça como a Bacia do Ribeirão Arrudas apresentam grande declividade e, como consequência, escoamentos em velocidades muito altas.

O restante da drenagem refere-se aos afluentes diretos ao Rio das Velhas, localizados dentro do Município de Belo Horizonte, cujas bacias totalizam 10,50 km².

Os cursos d'água de BH desenvolvem-se no sentido oeste - leste, em direção ao Rio das Velhas. Suas nascentes se encontram nos municípios de Contagem e Belo Horizonte, sendo que o Ribeirão Arrudas ainda cruza o Município de Sabará, antes de afluir ao Rio das Velhas. A Tabela 2.9 demonstra a proporção de áreas ocupadas pelas bacias dos córregos, por município, perfazendo uma área total de 429,89 km²(*).

Tabela 2.9 - Proporção de Áreas das Bacias, por Município

Município	Bacia	Área (km ²) (*)	Total (km ²) (*)	Percentual (%)
CONTAGEM	ARRUDAS	28,96	82,41	19,17
	ONÇA	53,45		
BELO HORIZONTE	ARRUDAS	163,70	332,38	77,32
	ONÇA	102,57		
	ISIDORO	55,61		
	RIO DAS VELHAS	10,50		
SABARÁ	ARRUDAS	15,10	15,10	3,51

*Áreas quantificadas com auxílio de *software* de desenho assistido por computador, sobre base de dados do Sistema de Informações Georeferenciadas de Drenagem - SIG-Drenagem BH



As condições naturais da hidrografia da região se encontram bastante alteradas, com exceção da encosta da Serra do Curral e de alguns focos de áreas de preservação. As áreas centrais, sobretudo, apresentam canalizados todos os cursos d'água, sejam simplesmente revestidos ou, em sua grande maioria, confinados em canais fechados.

As Tabelas 2.10 e 2.11 resumem os quantitativos totais das extensões desses córregos, em Belo Horizonte.

Tabela 2.10 - Quantitativos Totais de Macrodrenagem de Belo Horizonte

Bacia	Características	L (km)
ARRUDAS	Não Canalizado	42,1
	Canalizado (Aberto+ Fechado)	119,5
	Hidrografia Não Cadastrada	163,0
ONÇA E ISIDORO	Não Canalizado	66,6
	Canalizado (Aberto+ Fechado)	87,4
	Hidrografia Não Cadastrada	153,0
VELHAS	Não Canalizado	4,9
	Canalizado (Aberto+ Fechado)	1,0
	Hidrografia Não Cadastrada	34,0
TOTAL		671,5

Fonte: PDDBH, 2012.

Tabela 2.11 – Resumo dos Quantitativos de Macrodrenagem de Belo Horizonte

Características	L (km)
Não Canalizado	113,6
Canalizado (Aberto + Fechado)	207,9
Hidrografia Não Cadastrada	350,0
TOTAL	671,5

Fonte: PDDBH, 2012.

Ainda nos primórdios de sua evolução, a cidade experimentou os efeitos negativos da urbanização sobre a malha hidrográfica natural. Desde sua fundação, constatou-se a ocorrência de inundações, destacando-se as enchentes de 1908 e 1916 que levaram à canalização de parte do Ribeirão Arrudas, em 1928. A poluição dos cursos d'água foi outra conseqüência nefasta da percepção inadequada do papel dos recursos hídricos no plano da Cidade.



O avanço da urbanização e o conseqüente uso do solo provocaram a redução do armazenamento natural dos deflúvios, os quais se transferiram para outros locais no interior da Cidade, gerando novas ocorrências de inundações, repetidas a cada estação chuvosa e sempre de forma evolutiva. Além disso, devido à predominante alteração do sistema de drenagem, por canalizações e retificações dos cursos de água naturais e ao lançamento de efluentes não tratados, são notórios os estrangulamentos do fluxo, em canais e galerias, causando transbordamentos e alagamentos das vias da cidade. O aumento das vazões, transferidas de montante para jusante nas bacias, também contribui para a ocorrência de inundações. As inundações ocorridas, nos últimos anos, nas avenidas sanitárias dos córregos do Vilarinho, Ressaca, Engenho Nogueira, Leitão, Cachoeirinha, Jatobá e Ribeirão Arrudas, além de outras recorrentes em diversos pontos da cidade, colocam em evidência a vulnerabilidade do atual sistema. Além disso, o crescimento e o adensamento informal da malha urbana, fora do controle dos processos de aprovação de loteamentos e edificações, deram origem a uma série de loteamentos irregulares, vilas e favelas que, por ocuparem áreas impróprias para assentamentos, como planícies de inundação e áreas de risco geológico, constituem atualmente os locais de maior concentração dos problemas de drenagem. A ausência de infraestrutura de saneamento básico agrava a situação da drenagem pela poluição dos corpos receptores por esgotos e lixo. Esta situação é ainda mais grave em áreas periféricas do Município, incluindo as áreas conurbadas das bacias em Contagem e Sabará.

Pode-se concluir, portanto, que as ações de drenagem em Belo Horizonte foram quase sempre executadas com vistas a solucionar problemas de enchentes localizadas ou a viabilizar outras metas de intervenção como, por exemplo, a implantação de avenidas sanitárias. Também prevalecia, nesta época, a convicção de que os interceptores de esgotos somente poderiam ser instalados caso também fosse implantada a avenida sanitária.

Até os dias atuais, um número próximo a 200 km de cursos d'água foram submetidos a esta concepção técnica de canalização associada à urbanização dos respectivos fundos de vale onde, quase sem exceção, receberam via de tráfego do tipo avenida sanitária. Considerando-se os altos valores investidos e os problemas de inundação recorrentes, a crise do atual sistema de drenagem em Belo Horizonte pode ser vista sob três aspectos: o custo ambiental, o custo financeiro e o funcionamento inadequado das canalizações da rede de macrodrenagem.

O custo ambiental do sistema tradicional de drenagem está na exclusão dos cursos d'água do cenário urbano. As justificativas em geral apresentadas para esta exclusão e a conseqüente implantação de canalizações eram feitas sob os seguintes argumentos: (a) o curso d'água transformou-se em esgoto a céu aberto; (b) a comunidade deseja a canalização; (c) a canalização é necessária para viabilizar a implantação de uma via; (d) a canalização possibilita a implantação dos interceptores de esgotos; (e) a canalização facilita a manutenção do córrego e (f) o córrego deve ser canalizado para aumentar a velocidade de escoamento e reduzir os níveis de pico das cheias e, conseqüentemente, reduzir as ocorrências de inundações.



Outro aspecto da crise é a pouca disponibilidade financeira da Prefeitura para dar continuidade à construção de um sistema de canalizações, em geral muito caro, além dos custos inerentes à sua manutenção. Somada a esta dificuldade está também à escassez de programas de financiamento de obras públicas aos municípios por parte da União, recaindo sobre as administrações municipais o fardo mais pesado do ônus financeiro dos custos de implantação e manutenção dos sistemas de prevenção e controle de inundações. O que agrava ainda mais esta situação é o fato de os municípios não disporem de meios de tributação pela prestação destes serviços. Assim, as prefeituras encontram-se desprovidas de condições financeiras para arcar com os elevados custos das novas obras e de manutenção do serviço municipal de drenagem, forçando a busca de soluções alternativas de menor custo.

Esse quadro vem sofrendo alterações positivas a partir de 2006, com a implementação do PMS e do financiamento de obras do Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte – Drenurbs e do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, entre outros, com grandes recursos direcionados para solução integrada dos problemas de inundação e saneamento. Porém, considerando-se a grande carência acumulada ao longo das décadas, ainda há muito a se fazer em obras de tratamento de cursos d'água, além daquelas já asseguradas. Importante é também destacar o conceito, incorporado pelo setor técnico e parte da comunidade, de abordar os demais sistemas envolvidos e evitar canalizações em concreto após análise de alternativas.

O último aspecto da crise é o funcionamento insatisfatório do sistema. Apesar das grandes somas de recursos financeiros investidos em seu sistema de drenagem, Belo Horizonte continua padecendo com as inundações. Muitos dos canais implantados funcionam de maneira inadequada, não comportando as vazões para as quais foram projetados e recebendo cargas de entulhos que obstruem a passagem das águas. Entre as causas da deficiência de funcionamento de muitos desses canais, estão a metodologia de cálculo empregada originalmente em seus projetos, a urbanização acelerada, mudanças na legislação urbanística, as interferências com outros componentes da infraestrutura urbana, tais como a rede coletora de esgotos, adutoras e os lançamentos indevidos de resíduos sólidos, além dos problemas de assoreamento e ocupação das margens pela população de baixa renda. Soluções não convencionais para enfrentar tais questões têm sido busca constante do setor técnico da cidade nos últimos anos, com vários casos já consolidados como a recuperação da Barragem Santa Lúcia, as bacias de detenção dos Córregos Cardoso, 1º de Maio, da Avenida Liége, Vilarinho, Bonsucesso, Engenho Nogueira, Olaria / Jatobá e Várzea da Palma.

Em 2000, foi viabilizada, através do Plano Diretor de Drenagem, a elaboração do cadastro das redes e canais de drenagem no Município. Porém, a execução de obras de drenagem por diferentes órgãos, a execução de obras sem projetos, principalmente pelos setores responsáveis pela manutenção do sistema, e a não realização de *as built*, mesmo no contexto da Sudecap, dificultaram a atualização do cadastro, com prejuízos para o adequado planejamento e manutenção do sistema.



Tal situação foi equacionada através da expansão e atualização do SIG-Drenagem, criando uma plataforma *web* e recursos para a atualização.

A gravidade dos efeitos das inundações pode ser exemplificada através dos dados relativos a ocorrências devido a inundação e alagamento, fornecidos pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Belo Horizonte (Comdec), desde 1995, conforme a Tabela 2.12.

Tabela 2.12 - Ocorrências de Inundação e Alagamento no Município de Belo Horizonte

REGIONAL	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS							
	1995 a 1998	1999 a 2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (até 25/03/14)
BARREIRO	177	22	171	16	19	62	10	12
CENTRO SUL	88	22	19	8	16	16	23	2
LESTE	167	45	19	7	13	72	40	4
NORDESTE	465	180	70	48	37	69	154	22
NOROESTE	158	31	10	14	24	46	14	0
NORTE	248	201	15	21	26	106	59	1
OESTE	292	91	21	44	51	312	43	0
PAMPULHA	252	114	16	29	55	334	149	6
VENDA NOVA	307	390	15	33	35	41	20	36
TOTAL	2.154	1.096	356	220	276	1.058	512	83

FONTE: Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Belo Horizonte - COMDEC

Consideramos que mesmo após os avanços alcançados com a implantação da Política Municipal de Saneamento, do Plano Diretor de Drenagem e do início efetivo das obras do Programa Drenurbs, que se mostrou um marco na mudança de mentalidade do Poder Público com relação à gestão das bacias hidrográficas, ainda pode-se identificar como causadores dos problemas de drenagem da cidade:

- Dificuldades para a efetiva gestão integrada do sistema municipal de drenagem, principalmente no que se refere às interferências com as redes de água e esgotos, sob a responsabilidade da Copasa;
- A existência de lançamentos clandestinos de esgotos em redes de drenagem e de águas pluviais em redes coletoras de esgotos, cujos cadastros ainda são falhos nas identificações dessas ocorrências e sem uma definição clara quanto às responsabilidades institucionais para sua correção;



- A execução apenas parcial de obras de drenagem, principalmente por falta de recursos;
- A insuficiência da estrutura técnica e administrativa para fazer frente às demandas de obras emergenciais, principalmente no âmbito das Administrações Regionais, e dos setores responsáveis pela elaboração de projetos para o atendimento com a agilidade necessária aos setores de manutenção;
- Recursos ainda insuficientes, ainda que com os financiamentos dos organismos nacionais e internacionais, para fazer frente a todos os problemas relacionados à drenagem urbana no Município;
- Inexistência de modelos de chuva x vazão calibrados.

Os problemas enfrentados no que se refere à micro e macrodrenagem ainda geram nas comunidades urbanas o desejo de canalizar os córregos, aspiração legítima, porém equivocada. É legítima porque reflete a vontade de se livrar de problemas decorrentes da falta de saneamento, da poluição, das doenças, dos maus odores, de cenários deploráveis de miséria e insalubridade. É equivocada, porque essa medida apenas esconde os problemas, não os resolve e nem combate suas causas. Trata-se de um falso saneamento.

Os diversos sistemas que compõem a infraestrutura urbana interagem entre si e integram-se num único corpo que é a própria cidade. O serviço de coleta de lixo, o esgotamento sanitário, o controle das erosões, a saúde coletiva, o planejamento da ocupação do solo e a estrutura viária interferem com o ciclo da água no espaço e no tempo e impõem uma dinâmica de causa e efeito entre os elementos em jogo. A drenagem, portanto, só pode ser analisada e desenvolvida enquanto parte desse sistema complexo que é o sistema urbano, assim como deve ser planejada de forma integrada aos demais sistemas e serviços urbanos.

As modernas concepções de planejamento urbano integrado exigem um tratamento multidisciplinar dos problemas e pressupõem soluções a longo prazo, negociação política e participação social. Priorizam metas de desenvolvimento que têm por finalidades a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, a busca de uma melhor organização econômica para a sociedade e a garantia da conservação do meio ambiente. Desse modo, as soluções de planejamento que se subordinam a uma visão de emergência ou de urgência, imediatista, ou então meramente tecnicista e desvinculada do contexto econômico e social, devem ser descartadas. Essa tem sido a busca da Administração Municipal através da sua equipe técnica que identificou já em 1996, durante a elaboração do Plano Diretor Municipal, a necessidade de se instituir um instrumento de planejamento da drenagem e se fez constar desse documento, em seu Art. 27, o indicativo para a elaboração de um Plano para a drenagem, tendo sido concluída a 1ª Etapa do Plano Diretor de Drenagem em 2001, ponto de partida das mudanças introduzidas na forma de abordagem da problemática da Drenagem Urbana no contexto da Cidade.



A 2ª. Etapa do Plano Diretor de Drenagem iniciada em 2007, através do componente de fortalecimento institucional do Programa Drenurbs, concluiu os seguintes estudos e ferramentas de gestão:

- Modelagem Matemática, Hidrológica e Hidráulica do Sistema de Macrodrenagem das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça;
- Identificação das áreas potencialmente suscetíveis a inundações – “Carta de Inundações de Belo Horizonte”;
- Expansão e atualização do SIG-Drenagem, disponibilizando o Sistema na Intranet e capacitando os técnicos para a sua atualização permanente;
- Monitoramento da qualidade das águas nas bacias dos ribeirões da Onça e Arrudas;
- Implantação do Sistema de Monitoramento Hidrológico nas bacias dos ribeirões da Onça e Arrudas.

O início da operação do sistema de Monitoramento e Alerta do Município, em setembro de 2011, pode ser considerado um marco na gestão do Sistema de Drenagem Municipal. Para fins de ações de defesa civil, no início da operação foram definidos os níveis de alerta das estações fluviométricas, conforme a seguir:

- Alerta amarelo: 50% da altura do canal fechado ou da restrição, no canal aberto.
- Alerta laranja: 80% da altura do canal fechado ou da restrição, no canal aberto.
- Alerta vermelho: extravasamento.

Algumas alterações desses parâmetros foram realizadas após eventos observados, visando proteger as populações localizadas a montante ou a jusante dos sítios monitorados.

Através das ferramentas do BDH – Banco de Dados Hidrológico, foram registrados no período entre outubro de 2011 e março de 2012, 71 (setenta e um) alertas “laranja” e 23 (vinte e três) alertas “vermelho”, desconsiderando os alertas das estações 37 e 26. A estação 37 está localizada na Bacia de Detenção Santa Lúcia, no Córrego do Leitão, e o alerta “vermelho” nesse caso representa apenas a condição de operação da bacia de detenção e não o extravasamento do entorno. Da mesma forma, a estação 26, localizada na Bacia de Detenção do Jatobá. De maneira geral, o alerta “amarelo” não coloca em risco o sistema, porém é útil para a equipe da Defesa Civil.

No período de novembro de 2012 a abril de 2013, foram registrados 33 (trinta e três) alertas “laranja” e 16 (dezesesseis) alertas “vermelho”, e no período de outubro de 2013 a abril de 2014, foram registrados 45 (quarenta e cinco) alertas “laranja” e 17 (dezesete) alertas “vermelho”, também desconsiderando as estações 37 e 26.

As tabelas 2.13 a 2.15 resumem os alertas registrados pelo Sistema de Monitoramento Hidrológico nos períodos chuvosos, a partir do início da operação do Sistema.



Acrescenta-se que o período chuvoso de 2011/2012 foi atípico em termos de precipitação, conforme relatório da Tempo Clima – PUC Minas – do período. As médias mensais superaram a média histórica em todas as regionais, exceto no mês de fevereiro, que foi caracterizado pela presença de uma massa de ar quente e seca em todo o estado de Minas Gerais.

Após a reorganização administrativa da Sudecap, ocorrida em 2013, as atividades de gestão e planejamento do sistema de drenagem municipal passaram a responsabilidade do Departamento de Gestão de Drenagem Urbana, composto de duas divisões e uma seção: Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento, Divisão de Estudos de Drenagem e Saneamento e a Seção de Monitoramento Hidrológico.



Tabela 2.14 – Programa de Monitoramento Hidrológico – Resumo de alertas – Período:
nov/2012 – abr/2013

ANO			2012				2013					
Meses			NOV	DEZ			JAN	FEV		MAR	ABR	
Bacia	Estação	Córrego	15	03	10	12	7	2	27	6	8	13
Onça	19P	Ressaca										
	16F	Ressaca										
	17F											
	18F	Sarandi										
	20P	Sarandi										
	21P	Sarandi										
	8F	Pampulha										
	14P	Cachoeirinha										
	13F	Cachoeirinha										
	10F	Onça										
	11F	Gorduras										
	5P	Nado										
	7F	Nado										
	4P	Vilarinho										
	1F	Vilarinho										
	2F	Vilarinho										
	6F	Vilarinho										
3P	Floresta											
9F	Onça											
Arrudas	27P	Jatoba										
	26F	Jatoba										
	25F	Jatoba										
	28F	Barreiro										
	22P	Ferrugem										
	23F	Ferrugem										
	24F	Arrudas										
	29P	Bonsucesso										
	31P	Cercadinho										
	30F	Arrudas										
	32F	Arrudas										
	42P	Leitão										
	37F	Leitão										
	36F	Guaicui										
	38F	Leitão										
	39F	Leitão										
	40F	Leitão										
41F	Leitão											
15P	Pastinho											
34P	Serra											
33F	Arrudas											
12P	Santa Inês											
35F	Arrudas											

Alertas Amarelo Laranja Vermelho

FONTE: Seção de Monitoramento Hidrológico - Divisão de Estudos de Drenagem e Saneamento - SUDECAP



Tabela 2.15 – Programa de Monitoramento Hidrológico – Resumo de alertas – Período: out/2013 – abr/2014

ANO	2013												2014													
	OUT			NOV			DEZ			JAN			FEV			MAR			ABR							
Bacia Estação	17	28	30	06	07	11	22	25	26	17	18	20	21	22	14	17	01	02	08	09	22	30	2	3	23	
Onga																										
19P																										
16F																										
17F																										
18F																										
20P																										
21P																										
8F																										
14P																										
13F																										
10F																										
11F																										
5P																										
7F																										
4P																										
1F																										
2F																										
6F																										
3P																										
9F																										
Arrudas																										
27P																										
26F																										
25F																										
28F																										
22P																										
23F																										
24F																										
29P																										
31P																										
30F																										
32F																										
42P																										
37F																										
36F																										
38F																										
39F																										
40F																										
41F																										
15P																										
34P																										
33F																										
12P																										
35F																										

Alertas: Amarelo (50% Seção) Laranja (80% Seção) Vermelho (100% Seção)

FONTE: Seção de Monitoramento Hidrológico - Divisão de Estudos de Drenagem e Saneamento - SUDECAP



2.6 Diagnóstico de Controle de Vetores

2.6.1 Introdução e Conceituação

Zoonoses são doenças naturalmente transmissíveis entre animais e seres humanos. Entre as zoonoses, as doenças transmitidas ao homem por vetores dependem de um animal invertebrado que transfira de forma ativa o agente etiológico de uma fonte de infecção a um novo susceptível.

As atividades de Controle de Zoonoses no Município de Belo Horizonte são descritas desde 1943, com ações de controle de cães errantes e da raiva animal. A partir de 1968, as ações foram ampliadas para o controle de roedores e escorpiões e em 1990, com a descentralização das atividades da Fundação Nacional de Saúde, o Município assumiu o controle de endemias, dengue e leishmaniose. Na atualidade, essas ações são coordenadas pela Gerência de Controle de Zoonoses (Gecoz) da Secretaria Municipal de Saúde (SMSA) e executadas pelas Gerências Regionais de Controle de Zoonoses dos Distritos Sanitários (DS), sendo que o DS Norte gerencia duas unidades de referência secundária para as atividades de controle de zoonoses: Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) e Laboratório de Zoonoses (LZOON).

Os principais programas estão estruturados para o controle da raiva, leishmaniose visceral, dengue, leptospirose e escorpionismo. Estes programas de controle têm como objetivo melhorar a qualidade de vida do homem, utilizando um conjunto de ações, da educação em saúde à execução de métodos físicos, químicos e biológicos para controlar a fauna sinantrópica e doenças, agressões e injúrias que a ela são atribuídas.

A forma de ocupação do espaço, a estrutura de saneamento oferecida nas regiões e a densidade populacional por DS têm se apresentado como fatores determinantes da ocorrência das doenças. Uma maior integração operacional entre as Secretarias de Saúde, Meio Ambiente, Educação e Atividades Urbanas é um desafio crescente considerando que a melhoria da oferta de serviços e otimização das atividades já realizadas são imprescindíveis para o controle destes agravos na cidade.

2.6.2 Programa de Controle da Leishmaniose Visceral

Em Belo Horizonte, desde a ocorrência do 1º caso de leishmaniose visceral (LV) humana em 1994, a doença mantém comportamento endêmico, com aumento do número de casos a partir de 2001. Em 2009 e 2010 o número de casos vem apresentando uma tendência de redução, que os dados parciais de 2011 estão confirmando. A letalidade, que pode ser um indicador indireto da atenção ao doente e inclui a presença de doenças concomitantes, também apresenta redução, ainda que permaneça com valores elevados (Figura 2.4).

Além da complexidade do controle nas áreas urbanas, o aumento da incidência da doença em determinados períodos pode estar associado à sazonalidade e condições climáticas favoráveis ao aumento da população do vetor, assim como à existência de ambientes propícios para formação e manutenção de criadouros do mosquito palha (inseto transmissor da doença). O combate à LV no Município ocorre durante todo o ano por meio de ações previamente programadas.

O Programa de Controle da Leishmaniose Visceral é baseado na tríade controle do vetor, diagnóstico do reservatório com eliminação do cão positivo, borrifação de imóveis em áreas selecionadas pelo risco e tratamento de casos humanos.

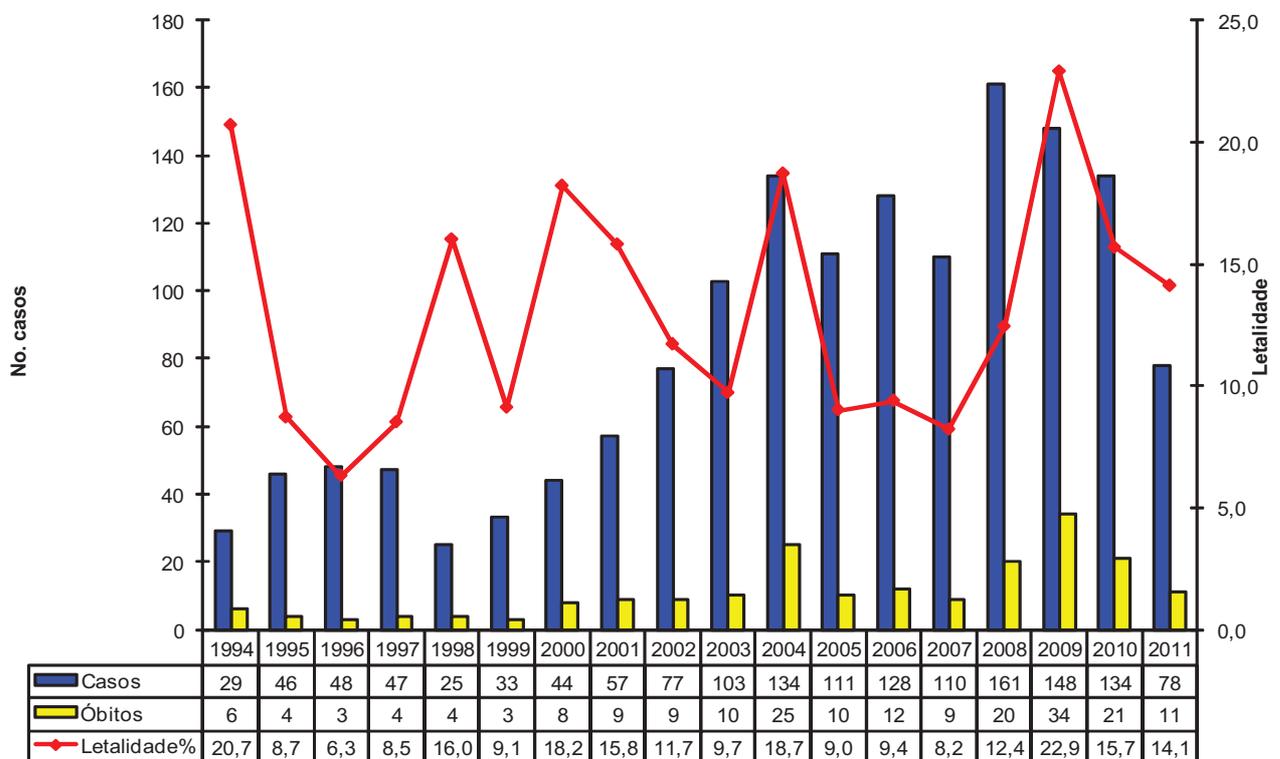


Figura 2.4 - Casos de leishmaniose visceral humana e letalidade, Belo Horizonte, 1994 a 2011*

FONTE: Geepi/GVSI/SMSA-PBH * dados parciais atualizados em janeiro/2012



A positividade canina tem tido uma tendência decrescente desde 2006 (Figura 2.5).

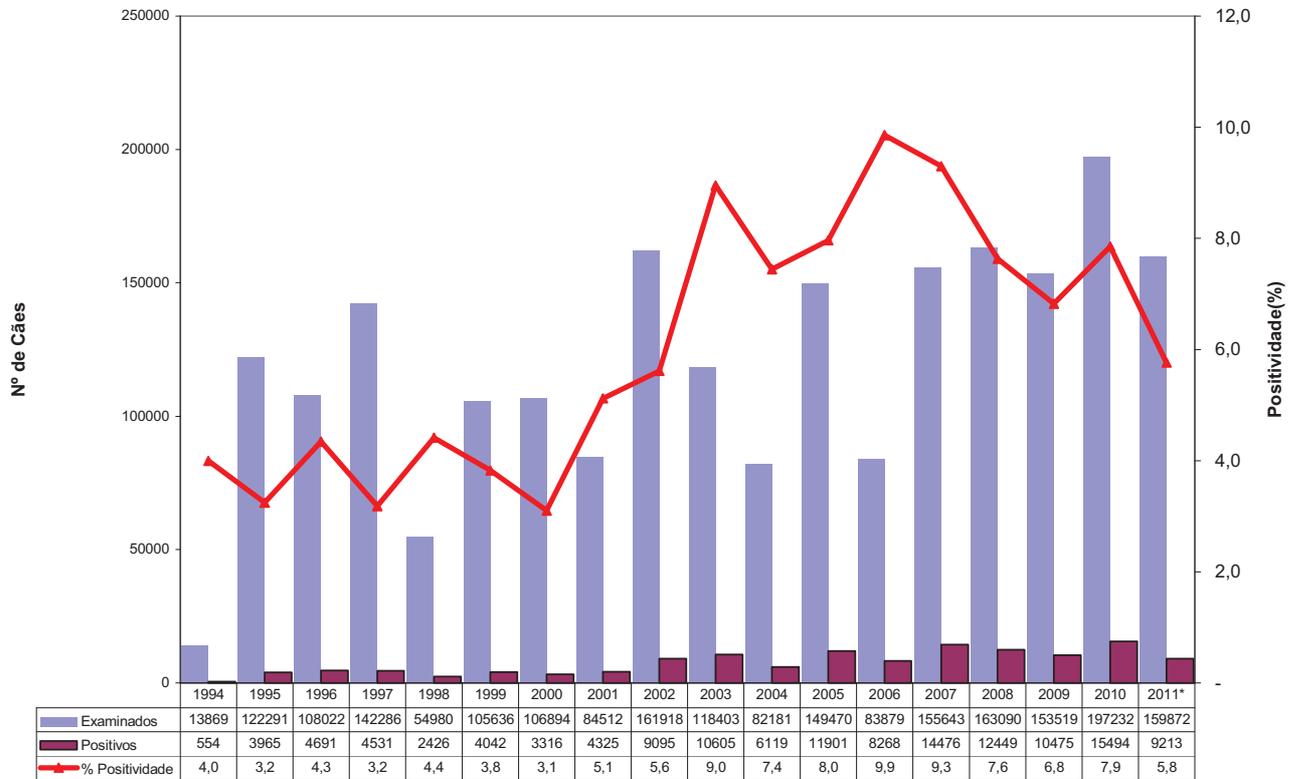


Figura 2.5 - Percentual de positividade canina de LV, em Belo Horizonte, de 1994 a 2011*

FONTE: GEZOZ/GVSI/SMSA-PBH * dados parciais em outubro

As ações de controle são desenvolvidas de forma sistemática e direcionadas de acordo com a estratificação epidemiológica baseada em indicadores dos últimos três anos, conforme definição do Ministério da Saúde (Figura 2.6).

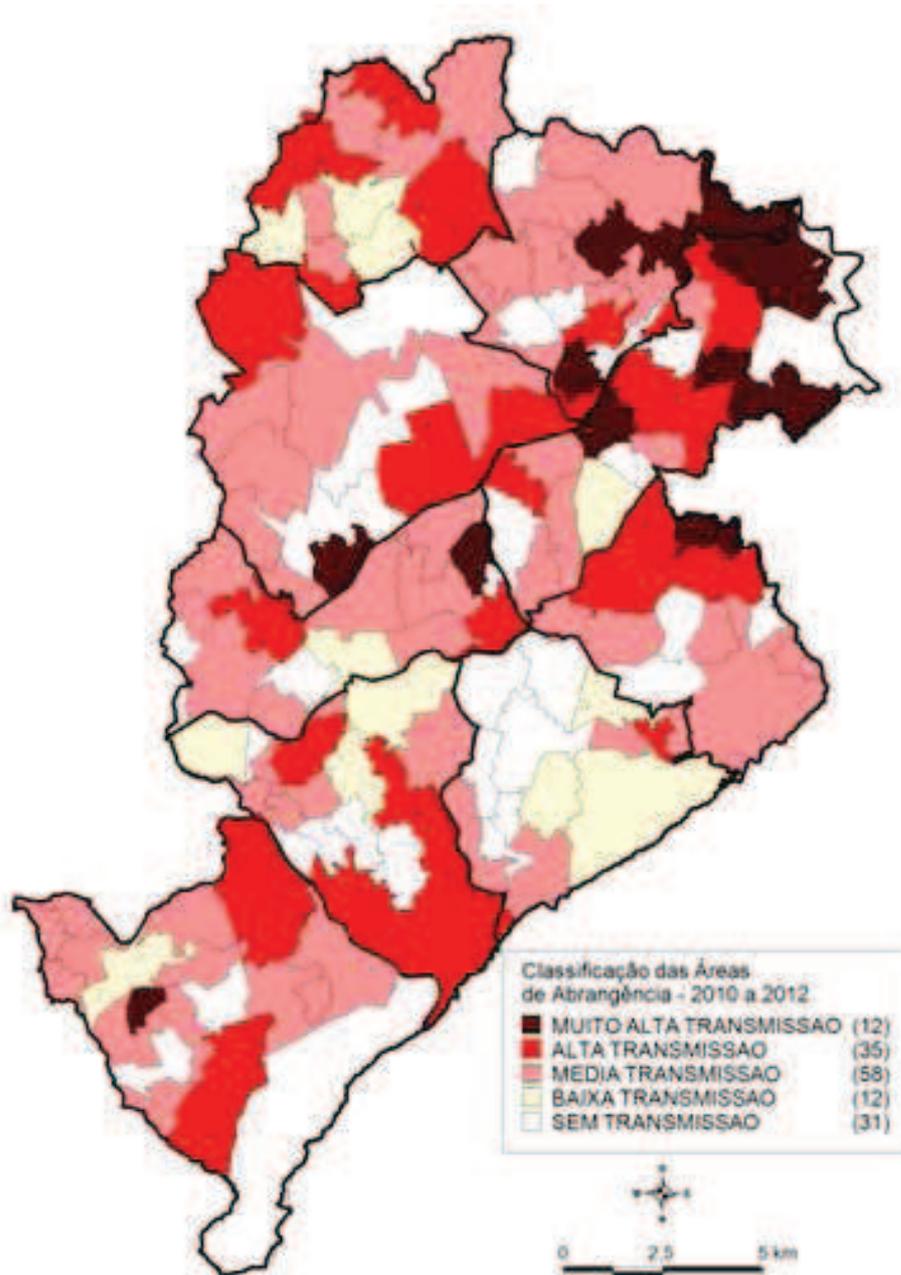


Figura 2.6 – Estratificação das Áreas de Risco para LVH - Incidência Acumulada – 2010/2012

Fonte: Geepi / GECOZ /GVSI/SMSA-PBH



São realizados inquéritos caninos censitários nas áreas de média, alta e muito alta transmissão, com priorização daquelas com maior ocorrência de casos humanos, taxas elevadas de positividade canina e situações ambientais propícias para ocorrência da doença. O controle vetorial é realizado associando-se ao controle químico, sempre que possível, as medidas de manejo ambiental (retirada de matéria orgânica dos quintais, eliminação do excesso de sombreamento através da poda de árvores, capina, armazenamento e destinação correta do lixo). As borrifações são focalizadas em setores ou microáreas com maior concentração de cães infectados. A partir de setembro de 2013, o Município adotou o novo protocolo de diagnóstico da leishmaniose visceral canina do Ministério da Saúde, que utiliza o teste rápido (TR-DPP) para triagem e o ensaio imunoenzimático (ELISA) como confirmatório da infecção canina. O recolhimento dos cães soropositivos é feito tanto pelas equipes das Gerências Regionais quanto pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), sendo a eutanásia humanitária realizada no CCZ.

Com relação ao tratamento de casos humanos de leishmaniose visceral (LV), desde maio de 2010 o teste rápido para o seu diagnóstico é realizado em oito UPAs e cinco Hospitais de Belo Horizonte. Em 2011, foram identificados por meio desse teste 68 casos, sendo o tratamento iniciado mais oportunamente.

Para manter a vigilância da LV foram pactuadas duas metas para 2011: qualificar a assistência aos pacientes com leishmaniose visceral e reduzir a letalidade por leishmaniose visceral em Belo Horizonte. Para alcançar esses objetivos, foram realizadas as seguintes ações:

- treinamento em LV, para os médicos e enfermeiros dos Centros de Saúde, realizado juntamente com os Distritos Sanitários;
- monitoramento contínuo das solicitações de internação por LV através do Banco da Central de Internação;
- investigação dos óbitos por LV e análise do perfil dos pacientes que evoluíram para óbito.

2.6.3 Programa de Controle de Dengue

A Secretaria Municipal de Saúde desenvolve um trabalho permanente de combate à dengue durante todo o ano, desde 1998. Entre 1996 e 2011 foram confirmados 187.207 casos de dengue em residentes na cidade, com maior número de casos nos anos de 1998 e 2010 com respectivamente 86.893 e 51.755 (Figura 2.7). A maior concentração dos casos ocorreu nos Distritos Sanitários Leste, Nordeste, Noroeste, Norte e Venda Nova com 74,2 % dos casos e Taxas de Incidência Acumulada no período maior que a média do Município (Figura 2.8). Ao longo dos anos vem se observando uma maior concentração do número de casos de dengue entre os meses de janeiro a abril, período este que devido às chuvas e ao calor intensos, circunstâncias adequadas à proliferação do mosquito, ocorre o aumento da presença do vetor. Entretanto, as medidas de controle do *Aedes aegypti* são adotadas ao longo de todo o ano, e nos períodos mais secos e frios, visam reduzir a população residual de mosquitos que geram estas grandes populações nos períodos

chuvosos e quentes favorecendo a transmissão da doença. Os sorotipos circulantes identificados a partir de 2002 foram DEN1, DEN2 e DEN3, com uma maior circulação do DEN1 nos dois últimos anos.

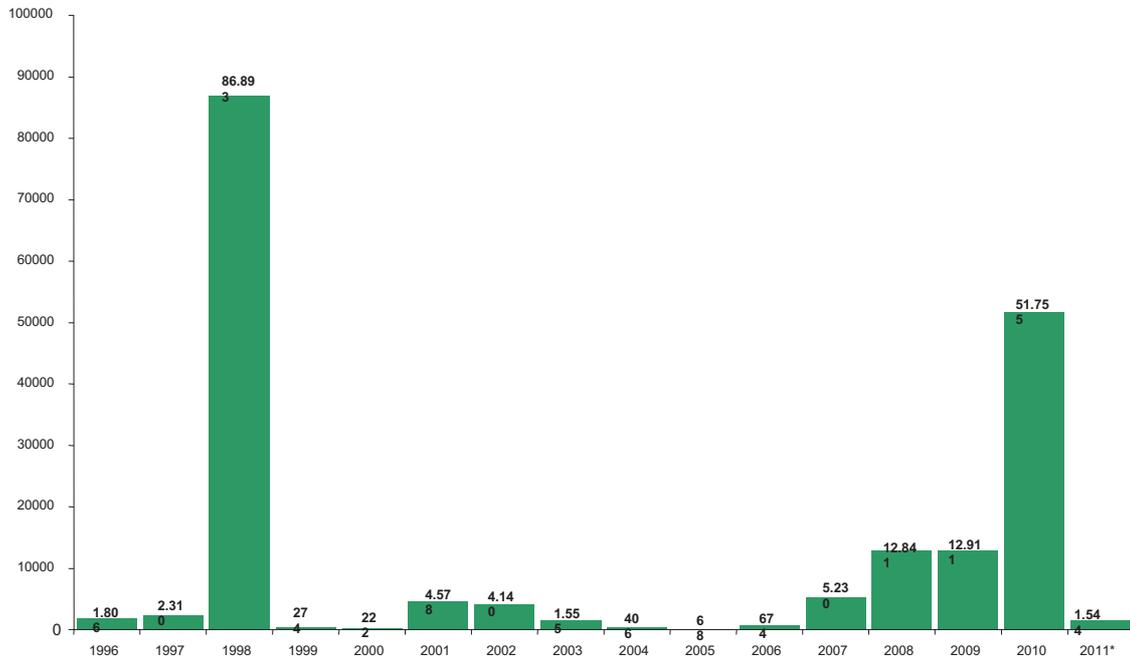


Figura 2.7 – Casos confirmados de dengue em Belo Horizonte, 1996 a 2011*

Fonte: Geepi/GVSI/SMSA-PBH * dados parciais atualizados em 20/12/2011

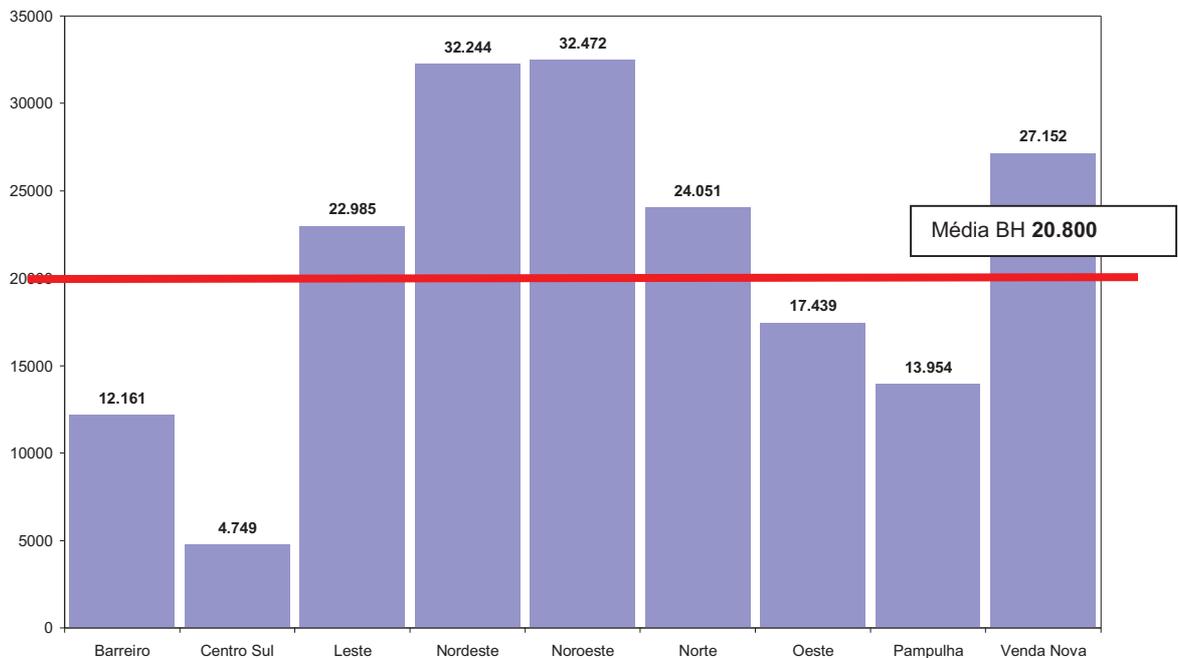


Figura 2.8 – Casos confirmados de dengue por Distrito Sanitário, em Belo Horizonte, 1996 a 2011*

Fonte: Geepi/GVSI/SMSA-PBH * dados parciais em dezembro



Além das ações de rotina, várias atividades de intensificação são desenvolvidas:

- ♦ reforço das equipes de mobilização, assistência e vigilâncias no período mais crítico;
- ♦ elaboração de Plano de Contingência para assistência adequada aos pacientes;
- ♦ elaboração de Plano de Intensificação em conjunto com os municípios da região metropolitana;
- ♦ parcerias permanentes e importantes com a sociedade civil organizada;
- ♦ realização de mutirões e intensificações das medidas de controle nas áreas de maior risco;
- ♦ realização de ações de mobilização em saúde focalizando a dengue: “Dia A contra a dengue”, esquetes e palestras sobre dengue.

O monitoramento do *Aedes aegypti* realizado em 2013 nos meses de janeiro, março e outubro, por meio das pesquisas larvárias amostrais, apresentaram os seguintes percentuais: 1,9%, 2,9% e 0,7%, respectivamente (índices acima de 1% significam risco de ocorrência de epidemias). Para esta atividade, foram realizadas 102.412 vistorias em imóveis da cidade. Desde 2003, o Município utiliza também o monitoramento sistemático da presença vetorial através de armadilhas de oviposição (ovitampas), permitindo uma maior sensibilidade nos períodos de clima seco, quando os índices das pesquisas larvárias se aproximam de zero. Em 2013, foram monitoradas quinzenalmente 1.679 armadilhas em média, totalizando 39.461 visitas.

Para o controle do vetor foram realizadas vistorias, aplicação de produto químico, remoção dos criadouros do mosquito, ações de manejo ambiental, além da vigilância quinzenal de 837 pontos críticos da cidade. Todo este trabalho é realizado por cerca de 1.200 agentes de controle de endemias do Município, como mostrado na Tabela 2.16.

Tabela 2.16 – Visitas para controle da dengue realizadas no período de 2005 a 2013*

Ano	Tratamento	Pesquisa Larvária	Ovitampas	Total
2005	3.744.792	132.771	37.366	3.914.929
2006	3.563.612	107.238	28.992	3.699.842
2007	3.595.531	95.326	39.299	3.730.156
2008	3.663.969	101.436	37.645	3.803.050
2009	3.713.688	102.249	37.437	3.853.374
2010	3.911.313	101.834	34.857	4.048.004
2011	4.185.968	102.274	38.666	4.326.908
2012	4.292.497	103.206	40.353	4.436.056
2013*	4.265.018	102.412	39.461	4.406.891



Na vigilância da dengue, dentre as ações realizadas em 2011 destacam-se:

- ♦ Integração com o Programa de Atenção Domiciliar (PAD) para propiciar o diagnóstico e tratamento oportuno dos casos, com intensificação da coleta de amostras para sorologia, busca ativa pelos ACS, horário de atendimento expandido e coleta em qualquer centro de saúde (CS);
- ♦ Monitoramento viral: foi implantado teste rápido para diagnóstico da dengue nas Unidades de Pronto Atendimento (UPA), Hospital Odilon Behrens (HOB) e Centro Geral de Pediatria (CGP) e houve aquisição de botijões de nitrogênio.

Uma iniciativa da gestão para incentivar e valorizar o trabalho desenvolvido no campo foi a criação da Bonificação Variável por Cumprimento de Metas, Resultados e Indicadores (BCMRI) em 22 de Novembro de 2010, através da Lei Municipal nº 9.985. Esta bonificação é paga mediante o cumprimento de indicadores selecionados e pactuados com os trabalhadores com o objetivo de medir o cumprimento de ações prioritárias para o controle da dengue e da leishmaniose. O primeiro pagamento ocorreu em março de 2011 para 4.334 profissionais, entre agentes comunitários de saúde, de controle de zoonoses e sanitários.

Outra iniciativa relevante foi a criação, em dezembro de 2011 de um *hotsite* específico para a divulgação de diversos aspectos relacionados ao controle da dengue, disponível no endereço eletrônico <http://www.pbh.gov.br/smsa/dengue/>. Nela o interessado encontra informações sobre a doença no Município, os últimos resultados de monitoramento do *Aedes aegypti* e pode acessar seu bairro obtendo assim o índice de infestação predial do lugar.

2.6.4 Programa de Controle de Roedores

As atividades de controle de roedores são realizadas através de vistorias dos agentes de controle de endemias que visam orientar a população e promover alterações no ambiente local, de forma que o mesmo não favoreça a presença e proliferação de roedores. Quando necessário, é realizada a aplicação de produtos químicos (raticidas). Também são realizadas ações integradas entre a Gecoz, a Superintendência de Limpeza Urbana e a Superintendência de Desenvolvimento da Capital, visando limpeza e desassoreamento de córregos; capina e coleta de entulho; e posterior controle químico de roedores. Estas atividades são realizadas em ciclos anuais sincronizados, previamente programados. Atividades sistemáticas em áreas de maior risco tais como em vilas e áreas comerciais fazem parte da rotina dos serviços. Entre 2009 e 2012 foram atendidas 119.539 solicitações para o controle de roedores e em 2013, dados parciais até outubro, 23.679. As maiores demandas atendidas no período foram nos DS Nordeste (27.412) e Barreiro (23.222).



2.6.5 Controle de Animais Peçonhentos

A SMSA assumiu, em 1982, a responsabilidade pelo controle deste agravo. Em 1992, o controle químico foi suspenso devido aos riscos no uso do produto até então recomendado e ao impacto reduzido destas ações. O trabalho foi reformulado sob a lógica da prevenção ao acidente, incorporando a vigilância e promovendo a mudança de comportamento para a eliminação de abrigos e oferta de alimentos, além de definir áreas de risco para acidentes e realizar a intervenção planejada nestas áreas.

No ano de 2013, até outubro, foram registradas 1.404 reclamações quanto ao aparecimento de escorpiões sendo o maior número no DS Nordeste (290) seguido do DS Centro-Sul (250). Entretanto, observa-se maior número de casos de acidentes escorpiônicos notificados em residentes do DS Noroeste (22,7%) e DS Nordeste (19,6%), quando analisado o triênio 2008-2010.

Os acidentes com escorpiões, pela gravidade e frequência, representam um agravo de muito interesse na cidade. Os escorpiões são extremamente adaptados ao ambiente urbano e, portanto, medidas devem ser adotadas para que seja evitada sua proliferação: ações de controle, busca ativa (captura), manejo ambiental e ações educativas para informação e conscientização da população.

Em 2010, foram notificados, pelo Pronto Socorro João XXIII, 1.086 acidentes envolvendo animais peçonhentos.

2.6.6 Considerações Finais

As intervenções necessárias para realizar o controle de vetores no Município representam um desafio cotidiano, por seu caráter global, transcendendo o setor saúde. O grande desafio é fomentar a integração e implementar atividades em parceria, de maneira sustentada e contínua, entre os órgãos ligados ao saneamento, à limpeza urbana, às obras públicas, ao meio ambiente, à educação e à comunicação. Aliado a isto, é fundamental a existência de ações permanentes de educação ambiental e em saúde, garantindo assim a sustentabilidade das mudanças geradas a partir das medidas de controle executadas.



3 METODOLOGIA

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento - PMS exigiu a definição de uma metodologia capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento ambiental em Belo Horizonte e de propor ações a serem implementadas no sentido de se buscar a solução gradual e global das carências destes serviços em Belo Horizonte.

Dessa forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas a aspectos conceituais quanto o desenvolvimento de trabalhos específicos e interdisciplinares.

Com a atribuição de elaborar o Plano, foi constituído um grupo de trabalho composto por representantes dos órgãos da PBH afetos ao saneamento e sob coordenação da Diretoria de Projetos da Sudecap, através do Departamento de Gestão de Drenagem Urbana – DPDU e da Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento – DVPDS. Dessa forma, o grupo foi composto por técnicos das seguintes secretarias e órgãos municipais:

- Superintendência de Desenvolvimento da Capital – Sudecap (representantes da Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento – DVPDS e da Divisão de Estudos em Drenagem e Saneamento – DVEDS, do Departamento de Gestão de Drenagem Urbana – DPDU / Diretoria de Projetos – DP/SD);
- Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – Smobi;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA;
- Secretaria Municipal de Planejamento – SMPL;
- Secretaria Municipal de Saúde – SMSA;
- Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte – Urbel;
- Superintendência de Limpeza Urbana – SLU.

Inicialmente, e para subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no Município, foram elaborados diagnósticos setoriais relativos ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos e controle de vetores. Esses diagnósticos foram produzidos com base nos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos da Administração Municipal e na Copasa.

Além da elaboração destes diagnósticos, foi realizada uma síntese dos planos e programas prioritários do Executivo Municipal que incluem a componente saneamento, possibilitando assim uma análise mais abrangente da realidade municipal.



Objetivando um estudo mais detalhado, que permitisse avaliações comparativas das diversas realidades da situação de salubridade ambiental no Município, foram definidas três unidades territoriais de análise:

- ✓ Sub-Bacias Elementares, conforme Plano Diretor de Drenagem de Belo Horizonte;
- ✓ Bacias Elementares, conforme Plano Diretor de Drenagem de Belo Horizonte;
- ✓ Território Municipal.

Esta definição se justifica em função da diretriz contida na Política Municipal de Saneamento (Art. 5º, inciso XIII da Lei 8260/2001), que estabelece a necessidade de se *“adotar bacia ou sub-bacia hidrográfica como unidade de planejamento das ações e dos serviços de saneamento”*.

Assim, conforme será descrito adiante, para cada bacia elementar e para cada sub-bacia e a partir delas, foram formulados indicadores e índices setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) que viessem a compor o Índice de Salubridade Ambiental de Belo Horizonte – **ISA**.

Obtidos os valores dos indicadores e índices setoriais e os do ISA por bacia elementar e por sub-bacia, concluiu-se pela necessidade de se agregar outros aspectos na análise de priorização dessas unidades de planejamento. Percebeu-se que a análise pura e simples dos aspectos ligados à presença de infraestrutura e de serviços de saneamento se mostrou insuficiente para uma definição mais coerente das prioridades de investimentos.

Desta forma, a metodologia adotada orientou-se por quatro eixos de priorização, que definiram as bacias elementares e as sub-bacias nas quais se mostram mais urgentes os investimentos em infraestrutura e serviços de saneamento:

- a) o Índice de Salubridade Ambiental – **ISA**, que quantifica a cobertura por serviços de saneamento nas diversas unidades territoriais;
- b) a densidade populacional em cada unidade territorial, objetivando obter-se maior abrangência do benefício em termos populacionais;
- c) o percentual da população residente em vilas e favelas em relação à população total da unidade territorial, visando privilegiar as áreas mais carentes da cidade;
- d) a taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 cinco anos por unidade territorial de análise, a fim de agregar um critério epidemiológico à análise, conforme diretrizes da Política Nacional de Saneamento.

Os diversos pesos adotados para os indicadores e índices setoriais, para o Índice de Salubridade Ambiental de Belo Horizonte e para os critérios de priorização das bacias e sub-bacias foram definidos a partir do Método de Análise Hierárquica (AHP). Esse método, que será melhor descrito adiante, é uma técnica capaz de determinar a importância relativa de vários elementos, através de um processo de comparação elaborado a partir da opinião de diversos especialistas na área.



As bases de dados utilizadas no trabalho são listadas a seguir:

- Dados populacionais: Censo 2010, do IBGE, com as devidas adequações relativas às unidades territoriais adotadas;
- Urbanismo: bases de quadras e limite municipal, fornecidos pela Prodabel;
- Dados de hidrografia: Cadastros dos cursos d'água e limites de bacias e sub-bacias, conforme Plano Diretor de Drenagem, de 2000, disponibilizados pela DVEDS/Sudecap;
- Manchas de inundação: oriundas da "Modelagem Matemática, Hidrológica e Hidráulica do Sistema de Macrodrenagem das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça", de 2008, e apresentadas na Carta de Inundações de BH, concluída em 2009, e seus desdobramentos ("Manchas Faladas" oriundas do trabalho dos NAC – Núcleos de Alerta de Chuvas);
- Água e esgoto: cadastros dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos da Copasa, datados de fevereiro de 2014;
- Vilas e favelas: Levantamento das vilas, favelas e conjuntos, realizado pela Urbel, em 2010;
- Coleta de lixo: Informações sobre o atendimento por coleta de lixo domiciliar, fornecidas pela SLU, referente a dezembro de 2013;
- Dengue e dados epidemiológicos: informações sobre a infestação por mosquitos da dengue e internações por doenças diarreicas, fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde, relativas aos anos de 2012 e 2013.

Coube à Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento – DVPDS – a compatibilização, articulação e geoprocessamento das informações para a produção dos indicadores e índices integrantes do Plano.

A metodologia adotada no PMS 2012/2015, bem como na presente atualização, é descrita a seguir em maiores detalhes.

3.1 Índice de Salubridade Ambiental

O Índice de Salubridade Ambiental – **ISA** foi construído a partir do somatório ponderado de índices setoriais referentes aos quatro aspectos tradicionalmente identificados como componentes do saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Ressalta-se que, inicialmente, o ISA apresentava também o componente "controle de vetores" em sua composição. No desenvolvimento do PMS 2012/2015 definiu-se pela supressão desse componente, representado pelo indicador de dengue. Pela observação dos resultados alcançados por esse indicador nas diversas versões do PMS, verificou-se que a infestação por mosquitos mostrou-se independente das condições sanitárias da bacia, estando mais relacionada com o comportamento da



população. Além disso, houve grande variação dos dados ao longo dos anos, sem identificação de tendência.

Optou-se, na construção do **ISA**, pela formulação de índices, compostos por um ou mais indicadores, a partir de dados e informações já disponíveis, independentemente de vistorias em campo ou de geração de novos dados primários, e que permitissem, em uma mesma base de análise, uma compatibilização e uma sistematização imediata.

Tal decisão não comprometeu, a nosso juízo, a qualidade da análise feita, que foi capaz de gerar indicadores e índices que podem e devem ser aperfeiçoados, mas que já permitem uma leitura consistente da realidade do atendimento por ações e serviços de saneamento em Belo Horizonte.

Acrescente-se, ainda, a constatação importante da possibilidade de atualização permanente do banco de dados gerador dos indicadores escolhidos, desde que se mantenha a decisão política, a unidade de propósitos e a disposição das instituições envolvidas na produção do PMS, que, conforme o já ressaltado, deve ser encarado não como um documento acabado, mas como um processo em constante transformação e aperfeiçoamento.

Na sua construção, tanto os indicadores e índices setoriais, como o próprio **ISA** assumiram uma variação teórica de zero a um, sendo que, quanto mais próximo da unidade, melhor é a realidade do atendimento por determinada ação ou serviço, menor é a carência, menores os riscos sanitários e/ou mais ambientalmente salubre a região avaliada.

Desta forma, estabeleceu-se uma análise comparativa, explicitada pelos números do **ISA**, da “salubridade ambiental” entre as 98 bacias elementares e entre as 256 sub-bacias que compõem o território do Município.

O **ISA**, nesta versão do PMS, assumiu a seguinte formulação:

$$ISA = [lab] \times 0,05 + [les] \times 0,35 + [lrs] \times 0,20 + [ldr] \times 0,40$$

Onde:

lab: Índice de Abastecimento de Água;

les: Índice de Esgotamento Sanitário;

lrs: Índice de Resíduos Sólidos;

ldr: Índice de Drenagem Urbana.



3.1.1 Índice de Abastecimento de Água (*lab*)

O índice de abastecimento de água é representado pela cobertura desses serviços, conforme a seguinte equação:

$$lab = \frac{Paa}{Pt}$$

Onde:

Paa: População, da área considerada, atendida com abastecimento de água;

Pt: População total da área considerada.

O **lab**, com peso adotado de 0,05, foi admitido igual à unidade, em função da situação atual de quase universalização dos serviços. Quase toda a população de Belo Horizonte é hoje atendida pelo sistema público de abastecimento de água, com qualidade e quantidade satisfatórias. As áreas ainda sujeitas à intermitência são residuais e as não atendidas correspondem a áreas invadidas e sujeitas a algum tipo de risco.

3.1.2 Índice de Esgotamento Sanitário (*les*)

O Índice de Esgotamento Sanitário (**les**), cujo peso atribuído é de 0,35, é expresso pela composição dos indicadores de atendimento por coleta (**lce**) e de atendimento por interceptação (**lie**), conforme a seguinte equação:

$$les = 0,30 \times lce + 0,70 \times lie$$

Onde:

lce: Indicador de atendimento por coleta de esgoto;

lie: Indicador de atendimento por interceptação de esgoto.

Sendo:



Indicador de atendimento por coleta de esgoto (Ice)

Expresso pela relação entre a população atendida com ligação oficial de esgotos à rede pública de coleta em determinada área e a população total da área considerada.

$$Ice = \frac{Pac}{Pt}$$

Onde:

Pac: População, da área considerada, atendida com coleta de esgotos;

Pt: População total da área considerada.

Indicador de atendimento por interceptação de esgotos (Iie)

Expresso pela relação entre a população atendida pelos serviços de interceptação de esgotos, em determinada área, e a população total da área considerada.

$$Iie = \frac{Pai}{Pt}$$

Onde:

Pai: População, da área considerada, atendida com interceptação de esgotos;

Pt: População total da área considerada.

3.1.3 Índice de Resíduos Sólidos (Irs)

O índice de resíduos sólidos, com peso adotado de 0,20, é representado por um indicador apenas, que expressa a cobertura dos serviços de coleta de lixo domiciliar (Indicador de coleta de lixo – **Icl**).

O indicador de coleta de lixo (**Icl**) é expresso pela população atendida pelos serviços de coleta de lixo porta a porta em relação à população total da área considerada, conforme a seguinte equação:

$$Irs = Icl = \frac{Pcl}{Pt}$$

Onde:

Pcl: População, da área considerada, atendida com coleta de lixo porta a porta;

Pt: População total da área considerada.

3.1.4 Índice de Drenagem Urbana (Idr)

A problemática de macrodrenagem em Belo Horizonte, de maneira sintética, está associada aos seguintes aspectos:

- ✓ Insuficiência do sistema implantado devido ao avanço da urbanização e falta de planejamento na execução das obras e projetos.
- ✓ Existência de populações ribeirinhas, que não raras vezes ocupam integralmente a calha de córregos e onde o poder público ainda não realizou intervenções.

Para a escolha do indicador de drenagem, no PMS 2012/2015 e sua atualização em 2014, optou-se por considerar estes dois itens listados, e desconsiderar a insuficiência de microdrenagem, apesar da importância do tema e do desconforto gerado na cidade, durante o período chuvoso. Espera-se que os dados da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Belo Horizonte (Comdec), Administrações Regionais e Diretoria de Manutenção da Sudecap, permitam futuramente a caracterização de indicadores confiáveis ligados ao mau funcionamento da microdrenagem.

Com relação ao sistema implantado de macrodrenagem, utilizou-se o trabalho, concluído em 2009 e intitulado “Carta de Inundações de Belo Horizonte”, que faz parte da 2ª Etapa do Plano Diretor de Drenagem, através do componente de fortalecimento institucional do Programa Drenurbs.

Nesse trabalho foram empregados os resultados dos Estudos de Modelagem Matemática, Hidrológica e Hidráulica do Sistema de Macrodrenagem das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça, também integrante da 2ª Etapa do Plano Diretor de Drenagem; além dos históricos de inundações repassados pelas Administrações Regionais e as manchas de inundação definidas pelo Programa Drenurbs para os córregos em leito natural. A “Carta de Inundações de Belo Horizonte” permitiu o mapeamento de 82 pontos de inundação em todo o território municipal.

De maneira complementar, foram identificadas outras manchas de inundação, denominadas “Manchas Faladas”, em áreas indicadas pelas Administrações Regionais da PBH para a constituição dos NAC – “Núcleos de Alerta de Chuvas”. Os NAC são grupos de cidadãos, residentes ou que trabalham nas referidas áreas de inundação, que atuam como interlocutores entre o Poder Público e a população (ver Anexo). A metodologia de composição das “Manchas Faladas” consistiu no resgate da memória dos eventos locais, registrados pelos voluntários dos NAC, que resultou em um traçado da mancha de maior amplitude presenciada em cada um destes pontos, segundo a população.

Assim, o Índice de Drenagem (**Idr**) procura avaliar o sistema de macrodrenagem natural e construído, através do cruzamento das manchas da Carta de Inundações e das “Manchas Faladas” com a população inserida nas mesmas, refletindo o percentual da população residente em áreas inundáveis.



O Índice de Drenagem (**Idr**), com peso adotado de 0,40, é expresso pela população inserida nas manchas de inundação em relação à população total da área considerada, conforme a seguinte equação:

$$Idr = 1 - \frac{Pmi}{Pt}$$

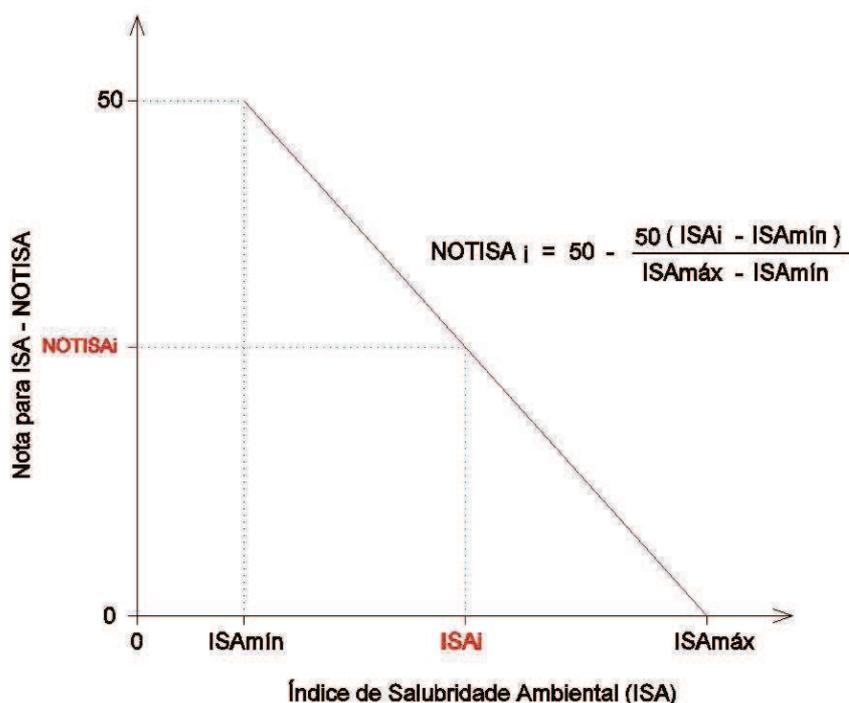
Onde:

Pmi: População, da área considerada, inserida nas manchas de inundação;

Pt: População total da área considerada.

Com a definição dos indicadores e índices setoriais, referentes aos quatro aspectos do saneamento, foi formulado o Índice de Salubridade Ambiental – ISA, para cada bacia elementar e para cada sub-bacia. Quanto maior o valor resultante do somatório dos índices setoriais, menor a carência dos serviços de saneamento e, portanto, maior o ISA.

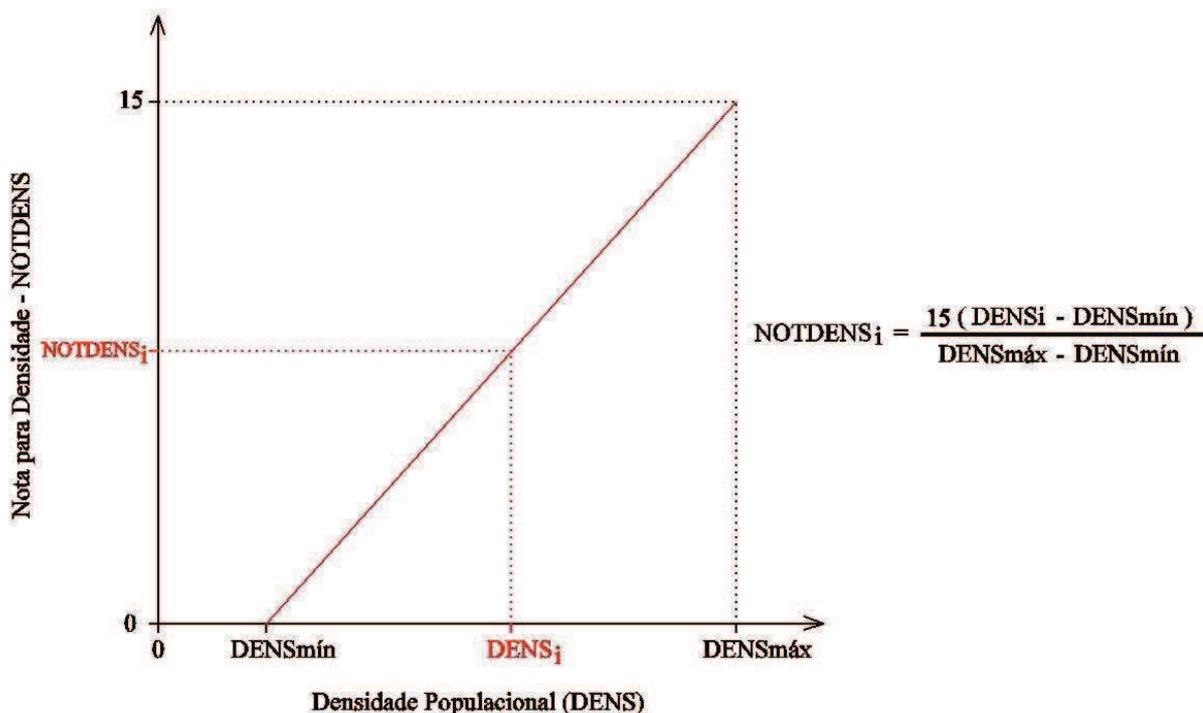
Para a definição de prioridades de investimentos, o Índice de Salubridade Ambiental recebeu um peso de 50%, adotando-se a Nota 50 para bacia/sub-bacia com menor ISA e notas proporcionais para as demais, conforme o procedimento mostrado a seguir.



3.2 Densidade Populacional

Obtidos os valores do ISA por bacia e por sub-bacia, observou-se que, em alguns casos, os menores valores do ISA correspondiam a áreas carentes de atendimento por serviços de saneamento, porém com baixa densidade populacional, não justificando uma ação imediata com priorização de investimentos. Junto a esta avaliação de carência sanitária, concluiu-se, então, pela necessidade de uma análise de custo-benefício, que revelasse a abrangência da ação, motivo pelo qual a densidade populacional foi incorporada como segundo eixo na definição final de prioridades de investimentos.

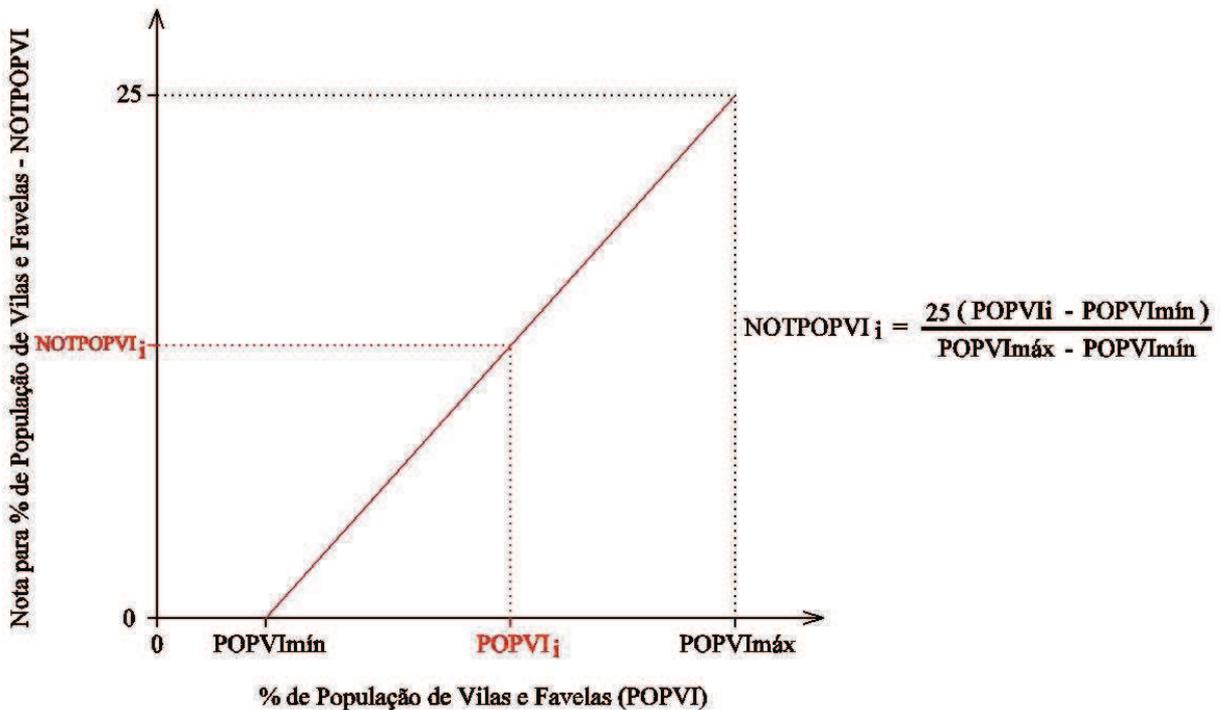
Para a definição de prioridades de investimentos, foi dado um peso de 15% à densidade da bacia ou sub-bacia, assumindo-se a Nota 15 para a unidade territorial com maior densidade demográfica, e notas proporcionais para as demais, conforme o procedimento mostrado a seguir.



3.3 Percentual da população residente em vilas e favelas em relação à população total

O terceiro eixo de análise correspondeu ao percentual da população da bacia ou sub-bacia residente em vilas e favelas em relação à população total da unidade territorial, visando privilegiar as áreas mais carentes da cidade.

Como o peso definido para esse critério foi de 25%, a bacia/sub-bacia com maior percentual de população residente em vilas e favelas recebeu a maior nota (25) e, para as demais unidades territoriais determinou-se notas proporcionais, conforme o procedimento mostrado a seguir.



3.4 Taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 anos

Finalmente, o quarto eixo incorporado à definição de prioridades foi a taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 cinco anos por unidade territorial, a fim de agregar um critério epidemiológico à análise, conforme diretrizes da Política Nacional de Saneamento.

A taxa de diarreia é dada pela seguinte equação:

$$TXD = \frac{Pi_{0-5}}{Pt_{0-5}}$$

Onde:

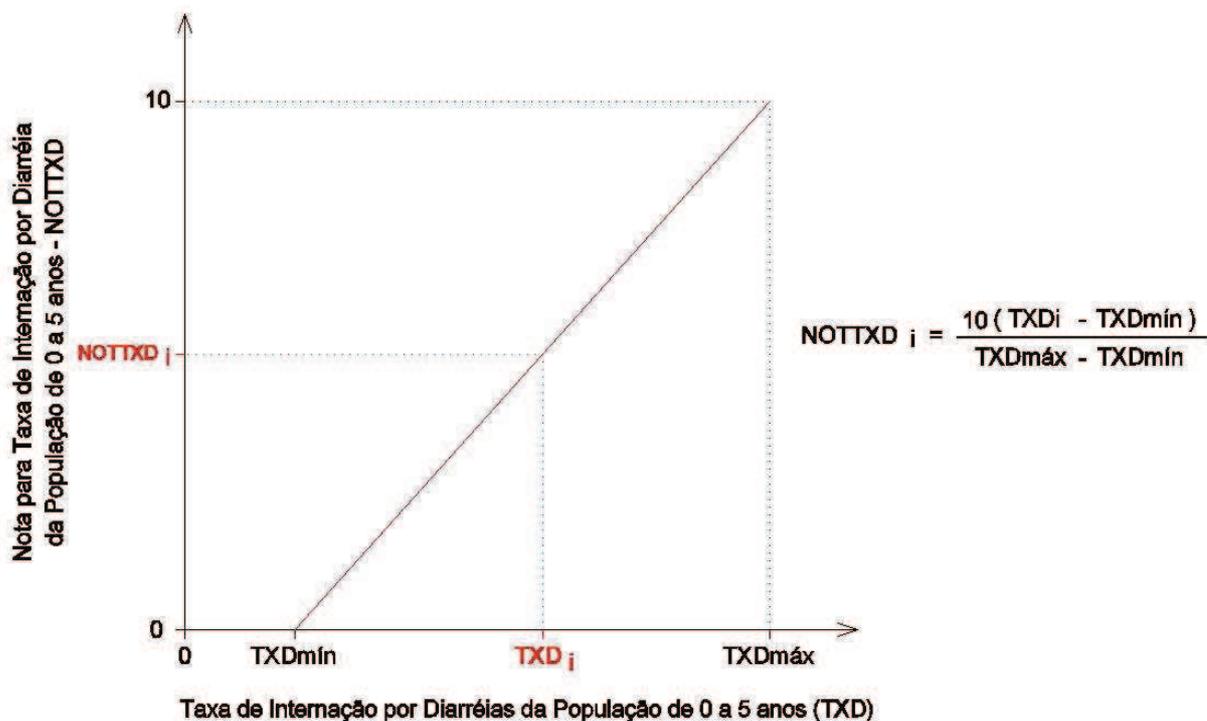
TXD: Taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 anos, na área considerada;

Pi₀₋₅: População de 0 a 5 anos internada com diarreia, na área considerada;

Pt₀₋₅: População de 0 a 5 anos total, na área considerada.



A esse critério foi dado peso de 10%, assumindo-se a Nota 10 para a bacia ou sub-bacia com maior taxa de internação, e notas proporcionais para as demais, conforme o procedimento mostrado a seguir.



3.5 Nota de Priorização de Bacias /Sub-bacias

Resumidamente, os critérios aplicados para a hierarquização das bacias e sub-bacias, como já dito, foi composto pelo somatório das diversas notas dadas ao ISA, à densidade populacional, à proporção de população moradora de vilas e favelas e à taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 cinco anos.

Os critérios de priorização de áreas para fins de investimentos em infraestrutura e serviços de saneamento no PMS 2012/2015, bem como na presente atualização, foram, portanto, os seguintes:

- Menor ISA;
- Maior densidade demográfica;
- Maior percentual de população residente em vilas e favelas;
- Maior taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 cinco anos.



A nota final de priorização correspondeu à soma de todas as notas, conforme equação mostrada abaixo, podendo assumir o valor máximo de 100.

$$\text{NOTPRIOR} = (\text{NOTISA}) + (\text{NOTDENS}) + (\text{NOTPOPVI}) + (\text{NOTTXD})$$

Sendo:

NOTPRIOR: Nota de priorização (0 a 100);

NOTISA: Nota do ISA (0 a 50);

NOTDENS: Nota para densidade demográfica (0 a 15);

NOTPOPVI: Nota para o percentual da população residente em vilas e favelas (0 a 25);

NOTTXD: Nota para a taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 anos (0 a 10).

3.6 Índice de Tratamento de Esgotos (Ite)

O Índice de Tratamento de Esgotos (**Ite**), aferido pela primeira vez no PMS, é expresso pela população atendida pelos serviços de tratamento de esgotos em relação à população total da área considerada, conforme a seguinte equação:

$$Ite = \frac{Pat}{Pt}$$

Onde:

Pat: População, da área considerada, atendida com tratamento de esgotos;

Pt: População total da área considerada.

3.7 Índice de Dengue (Idg)

O Indicador de Dengue foi construído a partir do Índice de Densidade de Ovos (IDO), disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde para o ano de 2013.

De forma a verificar e quantificar a presença do vetor da dengue no Município, a Secretaria Municipal de Saúde instalou diversas armadilhas de ovos, cobrindo todo o território municipal. Essas armadilhas, conhecidas como ovitrampas, são examinadas semanalmente para verificar a presença do vetor por meio da postura de ovos.

O IDO é expresso pela soma de todos os ovos encontrados em uma ovitrampa, dividida pela quantidade de semanas de coleta nas quais ocorreu a presença de ovos (semanas positivas).

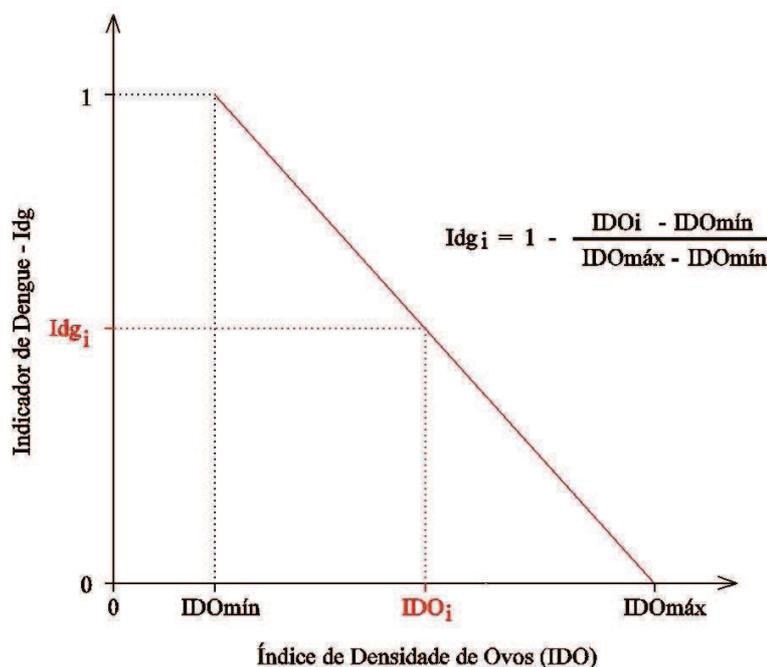
A utilização de indicadores para a formação de outros indicadores exige, geralmente, que diferentes medidas sejam transformadas em uma escala comum. A conversão de escalas ou padronização tem por finalidade expressar os indicadores em unidades comparáveis entre si.

Entre os critérios de padronização ou uniformização de indicadores, podem ser mencionados as funções lineares (contínuas ou segmentadas), funções não lineares (contínuas ou segmentadas) e o método de normalização. Este último método é muito empregado por órgãos ambientais sendo utilizado na confecção, por exemplo, do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da Organização das Nações Unidas.

A metodologia utilizada neste trabalho para a padronização dos indicadores foi baseada no método da normalização (Ott, 1978). O procedimento matemático para calcular os indicadores padronizados inicia-se com a unificação das escalas. Ou seja, os Índices de Densidade de Ovos para cada bacia ou sub-bacia são transformados em uma escala variável de 0 a 1, resultando no Indicador de Dengue - **Idg**.

Ressalta-se que, para o presente trabalho, foi feita uma média de todos os valores do IDO relativos a uma mesma área (bacia e sub-bacia), atribuindo-se, assim, um único Índice de Densidade de Ovos a cada bacia ou sub-bacia.

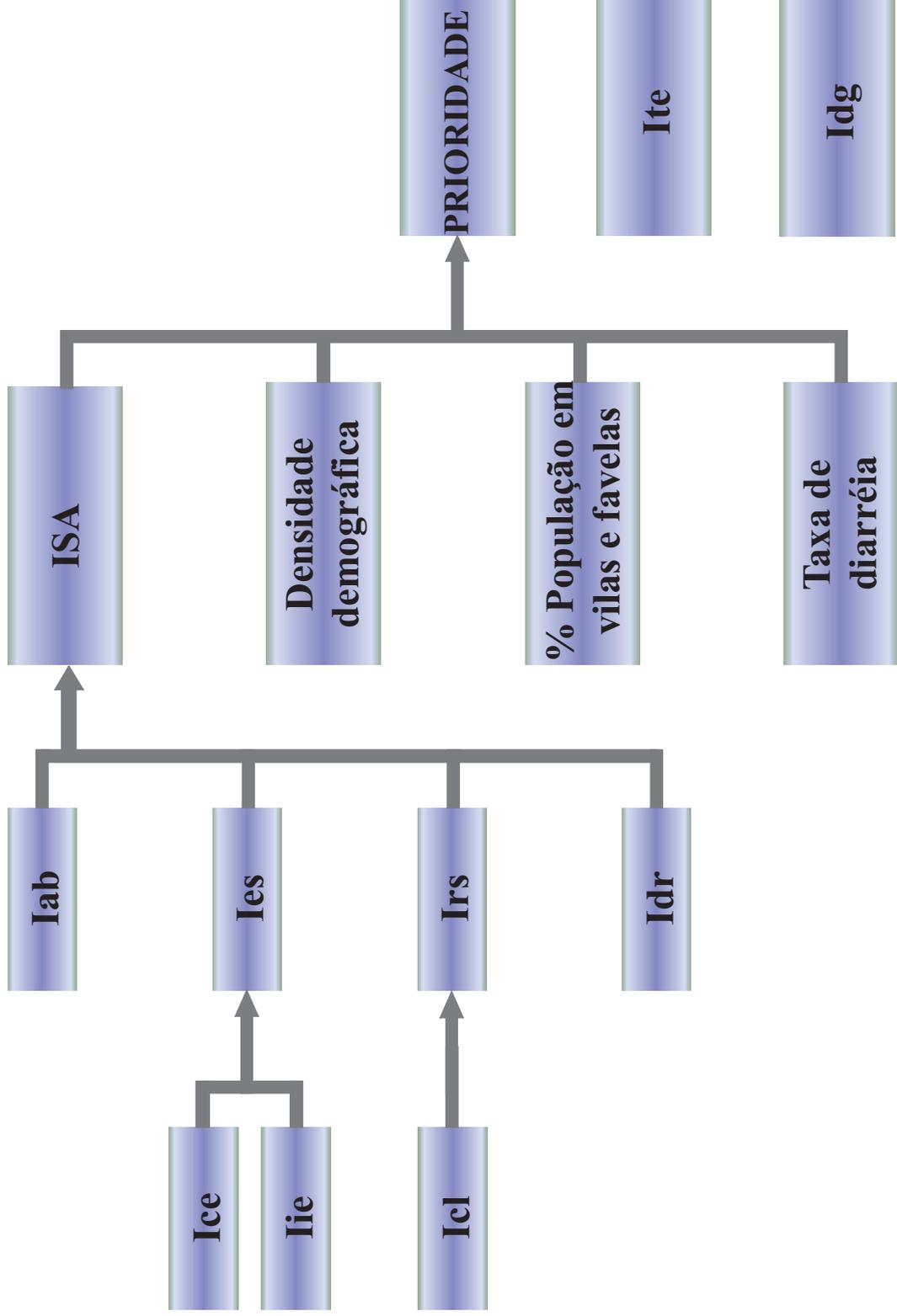
No conjunto de dados, o valor mínimo do IDO (menor densidade de ovos) corresponde a um **Idg** igual a 1 (área com a melhor situação). Ao contrário, para o valor máximo do IDO (maior densidade de ovos) é atribuído um **Idg** igual a 0 (área com a pior situação). A metodologia adotada para obtenção do **Idg** é mostrada a seguir.



A seguir é apresentado um fluxograma para melhor entendimento da estrutura dos indicadores utilizado no PMS 2012/2015 e na presente atualização.



PMS 2012/2015 - ESTRUTURA DOS INDICADORES





3.8 Método de Análise Hierárquica

Conforme mencionado, a metodologia proposta no PMS para priorização de investimentos no setor de saneamento em Belo Horizonte requer a definição de pesos para os diversos indicadores, índices e variáveis. Para a definição desses pesos no PMS 2012/2015, bem como na presente atualização, decidiu-se pela utilização do **Método de Análise Hierárquica**, descrito a seguir.

O Método de Análise Hierárquica (AHP) é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios. A aplicação desse método permite organizar hierarquicamente problemas complexos, envolvendo vários critérios, vários decisores, sendo um processo flexível que usa a lógica e ao mesmo tempo a intuição. A principal aplicação do método AHP é o poder de agregar e medir fatores importantes e ainda a sua facilidade de uso, sendo consideradas as diferenças e conflito de opiniões.

No método AHP, os julgamentos são obtidos na forma de par de comparações, onde o decisor transforma a informação avaliável em pares comparativos, se questionando qual alternativa mais satisfaz e quanto mais em relação ao critério considerado. Inicia-se medindo o grau de importância do elemento através do processo de comparação par-a-par (Zambon et al, 2005, e Ceolim, 2005).

O método de comparação par-a-par fornece um vetor de pesos que expressa a importância relativa dos vários elementos. Trabalha com uma matriz de comparação par a par, quadrada $n \times n$, onde as linhas e colunas correspondem aos n critérios analisados para o problema em questão.

Esse procedimento descrito, para a obtenção de pesos, é importante para determinar a força com a qual os vários critérios em um nível influenciam os critérios do nível mais alto seguinte, o que representará uma hierarquia, e mostrará os pesos dos critérios em relação ao nível superior (Saaty, 1991).

A medição dos julgamentos pode ser feita utilizando-se uma escala de três valores: mais importante (+), igual importância (0) ou menos importante (-) (Quadro 3.1). Como esta matriz é recíproca, apenas a metade triangular inferior necessita ser avaliada, já que a outra metade deriva desta e a diagonal principal assume valores iguais a 0 (Zambon et al, 2005, e Ceolim, 2005).

Quadro 3.1 – Método de Análise Hierárquica – Escala Simplificada de Comparação dos Critérios

Valor	Definição
-	Menos importante
0	Igual importância
+	Mais importante



3.8.1 Exemplo de Aplicação

Como exemplo de aplicação, apresentamos o processo de determinação do Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte.

Primeiramente, os julgadores e/ou decisores recebem uma planilha com os critérios a serem analisados. Em nosso exemplo são as seguintes variáveis: abastecimento, cultura, educação e esportes.

As pessoas são orientadas a preencher a planilha com sinal positivo, negativo ou 0:

- ✓ se a variável à esquerda (da linha) for considerada mais importante que a outra (da coluna), deve ser colocado um sinal positivo (+);
- ✓ se a variável à esquerda (da linha) for considerada menos importante que a outra (da coluna), deve ser colocado um sinal de negativo (-);
- ✓ se ambas as variáveis forem igualmente importantes, deve ser colocado 0.

Feito isso, cada decisor devolve a planilha comparativa e a equipe responsável por processar os dados substitui os sinais por números, da seguinte forma:

- ✓ (-) por (0);
- ✓ (0) por (1);
- ✓ (+) por (2).

A equipe soma a resposta de cada decisor e faz o cálculo dos pesos através de uma distribuição proporcional, conforme mostram os Quadros 3.2, 3.3 e 3.4.

**Quadro 3.2 - Método de Análise Hierárquica –
Escala de Comparação – Variáveis do IQVU**

VARIÁVEIS	Abastecimento	Cultura	Educação	Esportes
Abastecimento	0	+	-	+
Cultura	-	0	-	-
Educação	+	+	0	+
Esportes	-	+	-	0

**Quadro 3.3 - Método de Análise Hierárquica –
Escala de Comparação – Substituição por Números**

VARIÁVEIS	Abastecimento	Cultura	Educação	Esportes
Abastecimento	1	2	0	2
Cultura	0	1	0	0
Educação	2	2	1	2
Esportes	0	2	0	1



**Quadro 3.4 - Método de Análise Hierárquica –
Cálculo dos Pesos**

VARIÁVEIS	SOMA	DISTRIBUIÇÃO PROPORCIONAL
Abastecimento	5	0,31
Cultura	1	0,06
Educação	7	0,44
Esportes	3	0,19
Total	16	1,00

De acordo com o exemplo, a variável “Educação” apresentou o maior peso, seguida de “Abastecimento”, “Esportes” e “Cultura”.

3.8.2 Referências Bibliográficas

CEOLIM, A.J.. Aplicação de Metodologias Multicritério na Avaliação dos Cursos da Unespar/Fecilcam. 2005. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia.

ZAMBON, K.L.; CARNEIRO, A., SILVA, A., NEGRI, J. Análise de decisão multicritério na localização de Usina Termoelétricas utilizando SIG. In: Pesquisa Operacional, v.25, n.2, p.183-199, Maio a Agosto de 2005.

SAATY, T.L. & VARGAS, L.G. (1991). Prediction, Projection and Forecasting. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, USA.

3.9 Planilha para Definição dos Pesos dos Indicadores e Índices do PMS 2012/2015

Para a definição dos pesos dos diversos indicadores e índices do PMS 2012/2015, bem como na presente atualização, foram enviadas planilhas com os critérios a serem analisados para 94 (noventa e quatro) especialistas em saneamento e áreas afins. Ressaltamos que dos especialistas consultados, 36 (trinta e seis) fazem parte do corpo técnico da PBH, 08 (oito) da UFMG, 01 (um) da PUC-Minas, 04 (quatro) da Copasa, 01 (um) do Igam e 12 (doze) de outros órgãos, além de 32 (trinta e dois) Conselheiros do Conselho Municipal de Saneamento – Comusa.



A seguir são apresentados os Quadros 3.5 e 3.6 contendo as matrizes enviadas aos julgadores/decisores.

Quadro 3.5 - Definição de Pesos para os Diversos Índices formadores do ISA

	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana
Abastecimento de Água	0			
Esgotamento Sanitário		0		
Resíduos Sólidos			0	
Drenagem Urbana				0

Quadro 3.6 - Definição de Pesos para os Indicadores do Índice de Esgotamento Sanitário

	Coleta de esgotos	Interceptação de esgotos
Coleta de esgotos	0	
Interceptação de esgotos		0



4 RESULTADOS

Conforme descrito no Capítulo 3, foram formulados, para cada sub-bacia, para cada bacia elementar e para o Município, indicadores e índices setoriais que viessem a compor o Índice de Salubridade Ambiental de Belo Horizonte – ISA.

Obtidos os valores do ISA, foram agregados os critérios de densidade demográfica, percentual de população residente em vilas e favelas e taxa de internação por diarreias da população de 0 a 5 anos.

Desta forma, estabeleceu-se uma análise comparativa entre as 98 bacias elementares e entre as 256 sub-bacias que compõem o território do Município, definindo-se, assim, uma ordem de prioridade para a aplicação de recursos financeiros em infraestrutura e serviços de saneamento.

Os resultados do estudo para as sub-bacias, para as bacias elementares e para Belo Horizonte são mostrados nas Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BELO HORIZONTE 2012/2015

ATUALIZAÇÃO 2014

TABELA 4.1 – PRIORIZAÇÃO DE SUB-BACIAS



TABELA 4.1 – PRIORIZAÇÃO DE SUB-BACIAS

LEGENDAS		LEGENDAS										LEGENDAS										LEGENDAS	
Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG				
4131202	Pampulha	20.863	70,28	1,000	0,724	0,996	0,607	0,990	0,000	0,501	1	50,00	4,43	9,34	0,16	63,93	1	0,607	0,287				
4113100	Córrego Olaria (Taquaril)	18.111	76,71	1,000	0,224	0,537	0,090	0,625	1,000	0,653	7	34,75	4,83	20,75	3,00	63,33	2	0,090	0,462				
4140202	Córrego do Nado	10.345	206,40	1,000	0,200	0,612	0,024	0,910	1,000	0,702	15	29,88	13,01	15,63	1,92	60,44	3	0,000	0,374				
4130002	Av. Estrela de Belém	23.370	98,67	1,000	0,673	0,900	0,575	0,927	0,239	0,567	2	43,47	6,22	7,74	1,19	58,61	4	0,548	0,225				
4111605	Leitão	5.944	237,94	1,000	0,525	0,583	0,501	0,650	1,000	0,764	31	23,68	15,00	18,87	0,89	58,45	5	0,501	0,863				
4111604	Leitão	9.006	133,17	1,000	0,582	0,602	0,573	0,567	1,000	0,767	33	23,36	8,39	21,65	2,33	55,74	6	0,573	0,832				
4130804	Ressaca	2.134	59,78	1,000	0,183	0,440	0,072	0,920	1,000	0,698	13	30,30	3,77	16,43	2,76	53,27	7	0,072	1,000				
4131603	Gorduras (Av. Belmonte)	15.615	102,57	1,000	0,329	0,814	0,122	0,904	0,759	0,650	5	35,13	6,47	8,23	2,75	52,58	8	0,040	0,675				
4130202	Córrego Bom Jesus (Contagem)	3.126	47,27	1,000	0,347	0,983	0,075	1,000	1,000	0,772	34	22,91	2,98	25,00	1,01	51,90	9	0,075	0,000				
4110018	Av. Andradas (Vera Cruz)	7.697	182,12	1,000	0,629	0,647	0,621	0,705	1,000	0,811	51	18,93	11,48	18,77	1,54	50,71	10	0,428	0,409				
4112201	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)	21.096	160,49	1,000	0,838	0,936	0,796	0,678	1,000	0,879	86	12,13	10,12	23,69	3,16	49,10	11	0,796	0,589				
4140211	Córrego do Nado	28.228	88,47	1,000	0,628	0,835	0,540	0,944	0,398	0,618	3	38,30	5,58	3,57	0,37	47,82	12	0,540	0,274				
4110114	Jatobá	2.214	83,93	1,000	0,297	0,917	0,031	0,872	0,803	0,649	4	35,15	5,29	5,48	0,84	46,77	13	0,031	0,680				



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110402	Bonsucesso	10.968	61,48	1,000	0,384	0,959	0,138	0,891	1,000	0,763	30	23,80	3,88	17,68	1,22	46,57	14	0,458	0,138
4112900	Córrego Freitas (Av. Sta Tereza)	6.788	120,71	1,000	0,493	1,000	0,275	0,775	1,000	0,778	35	22,31	7,61	14,39	1,55	45,86	15	0,446	0,275
4112202	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)	4.105	110,77	1,000	0,522	0,609	0,485	0,733	1,000	0,779	36	22,14	6,98	15,30	1,06	45,49	16	0,733	0,485
4140205	Córrego do Nado	6.117	111,28	1,000	0,235	0,782	0,000	0,915	0,932	0,688	10	31,29	7,01	5,84	0,83	44,98	17	0,733	0,000
4140700	Córrego Fazenda Velha	27.042	143,08	1,000	0,589	0,860	0,473	0,935	0,955	0,825	54	17,53	9,02	14,63	2,71	43,89	18	0,497	0,473
4120400	Conjunto Capitão Eduardo	4.131	24,56	1,000	0,380	0,770	0,214	0,841	1,000	0,751	23	24,94	1,55	15,10	1,95	43,53	19	0,416	0,214
4130003	Av. Cândido M.A. de Oliveira	19.491	79,84	1,000	0,813	0,866	0,790	0,936	0,376	0,672	8	32,89	5,03	4,11	1,40	43,43	20	0,485	0,573
4110003	Vila Vista Alegre	12.186	147,96	1,000	0,982	1,000	0,975	0,748	0,737	0,838	60	16,21	9,33	16,18	1,36	43,07	21	0,639	0,149
4110019	Av. Andradas (Caetano Furquim)	1.371	50,41	1,000	0,301	0,459	0,234	0,800	1,000	0,716	16	28,53	3,18	9,21	2,01	42,92	22	1,000	0,220
4110113	Jatobá	17.165	93,04	1,000	0,619	0,910	0,495	0,983	0,794	0,781	37	21,96	5,86	12,16	2,71	42,69	23	0,639	0,004
4110123	Jatobá	3.195	119,97	1,000	0,752	0,914	0,682	0,977	0,532	0,721	18	27,97	7,56	5,91	0,66	42,10	24	0,755	0,682
4113000	Córrego Cachorro Magro	5.431	118,89	1,000	0,275	0,867	0,021	0,980	1,000	0,742	22	25,85	7,49	6,70	1,44	41,49	25	0,333	0,002
4112702	Taquaril (Av. Jequitinhonha)	12.571	155,63	1,000	0,876	0,876	0,876	0,720	1,000	0,901	94	9,97	9,81	18,00	2,27	40,05	26	0,617	0,876
4140102	Vilarinho	22.688	118,55	1,000	0,336	0,825	0,126	0,998	0,824	0,697	11	30,41	7,47	0,68	1,23	39,80	27	0,436	0,093
4120300	São José	12.290	30,82	1,000	0,391	0,940	0,156	0,974	1,000	0,782	38	21,88	1,94	14,11	1,73	39,67	28	0,715	0,156
4110108	Jatobá	2.366	118,75	1,000	0,772	0,778	0,769	0,879	0,952	0,877	84	12,36	7,49	18,25	0,54	38,64	29	0,552	0,053
4140402	Embra	24.612	91,54	1,000	0,306	0,862	0,068	0,991	0,855	0,698	12	30,34	5,77	1,57	0,79	38,47	30	0,645	0,068
4110300	Ferugem/Riacho (Contagem)	20.455	68,33	1,000	0,376	0,863	0,167	0,943	0,821	0,699	14	30,20	4,31	3,27	0,59	38,37	31	0,496	0,165
4130401	Córrego da AABB	717	14,64	1,000	0,001	0,001	0,001	1,000	1,000	0,650	6	35,07	0,92	0,00	1,54	37,53	32	0,639	0,000
4112601	Córrego do Navio (Av. Belém)	1.567	5,20	1,000	0,473	0,900	0,291	0,870	1,000	0,790	41	21,10	0,33	15,58	0,51	37,52	33	0,333	0,291
4140204	Córrego do Nado	8.862	116,09	1,000	0,284	0,930	0,008	0,980	0,932	0,718	17	28,26	7,32	1,20	0,55	37,33	34	0,517	0,004



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE**



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4112003	Córrego da Serra	13.130	194,91	1,000	0,874	0,874	0,874	0,817	1,000	0,919	106	8,08	12,29	14,83	0,88	36,08	35	0,874	0,917
4140106	Vilarinho	27.241	100,94	1,000	0,446	0,834	0,279	0,978	0,813	0,727	19	27,41	6,36	0,45	1,74	35,97	36	0,260	0,179
4112501	Itaituba	14.222	151,58	1,000	0,492	0,810	0,356	0,985	1,000	0,819	52	18,12	9,56	2,74	4,63	35,05	37	0,354	0,537
4110900	Embaúbas	20.165	168,94	1,000	0,978	1,000	0,968	0,891	1,000	0,970	165	2,97	10,65	17,76	3,54	34,92	38	0,300	0,421
4110109	Jatobá	7.007	45,12	1,000	0,657	0,817	0,589	0,720	0,991	0,820	53	18,01	2,84	12,39	1,47	34,71	39	0,091	0,645
4130805	Ressaca	7.843	74,04	1,000	0,315	0,857	0,083	0,973	0,999	0,754	25	24,64	4,67	3,02	1,09	33,42	40	0,083	0,484
4130402	Córrego da AABB	904	12,87	1,000	0,075	0,075	0,075	0,999	1,000	0,676	9	32,48	0,81	0,00	0,00	33,29	41	0,069	0,554
4131203	Pampulha	16.300	92,66	1,000	0,941	0,941	0,941	0,970	0,570	0,801	46	19,93	5,84	5,80	1,71	33,28	42	0,941	0,348
4130102	Córrego Sarandi (Contagem)	22.899	90,09	1,000	0,907	0,956	0,886	0,997	0,469	0,755	26	24,61	5,68	1,25	1,73	33,27	43	0,886	0,325
4112005	Córrego da Serra	7.389	157,50	1,000	0,873	0,948	0,841	0,873	1,000	0,930	114	7,00	9,93	12,70	3,57	33,20	44	0,841	0,878
4140103	Vilarinho	5.003	84,03	1,000	0,231	0,769	0,000	1,000	1,000	0,731	20	27,01	5,30	0,00	0,60	32,91	45	0,000	0,610
4110102	Jatobá	6.230	132,10	1,000	0,691	0,815	0,637	0,959	0,943	0,861	72	13,96	8,33	9,42	0,70	32,42	46	0,019	0,867
4140104	Vilarinho	11.967	101,91	1,000	0,344	0,933	0,092	1,000	0,974	0,760	29	24,05	6,42	0,27	1,10	31,84	47	0,092	0,022
4110403	Bonsucesso	18.021	75,34	1,000	0,429	0,922	0,218	0,970	0,998	0,793	44	20,73	4,75	3,88	1,77	31,13	48	0,054	0,780
4110404	Bonsucesso	7.713	34,85	1,000	0,384	0,891	0,166	0,921	0,996	0,767	32	23,38	2,20	4,67	0,77	31,01	49	0,134	0,468
4131900	Aglomerado Beira Linha	13.830	71,39	1,000	0,786	0,875	0,747	0,913	0,853	0,849	64	15,16	4,50	9,20	1,74	30,60	50	0,686	0,511
4140302	Floresta	11.153	130,89	1,000	0,746	0,748	0,745	0,890	0,996	0,888	90	11,28	8,25	9,38	1,63	30,54	51	0,070	0,174
4111800	Lagoinha (Av. A. Carlos)	17.965	124,44	1,000	0,689	0,771	0,654	0,935	1,000	0,878	85	12,22	7,84	9,13	1,24	30,44	52	0,654	0,549
4111401	Piteiras	22.797	99,74	1,000	0,983	0,994	0,978	0,829	1,000	0,960	148	4,04	6,29	16,67	3,39	30,39	53	0,977	0,593
4110017	Av. Andradas (São Geraldo)	1.959	115,33	1,000	0,770	0,902	0,714	0,831	1,000	0,886	89	11,46	7,27	10,96	0,68	30,36	54	0,678	1,000
4111708	Pastinho (Av. Pedro II)	5.100	113,62	1,000	0,405	0,948	0,172	0,999	1,000	0,792	43	20,91	7,16	1,04	1,02	30,13	55	0,172	0,457



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110206	Barreiro	4.820	105,48	1,000	0,413	0,995	0,163	1,000	0,980	0,786	40	21,44	6,65	0,00	1,59	29,68	56	0,163	0,553
4140801	Córrego da Terra Vermelha	8.616	63,68	1,000	0,333	0,923	0,080	0,960	0,988	0,754	24	24,69	4,01	0,43	0,49	29,62	57	0,080	0,451
4140305	Floresta	6.958	93,29	1,000	0,647	0,881	0,547	0,958	0,950	0,848	63	15,24	5,88	7,22	0,96	29,30	58	0,547	0,459
4140101	Vilarinho	32.884	119,37	1,000	0,542	0,832	0,418	0,962	0,987	0,827	55	17,36	7,52	2,02	1,95	28,86	59	0,353	0,496
4111903	Acaba Mundo	15.728	156,13	1,000	0,706	0,950	0,602	0,871	1,000	0,871	79	12,89	9,84	4,91	1,20	28,85	60	0,602	0,655
4112502	Itaituba	14.345	123,12	1,000	0,669	0,974	0,538	0,998	0,819	0,811	50	18,96	7,76	0,10	2,03	28,85	61	0,538	0,586
4140007	Córrego do Sumidouro	1.505	8,62	1,000	0,368	0,679	0,235	0,854	0,961	0,734	21	26,70	0,54	0,00	0,99	28,23	62	0,234	0,656
4140802	Córrego da Terra Vermelha	6.904	58,58	1,000	0,582	0,821	0,480	0,992	0,995	0,850	67	15,02	3,69	9,05	0,43	28,19	63	0,176	0,378
4140203	Córrego do Nado	11.968	139,67	1,000	0,686	0,830	0,625	0,964	0,927	0,854	70	14,68	8,80	3,77	0,69	27,94	64	0,347	0,556
4110111	Jatobá	3.072	88,53	1,000	0,848	1,000	0,782	0,991	0,964	0,930	115	6,97	5,58	14,78	0,41	27,75	65	0,006	0,797
4140206	Córrego do Nado	9.296	89,41	1,000	0,524	0,849	0,385	0,968	0,950	0,807	48	19,36	5,64	1,65	0,73	27,36	66	0,385	0,297
4112602	Córrego do Navio (Av. Belém)	8.234	86,88	1,000	0,470	0,928	0,274	0,993	0,991	0,810	49	19,09	5,48	0,95	1,32	26,84	67	0,274	0,647
4140500	Rua Luiz C. Alves	1.258	41,19	1,000	0,402	0,984	0,152	0,976	0,993	0,783	39	21,75	2,60	0,08	2,17	26,60	68	0,152	0,244
4132000	Cebola	491	7,66	1,000	0,727	0,728	0,726	1,000	0,999	0,904	98	9,63	0,48	16,26	0,00	26,38	69	0,726	1,000
4130802	Ressaca	13.828	114,49	1,000	0,634	0,803	0,562	0,974	1,000	0,867	74	13,36	7,22	2,66	2,98	26,22	70	0,562	0,646
4131602	Gorduras (Av. Belmonte)	17.236	72,88	1,000	0,555	0,927	0,396	0,972	0,974	0,828	58	17,21	4,59	2,46	1,92	26,19	71	0,048	0,722
4140201	Córrego do Nado	7.613	104,92	1,000	0,511	0,935	0,329	0,997	1,000	0,828	56	17,24	6,61	1,35	0,71	25,92	72	0,094	0,569
4140108	Vilarinho	22.753	73,91	1,000	0,878	0,924	0,858	0,994	0,627	0,807	47	19,36	4,66	0,42	1,24	25,67	73	0,854	0,241
4110004	Nova Cintra	5.487	142,01	1,000	0,998	0,998	0,998	0,830	0,979	0,957	144	4,35	8,95	10,89	1,18	25,37	74	0,100	0,208
4110105	Jatobá	12.978	136,73	1,000	0,992	0,998	0,989	0,944	0,794	0,903	96	9,68	8,62	5,17	1,55	25,03	75	0,000	0,457
4130203	Córrego Bom Jesus (Contagem)	242	3,84	1,000	0,304	0,304	0,304	1,000	1,000	0,757	28	24,42	0,24	0,00	0,00	24,66	76	0,304	0,707



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4131700	Córrego do Angu	241	2,85	1,000	0,303	0,741	0,115	1,000	1,000	0,756	27	24,48	0,18	0,00	0,00	24,65	77	0,115	1,000
4130817	Ressaca	10.707	105,52	1,000	0,872	0,872	0,872	0,865	1,000	0,928	112	7,21	6,65	8,68	2,07	24,60	78	0,872	0,579
4111102	Tejuco	12.414	87,79	1,000	0,949	0,985	0,933	0,904	0,998	0,962	152	3,78	5,53	12,37	2,73	24,42	79	0,933	0,453
4110401	Bonsucesso	10.511	19,78	1,000	0,724	0,804	0,689	0,884	1,000	0,880	87	12,04	1,25	9,65	1,38	24,32	80	0,689	0,697
4131303	Cachoeirinha	71.500	116,20	1,000	0,972	0,987	0,966	0,998	0,649	0,850	65	15,08	7,32	0,76	0,91	24,08	81	0,966	0,606
4140006	Córrego Estrada do Sanatório	1.497	9,84	1,000	0,631	0,652	0,621	0,604	0,999	0,791	42	20,96	0,62	1,84	0,48	23,89	82	0,621	0,919
4110112	Jatobá	2.505	40,67	1,000	0,946	0,954	0,942	0,978	0,998	0,976	175	2,41	2,56	18,75	0,00	23,72	83	0,067	0,743
4110002	Rua Martins Soares (V. Alegre)	11.937	83,72	1,000	0,810	0,990	0,733	0,931	0,875	0,870	77	13,07	5,28	4,54	0,36	23,25	84	0,089	0,572
4131302	Cachoeirinha	63.122	112,67	1,000	0,907	0,951	0,888	0,986	0,778	0,876	83	12,44	7,10	1,79	1,40	22,73	85	0,888	0,504
4130300	Baraúna	1.840	10,22	1,000	0,427	0,427	0,427	0,978	1,000	0,795	45	20,57	0,64	0,00	1,40	22,61	86	0,412	0,608
4112800	São Geraldo	7.221	137,22	1,000	0,836	0,871	0,822	1,000	0,988	0,930	113	7,02	8,65	5,45	1,35	22,47	87	0,019	0,489
4110702	Cercadinho	28.110	61,41	1,000	0,675	0,990	0,540	0,989	0,860	0,828	57	17,24	3,87	0,12	1,12	22,34	88	0,081	0,628
4140004	Rua 52 (Bairro Granja Werneck)	1.667	38,13	1,000	0,792	0,993	0,705	0,972	0,896	0,880	88	12,03	2,40	7,07	0,00	21,50	89	0,705	1,000
4131601	Gorduras (Av. Belmonte)	36.882	104,26	1,000	0,765	0,886	0,713	0,974	0,941	0,889	92	11,12	6,57	1,22	2,05	20,97	90	0,026	0,649
4130821	Ressaca	6.715	66,20	1,000	0,958	0,958	0,958	1,000	0,686	0,860	71	14,05	4,17	2,48	0,00	20,71	91	0,958	0,579
4111403	Piteiras	19.693	152,76	1,000	0,976	1,000	0,965	0,993	0,987	0,985	187	1,51	9,63	7,69	1,86	20,69	92	0,965	0,545
4110013	Av. Andradas (Sta. Tereza)	8.253	105,40	1,000	0,867	0,903	0,851	0,937	1,000	0,941	131	5,94	6,64	5,49	2,55	20,63	93	0,851	0,417
4110203	Barreiro	5.974	101,74	1,000	0,666	1,000	0,523	1,000	0,958	0,866	73	13,40	6,41	0,00	0,75	20,56	94	0,523	0,676
4111103	Tejuco	8.035	67,10	1,000	0,733	0,994	0,622	0,953	0,932	0,870	78	13,01	4,23	2,16	0,90	20,30	95	0,618	0,631
4111701	Pastinho (Av. Pedro II)	4.452	69,33	1,000	0,571	0,953	0,407	1,000	1,000	0,850	66	15,07	4,37	0,00	0,82	20,26	96	0,407	0,380
4140600	Córrego do Caixaeta	8.719	101,71	1,000	0,700	0,944	0,596	0,988	0,955	0,875	81	12,56	6,41	0,25	0,85	20,06	97	0,596	0,575



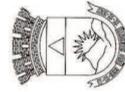
PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4111610	Leitão	14.756	146,45	1,000	0,767	0,991	0,670	0,991	0,989	0,912	100	8,84	9,23	0,49	1,36	19,93	98	0,670	0,490
41110106	Jatobá	8.031	73,11	1,000	0,997	1,000	0,996	0,986	0,995	0,994	209	0,56	4,61	13,11	1,61	19,89	99	0,001	0,507
41110006	Vila Guaratá	12.082	67,25	1,000	0,968	0,988	0,959	0,859	0,818	0,888	91	11,26	4,24	3,74	0,56	19,80	100	0,529	0,460
41112701	Taquaril (Av. Jequitinhonha)	4.024	12,43	1,000	0,800	0,993	0,717	0,859	0,998	0,901	95	9,94	0,78	9,04	0,00	19,76	101	0,717	0,568
4140209	Córrego do Nado	8.783	105,17	1,000	0,673	0,946	0,557	1,000	0,960	0,870	76	13,08	6,63	0,00	0,00	19,71	102	0,556	0,529
4112004	Córrego da Serra	17.621	138,42	1,000	0,873	0,894	0,863	0,899	1,000	0,935	121	6,49	8,73	3,70	0,73	19,64	103	0,859	0,602
41110001	Av. Luzitânia (Mannesmann)	4.451	29,42	1,000	0,540	1,000	0,343	1,000	1,000	0,839	61	16,13	1,85	0,00	1,60	19,58	104	0,343	0,412
41110204	Barreiro	9.928	94,25	1,000	0,672	0,978	0,541	1,000	0,958	0,868	75	13,21	5,94	0,00	0,35	19,50	105	0,541	0,761
4130806	Ressaca	9.054	90,69	1,000	0,846	0,850	0,845	0,949	1,000	0,936	125	6,42	5,72	6,12	1,20	19,46	106	0,845	0,390
4120100	Córrego do Espia	4.648	18,42	1,000	0,511	0,982	0,309	1,000	1,000	0,829	59	17,16	1,16	0,00	0,92	19,23	107	0,309	0,807
4140304	Floresta	4.777	53,63	1,000	0,574	0,986	0,397	0,999	0,999	0,850	68	15,00	3,38	0,05	0,75	19,18	108	0,397	0,296
41110107	Jatobá	2.697	34,04	1,000	0,542	0,999	0,346	1,000	1,000	0,840	62	16,06	2,14	0,00	0,80	19,01	109	0,237	0,653
41110122	Jatobá	3.750	81,90	1,000	0,944	0,967	0,934	0,972	0,745	0,873	80	12,75	5,16	1,06	0,00	18,97	110	0,934	0,642
41110104	Jatobá	11.240	107,55	1,000	0,980	0,985	0,978	0,954	0,951	0,964	155	3,61	6,78	6,68	1,51	18,58	111	0,000	0,499
4140003	Av. Hum (Bairro Marize)	2.050	69,02	1,000	0,739	0,823	0,703	0,990	0,922	0,876	82	12,48	4,35	0,00	1,65	18,49	112	0,703	0,812
4131201	Pampulha	2.079	14,45	1,000	0,773	1,000	0,676	1,000	0,989	0,916	102	8,41	0,91	7,00	1,28	17,61	113	0,676	0,379
4111609	Leitão	4.393	177,32	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,840	0,936	126	6,42	11,18	0,00	0,00	17,59	114	1,000	0,331
41110125	Jatobá	9.675	71,27	1,000	0,958	0,965	0,955	0,994	0,784	0,898	93	10,26	4,49	1,47	0,42	16,64	115	0,955	0,438
4111901	Acaba Mundo	2.138	11,57	1,000	1,000	1,000	1,000	0,899	1,000	0,980	182	2,03	0,73	12,84	1,04	16,64	116	0,996	0,628
4131006	Engenho Nogueira	13.414	57,18	1,000	0,841	0,874	0,827	0,951	0,977	0,926	109	7,46	3,60	4,66	0,75	16,48	117	0,827	0,512
41110116	Jatobá	5.403	107,13	1,000	0,949	0,949	0,949	0,990	0,881	0,932	117	6,77	6,75	1,21	1,70	16,43	118	0,949	0,633



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110014	Av. Andradas (V. São Rafael)	8.792	92,64	1,000	0,953	0,956	0,952	0,939	0,995	0,970	163	3,06	5,84	5,44	1,81	16,15	119	0,952	0,425
4110115	Jatobá	7.138	117,21	1,000	0,986	0,986	0,986	0,991	0,867	0,940	129	5,99	7,39	2,70	0,00	16,07	120	0,986	0,565
4131003	Engenho Nogueira	4.355	49,71	1,000	1,000	1,000	1,000	0,936	1,000	0,987	192	1,28	3,13	10,72	0,73	15,87	121	1,000	0,631
4111614	Leitão	1.100	89,80	1,000	0,997	1,000	0,995	1,000	1,000	0,999	232	0,12	5,66	0,00	10,00	15,78	122	0,995	1,000
4111909	Acaba Mundo	5.095	125,92	1,000	0,809	0,976	0,738	0,995	1,000	0,932	116	6,79	7,94	0,61	0,00	15,35	123	0,730	0,636
4111904	Acaba Mundo	4.579	102,37	1,000	0,749	1,000	0,642	1,000	1,000	0,912	101	8,79	6,45	0,00	0,00	15,25	124	0,642	0,842
4110101	Jatobá	88	0,49	1,000	0,581	0,640	0,556	1,000	0,998	0,853	69	14,78	0,03	0,00	0,00	14,81	125	0,556	1,000
4110800	Córrego Av. Frei Andreoni	5.565	113,03	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	240	0,00	7,12	5,40	2,24	14,76	126	1,000	0,622
4111606	Leitão	7.705	178,19	1,000	0,922	0,968	0,902	0,997	1,000	0,972	169	2,79	11,23	0,15	0,54	14,71	127	0,902	0,679
4110208	Barreiro	7.135	94,15	1,000	0,952	0,952	0,952	1,000	0,836	0,917	103	8,28	5,93	0,00	0,40	14,61	128	0,952	0,766
4130819	Ressaca	5.763	64,74	1,000	0,910	0,910	0,910	0,943	0,925	0,927	110	7,31	4,08	2,15	0,96	14,50	129	0,910	0,406
4140001	Av. Vilarinho c/ Crist. Machado	4.194	67,44	1,000	0,856	0,968	0,808	0,995	0,888	0,904	97	9,65	4,25	0,00	0,60	14,50	130	0,808	0,507
4130001	Av. Nossa Sra. da Piedade	22.421	90,57	1,000	0,892	0,960	0,862	0,962	1,000	0,954	139	4,57	5,71	2,71	1,46	14,46	131	0,862	0,420
4111613	Leitão	6.795	227,28	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	244	0,00	14,33	0,00	0,00	14,33	132	1,000	0,828
4110703	Cercadinho	10.689	92,71	1,000	0,957	0,957	0,957	0,986	0,905	0,944	133	5,61	5,84	2,12	0,75	14,32	133	0,957	0,658
4111300	Córrego Av. dos Esportes	4.409	124,44	1,000	0,949	0,961	0,943	1,000	1,000	0,982	184	1,81	7,84	4,44	0,00	14,09	134	0,943	0,379
4111104	Tejuco	11.969	110,26	1,000	0,936	0,941	0,934	1,000	1,000	0,978	179	2,24	6,95	2,89	1,79	13,87	135	0,934	0,581
4111907	Acaba Mundo	850	130,73	1,000	0,841	1,000	0,773	1,000	1,000	0,944	134	5,57	8,24	0,00	0,00	13,81	136	-0,001	0,306
4112303	Córrego da Mata (Av. S. Brandão)	21.298	128,65	1,000	0,965	0,993	0,982	1,000	0,875	0,945	135	5,55	8,11	0,02	0,00	13,68	137	0,982	0,421
4111402	Piteiras	18.632	143,75	1,000	1,000	1,000	1,000	0,955	1,000	0,991	199	0,91	9,06	3,03	0,60	13,60	138	1,000	0,682
4140105	Vilarinho	15.947	73,73	1,000	0,950	0,984	0,935	1,000	0,853	0,923	107	7,68	4,65	0,30	0,93	13,56	139	0,935	0,187



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE**



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4131100	Suzana (Av. Sebastião Brito)	14.739	83,00	1,000	0,996	0,996	0,996	0,986	0,844	0,933	119	6,67	5,23	0,51	1,05	13,46	140	0,996	0,452
4111101	Tejuco	13.358	62,32	1,000	0,840	0,929	0,801	0,956	0,999	0,935	120	6,52	3,93	1,76	1,17	13,39	141	0,801	0,425
4110103	Jatobá	5.700	52,94	1,000	0,864	0,982	0,814	0,988	0,923	0,919	105	8,09	3,34	0,16	1,77	13,35	142	0,005	0,632
4110012	Av. Andradas (Pq. Municipal)	3.707	47,53	1,000	0,800	0,959	0,732	0,971	1,000	0,924	108	7,59	3,00	1,70	0,80	13,09	143	0,732	0,852
4110205	Barreiro	6.354	113,82	1,000	0,903	0,997	0,863	1,000	0,988	0,962	151	3,86	7,17	0,00	2,00	13,03	144	0,572	0,592
4111404	Piteiras	14.831	109,45	1,000	0,975	0,996	0,966	0,988	0,999	0,988	194	1,17	6,90	0,76	4,19	13,02	145	0,966	0,496
4111607	Leitão	11.601	125,26	1,000	0,920	0,987	0,892	0,996	1,000	0,971	167	2,87	7,90	2,18	0,00	12,95	146	0,892	0,718
4111908	Acaba Mundo	8.271	198,31	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1,000	0,999	233	0,06	12,50	0,16	0,00	12,72	147	0,064	0,817
4110207	Barreiro	6.219	85,81	1,000	0,877	0,909	0,863	0,993	0,985	0,949	136	5,07	5,41	1,60	0,60	12,69	148	0,863	0,496
4112205	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)	5.340	138,27	1,000	0,981	0,993	0,977	1,000	0,997	0,992	203	0,79	8,72	2,25	0,84	12,60	149	0,977	0,437
4130500	Olhos d'água (Av. F. N. de Lima)	8.910	32,12	1,000	0,739	0,767	0,727	0,997	1,000	0,908	99	9,22	2,02	0,95	0,25	12,45	150	0,055	0,657
4111503	Córrego Pintos (Av. Fr. Sá)	6.173	74,51	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,842	0,937	127	6,33	4,70	0,00	1,37	12,40	151	1,000	0,708
4110500	Córrego Betânia	7.400	101,90	1,000	0,833	1,000	0,762	1,000	0,998	0,941	130	5,95	6,42	0,00	0,00	12,37	152	0,762	0,303
4131301	Cachoeirinha	36.689	91,98	1,000	0,916	0,936	0,907	0,990	0,993	0,966	158	3,45	5,80	1,38	1,72	12,35	153	0,907	0,403
4110016	Av. Andradas (Esplanada)	5.216	96,61	1,000	0,877	0,936	0,851	1,000	1,000	0,957	143	4,35	6,09	0,63	1,11	12,18	154	0,822	0,640
4131400	Rua Democrata (Vila São Paulo)	14.318	87,40	1,000	0,978	0,998	0,969	0,951	1,000	0,982	185	1,76	5,51	3,50	1,36	12,13	155	0,968	0,518
4130812	Ressaca	3.258	77,39	1,000	0,900	0,900	0,900	0,964	1,000	0,958	145	4,23	4,88	2,38	0,65	12,13	156	0,900	0,293
4111502	Córrego Pintos (Av. Fr. Sá)	7.254	123,60	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,901	0,960	149	3,98	7,79	0,00	0,00	11,77	157	1,000	0,422
4131500	Açudinho (Av. Saramenha)	20.708	113,85	1,000	0,950	0,963	0,944	0,973	0,976	0,968	160	3,26	7,18	0,48	0,79	11,71	158	0,890	0,546
4140301	Floresta	16.754	35,29	1,000	0,830	0,846	0,823	0,991	0,993	0,936	123	6,43	2,22	1,05	1,91	11,61	159	0,823	0,238
4112301	Córrego da Mata (Av. S. Brandão)	10.574	117,26	1,000	0,925	1,000	0,893	1,000	1,000	0,974	170	2,62	7,39	0,00	1,41	11,43	160	0,893	0,351



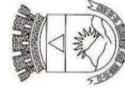
Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4111501	Córrego Pintos (Av. Fr. Sá)	12.284	164,01	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,994	0,997	224	0,26	10,34	0,43	0,37	11,40	161	1,000	0,655
4111910	Acaba Mundo	4.708	106,04	1,000	0,867	1,000	0,811	1,000	1,000	0,954	138	4,65	6,68	0,00	0,00	11,34	162	0,650	0,711
4110110	Jatobá	4.760	33,48	1,000	0,953	0,962	0,949	1,000	0,939	0,959	147	4,10	2,11	5,09	0,00	11,30	163	0,161	0,761
4110210	Barreiro	19.227	68,45	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,880	0,951	137	4,89	4,31	0,94	1,14	11,29	164	1,000	0,722
4110120	Jatobá	10.284	124,05	1,000	0,981	0,995	0,976	1,000	0,969	0,981	183	1,90	7,82	0,00	1,56	11,28	165	0,412	0,455
4130807	Ressaca	22.415	98,91	1,000	0,992	0,992	0,992	0,938	1,000	0,985	188	1,51	6,24	2,97	0,53	11,24	166	0,992	0,504
4110118	Jatobá	11.610	125,52	1,000	0,984	0,984	0,984	1,000	0,944	0,972	168	2,80	7,91	0,00	0,49	11,21	167	0,974	0,634
4131007	Engenho Nogueira	10.914	64,50	1,000	0,975	0,975	0,975	0,977	0,923	0,956	142	4,45	4,07	1,25	1,37	11,14	168	0,975	0,498
4112302	Córrego da Mata (Av. S. Brandão)	17.760	137,35	1,000	0,965	1,000	0,950	0,998	0,979	0,979	180	2,11	8,66	0,00	0,30	11,07	169	0,950	0,339
4111902	Acaba Mundo	7.490	151,66	1,000	0,964	0,964	0,964	1,000	1,000	0,987	193	1,26	9,56	0,08	0,00	10,90	170	0,808	0,871
4130803	Ressaca	20.409	105,89	1,000	0,960	0,967	0,956	1,000	0,971	0,974	171	2,57	6,67	0,00	1,53	10,78	171	0,956	0,594
4110121	Jatobá	4.660	80,57	1,000	0,985	0,997	0,980	0,958	0,972	0,975	173	2,48	5,08	2,17	1,06	10,78	172	0,978	0,624
4110007	Av. Tereza Cristina (P. Eustáquio)	10.878	114,78	1,000	0,960	0,995	0,945	0,998	1,000	0,986	189	1,45	7,24	0,44	1,62	10,74	173	0,945	0,576
4110008	Av. Tereza Cristina (C. Prates)	19.512	94,20	1,000	0,940	0,947	0,937	0,959	1,000	0,971	166	2,92	5,94	1,47	0,26	10,59	174	0,937	0,582
4140208	Córrego do Nado	8.374	93,46	1,000	0,971	0,983	0,965	0,994	0,940	0,965	156	3,54	5,89	0,64	0,31	10,38	175	0,965	0,574
4130004	Rua Areia Branca (Sta. Luzia)	2.210	38,67	1,000	0,916	0,939	0,906	0,970	0,928	0,936	122	6,44	2,44	0,00	1,50	10,37	176	0,906	0,760
4112204	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)	5.766	126,53	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,983	0,990	198	0,97	7,98	1,42	0,00	10,37	177	1,000	0,667
4110010	Av. Tereza Cristina (Centro)	3.554	68,58	1,000	0,872	1,000	0,817	1,000	1,000	0,955	141	4,50	4,32	0,00	1,53	10,35	178	0,817	0,780
4110701	Cercadinho	31.565	50,05	1,000	0,889	0,999	0,841	0,992	0,941	0,936	124	6,42	3,15	0,26	0,36	10,20	179	0,530	0,565
4111611	Leitão	12.897	154,76	1,000	0,998	1,000	0,997	1,000	0,991	0,996	214	0,43	9,76	0,00	0,00	10,19	180	0,997	0,794
4111608	Leitão	14.275	99,28	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,941	0,976	176	2,37	6,26	1,08	0,33	10,05	181	1,000	0,727



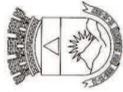
Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4112203	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)	5.983	125,49	1,000	0,964	0,974	0,959	1,000	0,997	0,986	191	1,40	7,91	0,00	0,71	10,02	182	0,959	0,546
4130808	Ressaca	4.073	87,60	1,000	0,997	0,997	0,997	0,967	1,000	0,992	202	0,80	5,52	2,20	1,22	9,74	183	0,997	0,646
4130201	Córrego Bom Jesus (Contagem)	401	38,28	1,000	0,793	0,793	0,793	1,000	1,000	0,927	111	7,28	2,41	0,00	0,00	9,69	184	0,793	1,000
4111200	Córrego Av. Ressaca	7.480	82,90	1,000	0,905	0,949	0,886	0,996	1,000	0,966	159	3,41	5,23	0,24	0,70	9,58	185	0,886	0,616
4110600	D. João VI	5.370	79,24	1,000	0,981	0,990	0,977	1,000	0,939	0,969	161	3,11	4,99	0,00	1,37	9,47	186	0,977	0,226
4140303	Floresta	2.629	51,32	1,000	0,857	0,970	0,808	1,000	0,972	0,939	128	6,17	3,23	0,00	0,00	9,40	187	0,773	0,221
4110124	Jatobá	8.273	81,81	1,000	0,881	0,961	0,847	1,000	1,000	0,959	146	4,16	5,16	0,00	0,00	9,32	188	0,847	0,604
4111905	Acaba Mundo	6.469	129,39	1,000	0,989	1,000	0,984	1,000	1,000	0,996	215	0,38	8,16	0,00	0,76	9,30	189	0,013	0,773
4110011	Rua Guaicurus (Pça Estação)	13.188	82,28	1,000	0,901	1,000	0,858	1,000	1,000	0,965	157	3,49	5,19	0,00	0,61	9,28	190	0,858	0,765
4111000	Córrego Av. Magi Salomon	7.847	128,53	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,997	219	0,31	8,10	0,00	0,82	9,23	191	1,000	0,626
4112402	Santa Inês (R. Concei. Pará)	8.183	57,14	1,000	0,962	0,972	0,958	0,984	0,949	0,963	154	3,69	3,60	0,70	1,22	9,20	192	0,958	0,470
4110005	Salgado Filho	5.112	93,39	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	1,000	0,997	221	0,28	5,89	0,00	3,02	9,19	193	0,466	0,840
4111704	Pastinho (Av. Pedro II)	8.261	134,68	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	242	0,00	8,49	0,00	0,55	9,04	194	1,000	0,604
4110117	Jatobá	2.195	106,72	1,000	0,991	0,991	0,991	1,000	0,968	0,984	186	1,61	6,73	0,00	0,67	9,01	195	0,991	0,987
4140002	Rua Cascalheiro (Bairro Marize)	968	28,59	1,000	0,908	0,919	0,904	0,989	0,943	0,943	132	5,71	1,80	0,00	1,41	8,92	196	0,904	1,000
4130005	Cór. J. Correia c/ Tamandúá	2.488	13,26	1,000	0,853	0,855	0,851	0,989	0,968	0,933	118	6,71	0,84	0,30	1,03	8,88	197	0,851	0,625
4130816	Ressaca	7.311	66,75	1,000	0,976	0,976	0,976	0,997	0,909	0,955	140	4,55	4,21	0,00	0,00	8,76	198	0,976	0,447
4111912	Acaba Mundo	8.114	135,83	1,000	0,998	1,000	0,998	1,000	1,000	0,999	235	0,05	8,56	0,00	0,00	8,62	199	0,998	0,904
4111703	Pastinho (Av. Pedro II)	3.793	119,17	1,000	0,994	0,994	0,994	1,000	1,000	0,998	226	0,22	7,51	0,00	0,87	8,60	200	0,994	0,711
4130900	Lagoa da Pampulha	5.584	6,96	1,000	0,773	0,804	0,760	0,995	0,999	0,919	104	8,09	0,44	0,00	0,00	8,52	201	0,724	0,579
4140107	Vilarinho	13.371	94,29	1,000	0,983	0,986	0,982	1,000	0,956	0,977	177	2,34	5,94	0,00	0,23	8,51	202	0,982	0,368



Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4112100	Santa Efigênia	4.583	115,75	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	1,000	0,998	228	0,18	7,30	0,95	0,00	8,43	203	1,000	0,872
4111911	Acaba Mundo	5.371	84,86	1,000	0,912	1,000	0,875	1,000	1,000	0,969	162	3,07	5,35	0,00	0,00	8,42	204	0,875	0,823
4130810	Ressaca	10.476	92,80	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	1,000	0,997	223	0,26	5,85	1,10	0,99	8,21	205	1,000	0,469
4130601	Mergulhão	2.533	22,64	1,000	0,916	0,916	0,916	0,999	1,000	0,970	164	2,97	1,43	2,26	1,45	8,11	206	0,916	0,148
4110209	Barreiro	14.737	92,63	1,000	0,984	0,994	0,980	1,000	0,996	0,993	205	0,70	5,84	0,00	1,46	8,00	207	0,966	0,698
4131002	Engenho Nogueira	5.854	88,35	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	1,000	0,998	230	0,16	5,57	0,00	2,15	7,88	208	1,000	0,553
4112603	Córrego do Navio (Av. Belém)	7.933	102,64	1,000	0,991	0,991	0,991	0,988	1,000	0,994	211	0,56	6,47	0,72	0,00	7,75	209	0,991	0,496
4110015	Av. Andradas (Conj. Esplanada)	7.810	89,08	1,000	0,998	0,998	0,998	0,987	0,994	0,994	210	0,56	5,61	0,11	0,96	7,25	210	0,998	0,635
4111702	Pastinho (Av. Pedro II)	4.292	69,06	1,000	0,990	1,000	0,985	1,000	1,000	0,996	217	0,36	4,35	0,00	2,50	7,22	211	0,985	0,535
4111603	Leitão	10.343	60,68	1,000	0,999	1,000	0,999	0,999	1,000	1,000	236	0,04	3,82	2,40	0,88	7,13	212	0,999	0,757
4110119	Jatobá	3.263	80,25	1,000	0,991	0,991	0,991	1,000	0,956	0,979	181	2,06	5,06	0,00	0,00	7,12	213	0,991	0,527
4130811	Ressaca	11.310	104,81	1,000	0,998	0,998	0,998	1,000	1,000	0,999	234	0,06	6,61	0,00	0,30	6,96	214	0,998	0,574
4111706	Pastinho (Av. Pedro II)	5.245	87,70	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	247	0,00	5,53	0,00	1,38	6,91	215	1,000	0,112
4111707	Pastinho (Av. Pedro II)	2.161	79,66	1,000	0,992	1,000	0,988	1,000	1,000	0,997	220	0,30	5,02	0,00	1,43	6,74	216	0,988	0,614
4131001	Engenho Nogueira	9.028	65,91	1,000	1,000	1,000	1,000	0,949	1,000	0,990	197	1,03	4,15	1,56	0,00	6,74	217	1,000	0,557
4111709	Pastinho (Av. Pedro II)	2.179	84,32	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	1,000	0,997	225	0,26	5,31	0,00	0,94	6,52	218	1,000	0,520
4130809	Ressaca	8.523	93,77	1,000	0,992	0,992	0,992	1,000	1,000	0,997	222	0,27	5,91	0,00	0,32	6,50	219	0,992	0,608
4111705	Pastinho (Av. Pedro II)	7.515	99,55	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	243	0,00	6,28	0,00	0,00	6,28	220	1,000	0,281
4130603	Mergulhão	1.057	11,41	1,000	0,894	0,894	0,894	1,000	1,000	0,963	153	3,72	0,72	0,00	1,55	5,98	221	0,894	0,786
4130815	Ressaca	4.819	75,58	1,000	0,975	0,975	0,975	1,000	1,000	0,991	200	0,89	4,76	0,00	0,00	5,65	222	0,975	0,480
4130820	Ressaca	3.305	66,30	1,000	0,989	0,989	0,989	1,000	0,974	0,986	190	1,44	4,18	0,00	0,00	5,62	223	0,989	0,304



Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4140401	Embira	11.682	78,80	1,000	0,989	0,998	0,985	0,996	1,000	0,995	213	0,46	4,97	0,18	0,00	5,61	224	0,985	0,460
4130814	Ressaca	3.170	88,04	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	250	0,00	5,55	0,00	0,00	5,55	225	1,000	0,612
4130813	Ressaca	6.260	85,51	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	245	0,00	5,39	0,00	0,00	5,39	226	1,000	0,487
4140210	Córrego do Nado	9.839	58,39	1,000	0,997	0,997	0,997	1,000	0,991	0,995	212	0,48	3,68	0,00	1,21	5,37	227	0,997	0,171
4140005	Córrego Estrada da Pedreira	1.487	13,33	1,000	0,972	1,000	0,959	0,992	0,966	0,975	172	2,51	0,84	1,95	0,00	5,30	228	0,959	0,353
4111612	Leitão	5.360	82,20	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	246	0,00	5,18	0,00	0,00	5,18	229	1,000	0,584
4111105	Tejuco	5.050	75,51	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	241	0,00	4,76	0,33	0,00	5,09	230	1,000	0,530
4140207	Córrego do Nado	9.719	76,95	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,999	231	0,12	4,85	0,00	0,00	4,97	231	1,000	0,377
4130700	Tijuco	11.209	59,97	1,000	0,980	0,980	0,980	1,000	1,000	0,993	204	0,71	3,78	0,00	0,35	4,84	232	0,980	0,451
4131800	Córrego do Monjolo	1.539	32,20	1,000	0,952	0,952	0,952	0,964	0,999	0,976	174	2,43	2,03	0,00	0,00	4,46	233	0,952	1,000
4112401	Santa Inês (R.Concei.Pará)	8.960	56,90	1,000	0,991	0,997	0,989	1,000	1,000	0,997	218	0,31	3,59	0,00	0,39	4,29	234	0,989	0,480
4111710	Pastinho (Av.Pedro II)	2.790	48,71	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	251	0,00	3,07	0,00	1,16	4,23	235	1,000	0,543
4111711	Pastinho (Av.Pedro II)	1.438	44,84	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	252	0,00	2,83	0,00	1,32	4,15	236	1,000	1,000
4131004	Engenho Nogueira	1.904	18,63	1,000	1,000	1,000	1,000	0,970	1,000	0,994	207	0,60	1,17	1,60	0,76	4,14	237	1,000	0,556
4110202	Barreiro	1.391	2,24	1,000	0,887	0,999	0,839	1,000	1,000	0,960	150	3,98	0,14	0,00	0,00	4,12	238	0,839	0,391
4111906	Acaba Mundo	3.811	60,28	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	248	0,00	3,80	0,00	0,00	3,80	239	0,013	0,910
4130801	Ressaca	4.013	35,89	1,000	0,968	0,968	0,968	1,000	1,000	0,989	196	1,12	2,26	0,00	0,41	3,80	240	0,968	0,585
4112002	Córrego da Serra	5.630	18,16	1,000	0,968	1,000	0,954	1,000	1,000	0,989	195	1,13	1,14	0,07	1,22	3,57	241	0,954	0,839
4112001	Córrego da Serra	7.852	42,15	1,000	0,963	0,983	0,963	1,000	1,000	0,994	208	0,58	2,66	0,28	0,00	3,52	242	0,932	0,914
4110020	Arrudas - Sabará	90	55,76	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	255	0,00	3,51	0,00	0,00	3,51	243	1,000	1,000
4130818	Ressaca	4.679	38,52	1,000	0,981	0,981	0,981	1,000	1,000	0,993	206	0,67	2,43	0,00	0,00	3,10	244	0,981	0,297



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110009	Av. Tereza Cristina (B. Preto)	2.483	28,35	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	239	0,00	1,79	0,00	1,14	2,93	245	1,000	0,883
4112006	Córrego da Serra	1.180	42,80	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	253	0,00	2,70	0,00	0,00	2,70	246	1,000	0,731
4120200	Rio das Velhas (Sabará)	174	2,75	1,000	0,934	0,934	0,934	1,000	1,000	0,977	178	2,31	0,17	0,00	0,00	2,49	247	0,934	1,000
4111601	Leitão	1.690	25,04	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	1,000	0,998	227	0,19	1,58	0,00	0,00	1,77	248	0,982	0,769
4111602	Leitão	3.492	26,03	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	249	0,00	1,64	0,00	0,00	1,64	249	1,000	0,712
4130006	Cór. J. Correia (Faz. C. Eduardo)	186	3,41	1,000	0,995	0,995	0,995	1,000	0,984	0,992	201	0,81	0,21	0,00	0,00	1,02	250	0,995	1,000
4131005	Engenho Nogueira	44	0,21	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,996	216	0,38	0,01	0,00	0,00	0,39	251	1,000	1,000
4140900	Córrego dos Macacos	112	0,44	1,000	0,995	0,995	0,995	1,000	1,000	0,998	229	0,17	0,03	0,00	0,00	0,19	252	0,995	1,000
4120500	Fazenda Capitão Eduardo	220	2,74	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	238	0,01	0,17	0,00	0,00	0,18	253	1,000	1,000
4130602	Mergulhão	173	1,30	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	254	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08	254	1,000	0,644
4140803	Córrego da Terra Vermelha	73	0,84	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	237	0,02	0,05	0,00	0,00	0,08	255	1,000	1,000
4110201	Barreiro	11	0,02	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	256	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	256	1,000	1,000



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BELO HORIZONTE 2012/2015

ATUALIZAÇÃO 2014

TABELA 4.2 – PRIORIZAÇÃO DE BACIAS ELEMENTARES

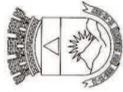


TABELA 4.2 – PRIORIZAÇÃO DE BACIAS ELEMENTARES

LEGENDAS				ÍNDICES E INDICADORES DO ISA										FORMADORES DA PRIORIZAÇÃO DO PMS										LEGENDAS					
Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG		
4113100	Córrego Olaria (Taquaril)	18.111	76,71	1,000	0,224	0,537	0,090	0,625	1,000	0,653	3	39,97	6,30	25,00	8,48	79,75	1	0,090	0,357										
4130002	Av. Estrela de Belém	23.370	98,67	1,000	0,673	0,900	0,575	0,927	0,239	0,567	1	50,00	8,11	9,32	3,35	70,78	2	0,548	0,024										
4110018	Av. Andradas (Vera Cruz)	7.697	182,12	1,000	0,629	0,647	0,621	0,705	1,000	0,811	24	21,78	15,00	22,61	4,34	63,73	3	0,428	0,283										
4131200	Pampulha	39.242	63,63	1,000	0,817	0,973	0,750	0,983	0,289	0,648	2	40,61	5,22	9,33	2,68	57,84	4	0,750	0,164										
4112900	Córrego Freitas (Av. Sta Tereza)	6.788	120,71	1,000	0,493	1,000	0,275	0,775	1,000	0,778	13	25,66	9,93	17,34	4,38	57,31	5	0,275	0,334										
4140700	Córrego Fazenda Velha	27.042	143,08	1,000	0,589	0,860	0,473	0,935	0,955	0,825	27	20,16	11,78	17,62	7,67	57,24	6	0,473	0,407										
4120400	Conjunto Capitão Eduardo	4.131	24,56	1,000	0,380	0,770	0,214	0,841	1,000	0,751	10	28,69	1,99	18,19	5,50	54,37	7	0,214	0,292										
4110003	Vila Vista Alegre	12.186	147,96	1,000	0,982	1,000	0,975	0,748	0,737	0,838	29	18,65	12,18	19,49	3,84	54,15	8	0,149	0,606										
4130200	Cór. Bom Jesus (Água Funda)	3.769	27,00	1,000	0,392	0,919	0,166	1,000	1,000	0,787	16	24,55	2,19	24,98	2,17	53,89	9	0,166	0,418										
4110019	Av. Andradas Furquim (Caetano)	1.371	50,41	1,000	0,301	0,459	0,234	0,800	1,000	0,716	7	32,81	4,13	11,10	5,68	53,71	10	0,220	1,000										
4130003	Av. Cândido Oliveira M.A. de	19.491	79,84	1,000	0,813	0,866	0,790	0,936	0,376	0,672	5	37,83	6,56	4,96	3,95	53,29	11	0,573	0,389										
4113000	Córrego Cachorro Magro	5.431	118,89	1,000	0,275	0,867	0,021	0,980	1,000	0,742	9	29,73	9,78	8,07	4,08	51,67	12	0,002	0,176										
4120300	São José	12.290	30,82	1,000	0,391	0,940	0,156	0,974	1,000	0,782	14	25,17	2,51	17,01	4,88	49,57	13	0,156	0,712										



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110900	Embaúbas	20.165	168,94	1,000	0,978	1,000	0,968	0,891	1,000	0,970	77	3,42	13,91	21,40	10,00	48,73	14	0,300	0,300
4110300	Ferrugem/Riacho (Contagem)	20.455	68,33	1,000	0,376	0,863	0,167	0,943	0,821	0,699	6	34,74	5,61	3,94	1,67	45,96	15	0,165	0,405
4112200	Córrego Av. Mem Sá (Cardoso)	42.290	140,79	1,000	0,865	0,925	0,840	0,812	0,997	0,914	48	9,93	11,59	16,61	5,64	43,76	16	0,840	0,548
4112500	Itaituba	28.567	135,82	1,000	0,581	0,893	0,447	0,991	0,909	0,815	25	21,33	11,18	1,71	9,47	43,68	17	0,446	0,501
4130100	Córrego (Contagem) Sarandi	22.899	90,09	1,000	0,907	0,956	0,886	0,997	0,469	0,755	11	28,30	7,40	1,50	4,90	42,11	18	0,886	0,164
4130400	Córrego da AABB	1.621	13,59	1,000	0,042	0,042	0,042	1,000	1,000	0,665	4	38,67	1,09	0,00	2,28	42,04	19	0,039	0,555
4110400	Bonsucesso	47.213	40,34	1,000	0,477	0,899	0,296	0,924	0,998	0,801	22	22,94	3,29	10,24	3,80	40,28	20	0,228	0,594
4131900	Aglomerado Beira Linha	13.830	71,39	1,000	0,786	0,875	0,747	0,913	0,853	0,849	31	17,44	5,86	11,09	4,91	39,30	21	0,686	0,426
4111800	Lagoinha (Av. A. Carlos)	17.965	124,44	1,000	0,689	0,771	0,654	0,935	1,000	0,878	35	14,06	10,24	11,00	3,52	38,82	22	0,654	0,480
4131600	Gorduras (Av. Belmonte)	69.733	93,92	1,000	0,616	0,880	0,502	0,958	0,909	0,820	26	20,71	7,72	3,73	6,22	38,38	23	0,035	0,662
4112700	Taquari (Av. Jequitinhonha)	16.595	41,03	1,000	0,858	0,904	0,838	0,753	0,999	0,901	43	11,46	3,35	19,07	4,29	38,17	24	0,838	0,529
4110017	Av. Andradadas Geraldo (São)	1.959	115,33	1,000	0,770	0,902	0,714	0,831	1,000	0,886	38	13,18	9,49	13,20	1,92	37,78	25	0,678	1,000
4140200	Córrego do Nado	119.144	96,82	1,000	0,624	0,872	0,517	0,966	0,829	0,793	18	23,84	7,96	3,89	1,84	37,53	26	0,472	0,261
4140100	Vilarinho	151.854	96,13	1,000	0,600	0,881	0,480	0,987	0,860	0,801	23	22,91	7,90	0,89	3,65	35,35	27	0,457	0,130
4140500	Rua Luiz C. Alves	1.258	41,19	1,000	0,402	0,984	0,152	0,976	0,993	0,783	15	25,02	3,36	0,10	6,14	34,62	28	0,152	0,050
4140007	Córrego do Sumidouro	1.505	8,62	1,000	0,368	0,679	0,235	0,854	0,961	0,734	8	30,71	0,68	0,00	2,79	34,18	29	0,234	0,630
4140400	Embira	36.294	87,01	1,000	0,526	0,906	0,363	0,993	0,902	0,793	19	23,83	7,15	1,36	1,55	33,88	30	0,363	0,520
4140800	Córrego da Vermelha Terra	15.593	45,84	1,000	0,447	0,878	0,262	0,975	0,991	0,798	21	23,34	3,75	5,11	1,31	33,51	31	0,127	0,294
4110004	Nova Cintra	5.487	142,01	1,000	0,998	0,998	0,998	0,830	0,979	0,957	67	5,00	11,69	13,13	3,32	33,14	32	0,100	0,000
4132000	Cebola	491	7,66	1,000	0,727	0,728	0,726	1,000	0,999	0,904	45	11,08	0,60	19,59	0,00	31,27	33	0,726	1,000
4112800	São Geraldo	7.221	137,22	1,000	0,836	0,871	0,822	1,000	0,968	0,930	52	8,08	11,29	6,57	3,81	29,75	34	0,019	0,395



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4110013	Av.Andradas (Sta. Tereza)	8.253	105,40	1,000	0,867	0,903	0,851	0,937	1,000	0,941	57	6,84	8,67	6,62	7,21	29,33	35	0,851	0,293
4111400	Piteiras	75.953	121,99	1,000	0,984	0,997	0,978	0,933	0,996	0,980	83	2,36	10,04	9,51	6,97	28,88	36	0,977	0,524
4140006	Córrego Estrada do Sanatório	1.497	9,84	1,000	0,631	0,652	0,621	0,604	0,999	0,791	17	24,10	0,78	2,21	1,36	28,45	37	0,621	1,000
4130300	Barauna	1.840	10,22	1,000	0,427	0,427	0,427	0,978	1,000	0,795	20	23,65	0,81	0,00	3,96	28,42	38	0,412	0,562
4110002	Rua Martins Soares (V.Alegre)	11.937	83,72	1,000	0,810	0,990	0,733	0,931	0,875	0,870	32	15,03	6,88	5,48	1,02	28,40	39	0,089	0,511
4131700	Córrego do Angu	241	2,85	1,000	0,303	0,741	0,115	1,000	1,000	0,756	12	28,15	0,20	0,00	0,00	28,35	40	0,115	1,000
4131300	Cachoeirinha	171.311	108,81	1,000	0,936	0,963	0,925	0,992	0,770	0,884	37	13,37	8,95	1,53	3,63	27,47	41	0,925	0,421
4110100	Jatobá	155.499	75,36	1,000	0,875	0,955	0,841	0,967	0,897	0,908	47	10,57	6,19	6,57	2,84	26,17	42	0,401	0,546
4140600	Córrego do Caixaeta	8.719	101,71	1,000	0,700	0,944	0,596	0,988	0,955	0,875	33	14,44	8,36	0,30	2,40	25,50	43	0,596	0,516
4140004	Rua 52 (Bairro Granja Werneck)	1.667	38,13	1,000	0,792	0,993	0,705	0,972	0,896	0,880	36	13,84	3,11	8,52	0,00	25,47	44	0,705	1,000
4110001	Av. Luzitânia (Mannesmann)	4.451	29,42	1,000	0,540	1,000	0,343	1,000	1,000	0,839	30	18,55	2,39	0,00	4,52	25,47	45	0,343	0,286
4140003	Av. Hum (Bairro Marize)	2.050	69,02	1,000	0,739	0,823	0,703	0,990	0,922	0,876	34	14,36	5,66	0,00	4,67	24,69	46	0,703	0,850
4140300	Floresta	42.271	54,56	1,000	0,750	0,849	0,708	0,961	0,986	0,899	42	11,63	4,47	4,92	3,66	24,68	47	0,528	0,075
4110006	Vila Guaratá	12.082	67,25	1,000	0,968	0,988	0,959	0,859	0,818	0,888	39	12,95	5,52	4,51	1,59	24,57	48	0,529	0,354
4120100	Córrego do Espia	4.648	18,42	1,000	0,511	0,982	0,309	1,000	1,000	0,829	28	19,73	1,48	0,00	2,59	23,81	49	0,309	0,843
4112000	Córrego da Serra	52.802	68,98	1,000	0,903	0,924	0,893	0,903	1,000	0,947	60	6,17	5,66	8,13	3,08	23,04	50	0,884	0,816
4110014	Av.Andradas Rafael (V.São Rafael)	8.792	92,64	1,000	0,953	0,956	0,952	0,939	0,995	0,970	75	3,52	7,61	6,56	5,12	22,81	51	0,952	0,305
4111100	Tejuco	50.826	78,08	1,000	0,888	0,963	0,856	0,958	0,989	0,948	61	6,01	6,41	5,47	4,72	22,61	52	0,856	0,405
4110800	Córrego Av.Frei Andreoni	5.565	113,03	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	97	0,00	9,30	6,50	6,32	22,12	53	1,000	0,583
4111600	Leitão	109.357	103,11	1,000	0,894	0,940	0,874	0,943	0,983	0,945	59	6,36	8,48	4,20	2,53	21,57	54	0,874	0,690
4130001	Av.Nossa Sra. da Piedade	22.421	90,57	1,000	0,892	0,960	0,862	0,962	1,000	0,954	64	5,26	7,44	3,26	4,14	20,10	55	0,862	0,298



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4112600	Córrego do Navio (Av. Belém)	17.734	37,47	1,000	0,703	0,954	0,596	0,980	0,996	0,891	40	12,63	3,06	2,58	1,74	20,00	56	0,596	0,440
4110700	Cercadinho	70.364	58,45	1,000	0,814	0,989	0,738	0,990	0,903	0,894	41	12,22	4,79	0,58	2,17	19,76	57	0,415	0,561
4140001	Av. Vilarinho Crist. Machado	4.194	67,44	1,000	0,856	0,968	0,808	0,995	0,888	0,904	44	11,10	5,53	0,00	1,68	18,31	58	0,808	0,420
4131100	Suzana Brito (Av. Sebastião Brito)	14.739	83,00	1,000	0,996	0,996	0,996	0,986	0,844	0,933	54	7,67	6,82	0,62	2,96	18,06	59	0,996	0,342
4130800	Ressaca	170.065	83,39	1,000	0,896	0,939	0,877	0,972	0,977	0,949	62	5,91	6,85	2,61	2,43	17,79	60	0,877	0,422
4111300	Córrego Av. dos Esportes	4.409	124,44	1,000	0,949	0,961	0,943	1,000	1,000	0,982	85	2,08	10,24	5,35	0,00	17,67	61	0,943	0,241
4131400	Rua Democrata Paulo (Vila São Paulo)	14.318	87,40	1,000	0,978	0,998	0,969	0,951	1,000	0,982	86	2,03	7,18	4,22	3,85	17,27	62	0,968	0,436
4110012	Av. Andradas Municipal (Pq. Municipal)	3.707	47,53	1,000	0,800	0,959	0,732	0,971	1,000	0,924	50	8,73	3,89	2,05	2,25	16,92	63	0,732	0,905
4110016	Av. Andradas (Esplanada)	5.216	96,61	1,000	0,877	0,936	0,851	1,000	1,000	0,957	66	5,00	7,94	0,76	3,13	16,83	64	0,822	0,608
4110005	Salgado Filho	5.112	93,39	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	1,000	0,997	92	0,32	7,67	0,00	8,55	16,54	65	0,466	0,889
4111900	Acaba Mundo	72.624	96,98	1,000	0,885	0,984	0,843	0,968	1,000	0,954	63	5,35	7,97	1,82	1,21	16,35	66	0,562	0,764
4110007	Av. Tereza Cristina (P. Eustáquio)	10.878	114,78	1,000	0,960	0,995	0,945	0,998	1,000	0,986	87	1,67	9,44	0,53	4,57	16,21	67	0,945	0,517
4112300	Córrego Mata (Av. S. Brandão)	49.632	128,91	1,000	0,965	0,997	0,952	0,999	0,939	0,963	69	4,25	10,61	0,01	1,26	16,13	68	0,952	0,240
4131500	Açudinho (Av. Saramenha)	20.708	113,85	1,000	0,950	0,963	0,944	0,973	0,976	0,968	73	3,75	9,36	0,58	2,24	15,94	69	0,890	0,475
4110500	Córrego Betânia	7.400	101,90	1,000	0,833	1,000	0,762	1,000	0,998	0,941	56	6,84	8,38	0,00	0,00	15,22	70	0,762	0,134
4110010	Av. Tereza Cristina (Centro)	3.554	68,58	1,000	0,872	1,000	0,817	1,000	1,000	0,955	65	5,17	5,63	0,00	4,32	15,12	71	0,817	0,804
4130500	Olhos d'água (Av. F.N. de Lima)	8.910	32,12	1,000	0,739	0,767	0,727	0,997	1,000	0,908	46	10,61	2,62	1,15	0,69	15,07	72	0,055	0,631
4130004	Rua Areia Branca (Sta. Luzia)	2.210	38,67	1,000	0,916	0,939	0,906	0,970	0,928	0,936	55	7,40	3,16	0,00	4,24	14,80	73	0,906	0,777
4111500	Córrego Pintos (Av. Fr. Sá)	25.711	118,79	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,931	0,972	79	3,18	9,77	0,25	1,45	14,64	74	1,000	0,625
4111700	Pastinho (Av. Pedro II)	47.226	87,13	1,000	0,893	0,989	0,852	0,999	1,000	0,963	68	4,32	7,16	0,14	2,89	14,50	75	0,852	0,334
4110200	Barreiro	75.796	36,14	1,000	0,865	0,983	0,815	0,999	0,941	0,929	51	8,19	2,95	0,45	2,78	14,37	76	0,788	0,653



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE



SUDECAP

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

Código	Nome	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	PRIORISA	NOTISA	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTTXD	NOTPRIOR	PRIORPMS	ITE	IDG
4131000	Engenho Nogueira	45.513	45,34	1,000	0,947	0,957	0,943	0,962	0,975	0,964	70	4,19	3,71	3,71	2,45	14,05	77	0,943	0,463
4110600	D.João VI	5.370	79,24	1,000	0,981	0,990	0,977	1,000	0,939	0,969	74	3,57	6,51	0,00	3,86	13,94	78	0,977	0,025
4110008	Av. Tereza (C.Prates) Cristina	19.512	94,20	1,000	0,940	0,947	0,937	0,959	1,000	0,971	78	3,36	7,74	1,78	0,73	13,61	79	0,937	0,526
4111000	Córrego Av. Magi Salomon	7.847	128,53	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,997	91	0,35	10,58	0,00	2,31	13,24	80	1,000	0,588
4111200	Córrego Av. Ressaca	7.480	82,90	1,000	0,905	0,949	0,886	0,996	1,000	0,966	72	3,92	6,81	0,29	1,99	13,01	81	0,886	0,573
4140002	Rua Cascalheiro (Bairro Marize)	968	28,59	1,000	0,908	0,919	0,904	0,989	0,943	0,943	58	6,57	2,32	0,00	3,99	12,88	82	0,904	1,000
4110011	Rua Guaicurus (Pça Estação)	13.188	82,28	1,000	0,901	1,000	0,858	1,000	1,000	0,965	71	4,01	6,76	0,00	1,71	12,48	83	0,858	0,783
4130005	Cór. J. Correia c/ Tamandua	2.488	13,26	1,000	0,853	0,855	0,851	0,989	0,968	0,933	53	7,71	1,06	0,36	2,92	12,06	84	0,851	0,586
4112100	Santa Efigênia	4.583	115,75	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	1,000	0,998	93	0,21	9,52	1,14	0,00	10,87	85	1,000	0,934
4110015	Av. Andradas (Conj. Esplanada)	7.810	89,08	1,000	0,998	0,998	0,998	0,987	0,994	0,994	90	0,64	7,32	0,13	2,72	10,82	86	0,998	0,601
4130600	Mergulhão	3.763	11,16	1,000	0,914	0,914	0,914	1,000	1,000	0,970	76	3,50	0,89	1,83	3,75	9,97	87	0,914	0,337
4130900	Lagoa da Pampulha	5.584	6,96	1,000	0,773	0,804	0,760	0,995	0,999	0,919	49	9,30	0,54	0,00	0,00	9,84	88	0,724	0,522
4112400	Santa Inês (R. Conceição do Pará)	17.143	57,01	1,000	0,977	0,985	0,974	0,992	0,976	0,981	84	2,21	4,67	0,40	2,25	9,53	89	0,974	0,377
4130700	Tijuco	11.209	59,97	1,000	0,980	0,980	0,980	1,000	1,000	0,993	89	0,82	4,92	0,00	0,98	6,72	90	0,980	0,342
4140005	Córrego Estrada da Pedreira	1.487	13,33	1,000	0,972	1,000	0,959	0,992	0,966	0,975	80	2,89	1,06	2,35	0,00	6,31	91	0,959	0,204
4110009	Av. Tereza Cristina (B. Preto)	2.483	28,35	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	96	0,00	2,30	0,00	3,22	5,53	92	1,000	0,949
4131800	Córrego do Monjolo	1.539	32,20	1,000	0,952	0,952	0,952	0,964	0,999	0,976	81	2,80	2,62	0,00	0,00	5,42	93	0,952	1,000
4110020	Arrudas - Sabará	90	55,76	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	98	0,00	4,57	0,00	0,00	4,57	94	1,000	1,000
4120200	Rio das Velhas (Sabará)	174	2,75	1,000	0,934	0,934	0,934	1,000	1,000	0,977	82	2,66	0,19	0,00	0,00	2,85	95	0,934	1,000
4130006	Cór. J. Correia (Faz.C.Eduardo)	186	3,41	1,000	0,995	0,995	0,995	1,000	0,984	0,992	88	0,93	0,25	0,00	0,00	1,18	96	0,995	1,000
4120500	Fazenda Capitão Eduardo	220	2,74	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	95	0,01	0,19	0,00	0,00	0,20	97	1,000	1,000
4140900	Córrego dos Macacos	112	0,44	1,000	0,995	0,995	0,995	1,000	1,000	0,998	94	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19	98	0,995	1,000



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE BELO HORIZONTE 2012/2015

ATUALIZAÇÃO 2014

TABELA 4.3 - RESULTADOS PARA BELO HORIZONTE



TABELA 4.3 - RESULTADOS PARA BELO HORIZONTE

LEGENDAS

População - população total de Belo Horizonte

Densidade - densidade demográfica média de Belo Horizonte

IAB - índice de abastecimento de água

IES - índice de esgotamento sanitário (indicadores de atendimento por coleta de esgotos - ICE e por interceptação de esgotos - IIE)

IRS - índice de resíduos sólidos (indicador de cobertura por coleta de resíduos domiciliares - ICL)

IDR - índice de drenagem urbana

ISA - índice de salubridade ambiental

ITE - índice de tratamento de esgotos

ICV - índice de controle de vetores (indicador de dengue - IDG)

OBS: DADOS DO CENSO IBGE-2010

	População (hab)	Densidade (hab/ha)	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR	ISA	ITE	IDG
BELO HORIZONTE	2.368.496	71,76	1,000	0,807	0,933	0,752	0,958	0,906	0,886	0,654	0,600



5 METAS PARA O PERÍODO 2012-2015

O estabelecimento de metas vem ao encontro do preconizam a Lei Municipal 8.260 de 03 de dezembro de 2001, que instituiu a Política Municipal de Saneamento, e a Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

No PMS 2012/2015 foram estabelecidas metas, para seu último ano de vigência, ou seja, 2015, referentes à expansão da cobertura pelos serviços de coleta e interceptação de esgotos e drenagem urbana.

Dessa forma, a análise dessas metas se dará apenas quando da elaboração da versão 2016/2019, quando também serão propostas novas metas para o ano de 2019.

A Tabela 5.1 mostra a comparação entre os resultados dos indicadores, dos índices setoriais e do ISA, para os anos de 2012 e 2014 e para a meta proposta para o ano de 2015.

Tabela 5.1 – Resultados e Metas para Belo Horizonte

LEGENDAS								
IAB - índice de abastecimento de água								
IES - índice de esgotamento sanitário (indicadores de atendimento por coleta de esgoto - ICE e por interceptação de esgoto - IIE)								
IRS - índice de resíduos sólidos (indicador de cobertura por coleta de resíduos domiciliares - ICL)								
IDR - índice de drenagem (indicador de população residente nas manchas de inundação - IDR)								
ISA - índice de salubridade ambiental								
ITE - índice de tratamento de esgoto (indicador de atendimento por tratamento de esgoto - ITE)								
ANO	IAB	IES	ICE	IIE	IRS	IDR	ISA	ITE
2012	1,000	0,807	0,939	0,751	0,958	0,906	0,887	0,673
2014	1,000	0,807	0,933	0,752	0,958	0,906	0,886	0,654
2015 (Meta)	1,000	0,857	0,954	0,815	0,958	0,923	0,911	0,785

As metas propostas, para o ano de 2015, para cada sub-bacia e bacia elementar de Belo Horizonte, podem ser consultadas nas tabelas 6.3 e 6.4 do Plano Municipal de Saneamento 2012/2015, disponível em <http://www.pbh.gov.br>.



6 FONTES DE RECURSOS

Grande parte dos recursos necessários à universalização do saneamento em Belo Horizonte se refere específica e explicitamente a uma demanda por investimentos em áreas de vilas e favelas e tratamento de fundos de vale. Em quase todos os programas que vêm sendo desenvolvidos em Belo Horizonte, há uma parcela significativa dos custos que se refere a investimentos nessas áreas.

Dentro do Projeto Sustentador Vila Viva, vêm sendo realizadas intervenções de tratamento de fundo de vale e urbanização, compreendendo a implantação da infraestrutura de saneamento, em sub-bacias do Ribeirão Pampulha que corresponde à Vila São Tomás/Aeroporto e dos córregos Leitão que corresponde ao Aglomerado Santa Lúcia; Nado que corresponde ao Complexo Várzea da Palma; Ressaca que corresponde à Vila Califórnia; Bonsucesso que corresponde à Vila Cemig/Alto das Antenas; Freitas que corresponde à Vila Santa Terezinha (Alto Vera Cruz) e Lagoinha que corresponde à Vila Pedreira Prado Lopes.

Outra parte dos recursos se refere à crescente demanda por investimentos no sistema de drenagem urbana. O Projeto Sustentador Gestão Ambiental contempla, dentre outras ações, obras de controle de inundações e tratamento de fundo de vale que visam contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população e da gestão do saneamento ambiental. Grande parte dos recursos disponibilizados para financiamento das obras são oriundos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, tornando possível a concretização do Projeto Sustentador.

As sub-bacias contempladas abrangem os córregos Engenho Nogueira, que corresponde à Bacia de Detenção do Calafate e Reservatório Bairro das Indústrias, Bonsucesso, Leitão, Olaria/Jatobá, Nado (Lareira/Marimbondo), Túnel/Camarões, Serra, Pintos, Ressaca e Cachoeirinha/Pampulha/Onça.

Vale ressaltar, ainda, que encontram-se em elaboração os projetos executivos de saneamento integrado para as bacias dos córregos Barreiro, Cercadinho, Embira/Biquinhas, Fazenda Velha e Vilarinho (Brejo do Quaresma e Joaquim Pereira). Para tais bacias não há recursos assegurados para obras, mas a existência do projeto executivo facilita o processo de aquisição de recursos.

A obra em andamento do Programa Drenurbs, localizada na sub-bacia do Córrego Bonsucesso e contemplada no Programa Vila Viva e no Projeto Sustentador Gestão Ambiental, prevê intervenções que compreendem tratamento de fundo de vale e complementação do sistema de esgotamento sanitário da bacia, promovendo a completa recuperação ambiental da mesma.

Outro empreendimento de impacto para o Município e com recursos assegurados é o desassoreamento e tratamento das águas da Lagoa da Pampulha. Complementando o processo de recuperação ambiental da Bacia da Pampulha, a Copasa vem executando diversos empreendimentos de esgotamento sanitário que visam erradicar o lançamento de efluentes na Lagoa. Além disso, a Copasa vem



executando diversos outros empreendimentos no Município, relativos à implantação de coleta e interceptação de esgoto sanitário em margens de córregos ou em áreas de vilas e favelas, visando a universalização do serviço.

Nota-se a absoluta correção da proposta contida no PMS, que aponta na direção da racionalidade e da coerência na aplicação de recursos em saneamento ambiental, priorizando a atuação naquelas áreas onde será possível equacionar demandas históricas e graves, maximizando-se os benefícios, que atingirão parcela muito significativa da população carente de serviços de saneamento em nosso Município.

As fontes de recursos para viabilização dos diversos empreendimentos com previsão de implantação até 2015 são mostradas no Quadro 6.1.

**Quadro 6.1 - Fontes de Recursos para Empreendimentos
com Previsão de Implantação até 2015**

Programa	Fonte do Recurso
Vila Viva/OP	PBH/ FMS/ GOV. FEDERAL/ GOV. ESTADUAL
Vila Viva	PBH/ FMS/ GOV. FEDERAL
Gestão Ambiental	PBH/ FMS/ GOV. FEDERAL/ GOV. ESTADUAL
Drenurbs	PBH/ GOV. FEDERAL / BID

O Comusa deliberou, até 2013, sobre a utilização de 746 milhões de reais em recursos do Fundo Municipal de Saneamento – FMS, majoritariamente destinados às bacias priorizadas pelo PMS em todas as suas versões. Somente em 2013, foi previsto o repasse de 96 milhões de reais para serem utilizados em ações de saneamento.

Assim, pode-se concluir que há um bom caminho trilhado no sentido de se fazer investimentos importantes em saneamento ambiental em Belo Horizonte. Fica, dessa forma, evidenciada a real possibilidade de viabilizar-se a proposta apresentada na presente versão, que recomenda, para os próximos dois anos de vigência do PMS 2012/2015, investimentos em saneamento ambiental conforme a priorização estabelecida.



7 ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento constitui-se numa proposta estratégica de investimentos em serviços e ações de saneamento ambiental.

O PMS é muito mais do que uma simples listagem de empreendimentos. Desde a sua formulação legal, passando pelas fases de concepção, elaboração, implementação, acompanhamento e atualização, a proposta implica numa mudança radical na forma de se intervir em saneamento em Belo Horizonte, em total consonância com as diretrizes estabelecidas na Lei 8.260/01 – Política Municipal de Saneamento, modificada pela lei 10.433/12.

Conforme já dito, o PMS é, na verdade, um processo absolutamente dinâmico de planejamento das ações e serviços de saneamento em Belo Horizonte. Para tanto, é indispensável um monitoramento permanente dessas ações e serviços, de forma a que seja possível aprimorar a sua gestão, através da produção e divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da conseqüente geração de indicadores e de índices setoriais e do ISA – Índice de Salubridade Ambiental que reflitam a realidade local, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Desta forma, a viabilidade de implementação do disposto no PMS passa pela necessidade de plena operacionalização da Política Municipal de Saneamento, o que inclui:

- ✓ atuação plena do Conselho Municipal de Saneamento – Comusa, conforme o disposto nos Decretos 11.289/03 e 11.358/03;
- ✓ atuação plena da Secretaria Executiva do Comusa, com infraestrutura operacional e funcional, técnica e administrativa adequadas para suporte e assessoramento a esse Conselho, segundo o disposto no Decreto 15.320/13;
- ✓ operação do Fundo Municipal de Saneamento – FMS, conforme o disposto no Decreto 11.289/03;
- ✓ equacionamento das pendências relativas à operacionalização do Convênio de Cooperação firmado, em 13 de novembro de 2002, entre o Município, o Governo do Estado de MG, a Sudecap e a Copasa;
- ✓ compromisso político do Executivo com as diretrizes da Política Municipal de Saneamento e com o PMS;
- ✓ mobilização da sociedade no sentido da sua participação e efetivo envolvimento no processo de consolidação e acompanhamento da execução do PMS.

Do ponto de vista de sua operacionalização, o PMS não vem subverter a ordem estabelecida na dinâmica de atuação da Administração Municipal. Ao contrário, o que está aqui proposto é a total viabilização no disposto na Lei 8.260/01, com a efetiva operacionalização da Política Municipal de Saneamento de Belo Horizonte. Assim, o que se espera é uma atuação absolutamente integrada e articulada dos órgãos da PBH, com mais eficiência e eficácia nas ações, menos desperdício de energia e de recursos, com a maximização de resultados e benefícios para a máquina pública e, fundamentalmente, para os moradores de nossa cidade.



8 CONCLUSÕES / PERSPECTIVAS

A presente atualização do Plano Municipal de Saneamento 2012/2015 atende o disposto na Lei Municipal 8.260/01 sobre sua revisão dois anos após a publicação de cada versão, assegurando sua permanente atualidade. Como a última versão do Plano foi publicada em 2012, a presente atualização disponibilizada em 2014, considera a evolução do quadro de saneamento no Município tendo por base os dados consolidados até dez/2013 e, eventualmente, algumas informações mais recentes.

O PMS proporciona ao Município uma ferramenta de planejamento das ações e serviços de saneamento visando a melhoria ambiental e, principalmente, ganhos na qualidade de vida da população de Belo Horizonte.

É importante ressaltar que as diretrizes estabelecidas pela Lei Municipal 8.260/01, que instituiu a Política Municipal de Saneamento, apesar de anteceder o advento da Lei Federal 11.445/07, vão ao seu encontro, incorporando uma lógica de planejamento inédita em capitais brasileiras.

Destaca-se ainda aqui a preocupação com a atualidade desse instrumento, uma vez que a PBH tem compromisso em assegurar o cumprimento das diretrizes da Política Municipal de Saneamento segundo as melhores práticas e sempre na perspectiva da aceleração no cumprimento das metas e na busca da universalização dos serviços.