

Plano Municipal de Saneamento Básico



Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços

**OURO PRETO - MG
2013**

DRZ Gestão Ambiental



www.drz.com.br



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO

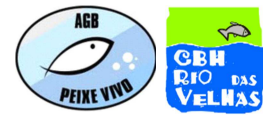
CNPJ 18.295.295/0001-36
Praça Barão do Rio Branco, nº 12 - Pilar • CEP 35400-000.
Ouro Preto - MG • Tel. (31) 3559-3200
Gestão 2013-2016

José Leandro Filho
Prefeito Municipal

Francisco Rocha Gonçalves
Vice-Prefeito Municipal



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA - EPP.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972

Avenida Higienópolis, 32, 4° andar, Centro

Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 - Londrina-PR

Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

EQUIPE TÉCNICA:

Agenor Martins Júnior

Arquiteto e Urbanista
Coordenador

Arilson Tavares de Souza

Engenheiro Cartógrafo

Leandro Augusto Bassi Alves

Analista Ambiental

José Roberto Tofano

Analista Ambiental

Aila Carolina Theodoro de Brito

Tecnóloga em Meio Ambiente

Mayara Maezano Fanta

Analista Ambiental

Osmani Vicente Junior

Arquiteto e Urbanista

Marcia Bounassar

Arquiteta e Urbanista

Robson Ricardo Resende

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Carla Maria do Prado Machado

Educadora Ambiental

José Roberto Hoffmann

Engenheiro Civil

Ana Carolina Vizintim Marques

Bióloga

Eneas de Oliveira Cesar

Advogado/Engenheiro Agrônomo

Rubens Menoli

Bacharel em Direito

Fernanda Bezerra Mangili

Analista Ambiental

Solange Passos Genaro

Assistente Social

Tito Galvanin Neto

Sociólogo

Marcos Di Nallo

Desenvolvedor de Web

Ralf Samy Sato

Tecnólogo em Processamento de Dados

Willian de Melo Machado

Analista de Sistemas



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. CONTEXTUALIZAÇÃO | 14 |
| 3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 17 |
| 3.1 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS | 17 |
| 3.2 CONSÓRCIO PÚBLICO E INTEGRAÇÃO REGIONAL COMO ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 21 |
| 4. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 26 |
| 4.1 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 26 |
| 4.2 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 30 |
| 4.3 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 33 |
| 4.4 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | 36 |
| 4.5 PROJEÇÃO POPULACIONAL, CONSUMO DE ÁGUA E GERAÇÃO DE ESGOTO POR DISTRITO EM OURO PRETO | 42 |
| 5. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 54 |
| 5.1 . CENÁRIOS – INTRODUÇÃO | 54 |
| 5.2 CENÁRIOS – POPULAÇÃO..... | 56 |
| 5.2.1 <i>POPULAÇÃO FLUTUANTE</i> | 58 |
| 5.3 CENÁRIOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... | 60 |
| 5.3.1 <i>METODOLOGIA</i> | 60 |
| 5.3.2 <i>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</i> | 63 |
| 5.3.3 <i>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</i> | 65 |
| 5.4 . CENÁRIOS – RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 66 |
| 5.5 . CENÁRIOS – DRENAGEM URBANA..... | 69 |
| 5.6 . CARACTERÍSTICAS SÓCIO-AMBIENTAIS..... | 72 |
| 5.7 . DEMANDA DO SETOR AGRÍCOLA E INDUSTRIAL. | 74 |
| 5.8 . ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E DE HABITAÇÃO. | 76 |
| 6. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB/OP | 77 |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | |
|------------|---|------------|
| 6.1 | POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO | 84 |
| 7. | HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA | 86 |
| 7.1 | ÁREAS DE INTERVENÇÃO..... | 86 |
| 8. | DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS..... | 92 |
| 9. | OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES | 108 |
| 7.1 | MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO DO PMSB/OP | 108 |
| 7.2 | AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB/OP | 109 |
| 7.3 | INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | 111 |
| 7.4 | PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS | 138 |
| 7.5 | ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS..... | 139 |
| 7.5.1 | <i>PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO</i> | <i>139</i> |
| 7.5.2 | <i>PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB.....</i> | <i>141</i> |
| 7.5.3 | <i>ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS DO PPA.....</i> | <i>144</i> |
| 10. | CONCLUSÃO..... | 145 |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Exemplo de Atuação Conjunta | 24 |
| Figura 2. Exemplo de Atuação Delegada | 24 |
| Figura 3. Evolução da Área Urbana de Ouro Preto e Áreas com Tendência de Expansão no Município | 39 |
| Figura 4. Fluxograma da Construção de Cenários | 55 |
| Figura 5. Projeção da População de Ouro Preto Segundo os Cenários Adotados | 58 |
| Figura 6. Principais Substratos minerais em Ouro Preto..... | 75 |
| Figura 7. Levantamento dos Bairros com Casos de Dengue no ano de 2012 | 87 |
| Figura 8. Espacialização da Média Salarial dos Bairros de Ouro Preto | 88 |
| Figura 9. Áreas de Preservação Permanente de Ouro Preto | 89 |
| Figura 10. Zonas Especiais de Interesse Social em Ouro Preto. | 90 |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços

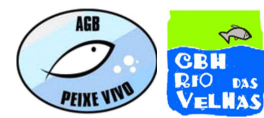


LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água para o Município de Ouro Preto | 27 |
| Tabela 2. Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Ouro Preto Donsiderando Diminuição de 50% de Consumo Pós Hidrometração. | 29 |
| Tabela 3. Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ouro Preto. | 31 |
| Tabela 4. Projeção da Geração de Resíduos para o Horizonte de 20 Anos | 34 |
| Tabela 5. Projeção de Lixo Processado e Acumulado para Ouro Preto nos Próximos 20 Anos | 35 |
| Tabela 6. Projeção da População de Ouro Preto para o Horizonte de 20 Anos | 37 |
| Tabela 7. Consumo per capita de água estimado por Von Sperling (2005). | 42 |
| Tabela 8. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Amarantina. | 43 |
| Tabela 9. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Antônio Pereira. | 44 |
| Tabela 10. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Cachoeira do Campo. | 45 |
| Tabela 11. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Engenheiro Correia. | 46 |
| Tabela 12. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Glaura. | 47 |
| Tabela 13. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Lavras Novas. | 47 |
| Tabela 14. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Miguel Burnier. | 48 |
| Tabela 15. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Rodrigo Silva. | 49 |
| Tabela 16. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santa Rita de Ouro Preto. | 50 |
| Tabela 17. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santo Antônio do Leite. | 51 |
| Tabela 18. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santo Antônio do Salto. | 52 |
| Tabela 19. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em São Bartolomeu. | 53 |
| Tabela 20. Projeção da População de Ouro Preto Segundo os Cenários Adotados | 57 |
| Tabela 21. Cenários para o Atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água em Relação a Investimentos | 63 |



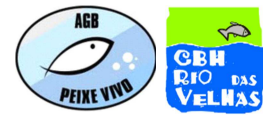
MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | |
|--|-----|
| Tabela 22. Cenários para o Atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água em Relação à Hidrometração | 64 |
| Tabela 23. Cenários para Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário em Relação a Investimentos | 65 |
| Tabela 24. Cenários para a Redução da Geração de Esgoto em Relação à Redução no Consumo de Água | 66 |
| Tabela 25. Cenários para Implantação da Reciclagem e Compostagem e Redução dos Resíduos Destinados ao Aterro Sanitário | 67 |
| Tabela 26. Cenário para Ampliação do Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Coleta de Resíduos | 69 |
| Tabela 27. Cenários para Implantação de Dispositivos Adequados de Drenagem em Relação a Investimentos | 71 |
| Tabela 28. Cenários para Sanar as Áreas que Sofrem com Alagamentos em Ouro Preto a Partir de Investimentos | 72 |
| Tabela 29. Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano | 78 |
| Tabela 30. Identificação das Áreas de Intervenção Prioritária | 91 |
| Tabela 31. Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana | 93 |
| Tabela 32. Objetivos e Metas para Otimização do Sistema de Abastecimento de Água..... | 94 |
| Tabela 33. Objetivos e Metas para Melhoria da Qualidade da Água Distribuída | 95 |
| Tabela 34. Objetivos e Metas para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água..... | 96 |
| Tabela 35. Objetivos e Metas para Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais..... | 97 |
| Tabela 36. Objetivos e Metas para Preservação dos Mananciais de Abastecimento de Água do Município de Ouro Preto | 97 |
| Tabela 37. Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário..... | 98 |
| Tabela 38. Objetivos e Metas do Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário | 99 |
| Tabela 39. Objetivos e Metas - Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município..... | 100 |
| Tabela 40. Objetivos e Metas do Plano Municipal de Drenagem | 100 |
| Tabela 41. Objetivos e Metas para Controle das Águas Pluviais | 101 |
| Tabela 42. Objetivos e Metas para Atualização dos Dados | 102 |
| Tabela 43. Objetivos e Metas de Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes..... | 103 |



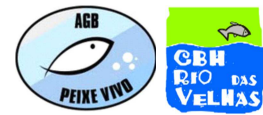
MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | |
|--|-----|
| Tabela 44. Objetivos e Metas para Reestruturação, Monitoramento e Incremento na Coleta..... | 104 |
| Tabela 45. Objetivos e Metas para Ampliação do Serviço de Varrição..... | 105 |
| Tabela 46. Objetivos, Metas, Cronogramas e Ampliação da Área Atendida..... | 106 |
| Tabela 47. Objetivos e Metas para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção | 107 |
| Tabela 48. Objetivos e Metas para Reestruturação do Sistema Tarifário | 107 |
| Tabela 49. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água..... | 112 |
| Tabela 50. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Esgotamento Sanitário | 121 |
| Tabela 51. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos. ... | 126 |
| Tabela 52. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais. ... | 133 |
| Tabela 53. Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB. | 136 |
| Tabela 54. Recursos para o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor (em bilhões de reais)..... | 141 |
| Tabela 55. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico..... | 142 |
| Tabela 56. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico..... | 143 |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



LISTA DE ABREVIATURAS

AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CODERI - Consórcio de Desenvolvimento da Região dos Inconfidentes

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgotos

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MG - Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MS - Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMOP - Prefeitura Municipal de Ouro Preto

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SAD - *South American Datum*

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMAE-OP - Serviço Municipal de Água e Esgoto de Ouro Preto

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SGM/MME - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia

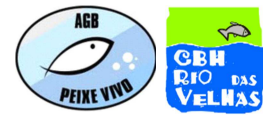
SIG - Sistema de Informações Geográficas

TBO - Taxa Básica de Operação

UTM - Universal Transverso de Mercator



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde aos Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços para o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Ouro Preto - MG, em conformidade com o contrato nº 010/AGB Peixe Vivo/2012.

A elaboração do PMSB abrange o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações dos setores de saneamento básico, que, por definição, engloba abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano de Saneamento Básico do município de Ouro Preto (PMSB/OP) visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/07), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública. O presente produto é apresentado ao município com a descrição das estratégias para alcançar os objetivos, as diretrizes e as metas definidas para o PMSB/OP.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



1. INTRODUÇÃO

A necessidade de melhoria da qualidade de vida, aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei Federal nº 11.445, de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei Federal nº 11.445, condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do plano municipal de saneamento básico, que deve ser revisto periodicamente.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se aos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto - MG, atendendo aos requisitos do município para sua elaboração.

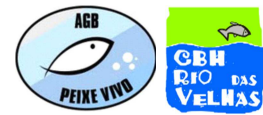
O PMSB/OP abrange as seguintes fases: plano de trabalho, de mobilização e comunicação social; diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas (SIG); definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico; criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município, entre outras.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto foi aprovada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas para ser financiada com recursos da cobrança pelo uso da água.

O comitê da bacia hidrográfica do Rio das Velhas foi criado pelo Decreto Estadual 39.692/98. Atualmente, é composto por 28 membros, sendo sua estruturação paritária entre poder público estadual, poder público municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada.



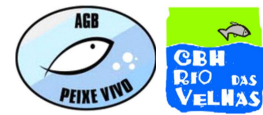
MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Segundo o Decreto Estadual de criação do CBH Rio das Velhas, suas finalidades são: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia.

Em seus 14 anos de existência, o CBH Rio das Velhas teve como principais realizações: o enquadramento dos cursos dos corpos de água do Rio das Velhas regulamentado na DN COPAM 020/97, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas de 1999, a atualização do plano diretor aprovado pela DN CBH Velhas em 2004 e, também, a criação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo/AGB Peixe Vivo, em 15 de setembro de 2006.

A AGB Peixe Vivo, por sua vez, constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que foi criada em 2006 com o intuito de fazer cumprir as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Historicamente, as questões de saneamento no Brasil são tratadas sem uma efetiva integração das ações relativas a todo o sistema. Em Ouro Preto não é diferente e o saneamento, de uma forma geral, tem ocorrido sem uma integração mais efetiva de toda a administração municipal, principalmente quanto ao planejamento, à gestão e ao controle dos serviços prestados.

No caso do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, até fevereiro de 2005 os serviços eram realizados pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Os serviços são realizados hoje pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE/OP), autarquia municipal criada pela Lei Municipal nº 13, de 24 de fevereiro de 2005.

A autarquia realizou grandes melhorias nos sistemas de água e esgoto do município, que a muito tempo necessitavam. Em sua maioria, as estruturas estavam ultrapassadas e apresentavam problemas de manutenção. Desde a criação, o SEMAE vem aprimorando a qualidade da água potável consumida na cidade, com a implantação e modernização dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água, com a coleta e o tratamento de esgoto, mesmo assim ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que os serviços sejam universalizados. O Plano Municipal de Saneamento Básico é a ferramenta que norteará os investimentos e ações para esse fim.

O sistema de distribuição de água não é hidrometrado impossibilitando a cobrança do serviço pelo consumo medido. Hoje é cobrada a taxa básica de operação – TBO que não é suficiente para cobrir os gastos realizados, necessitando de repasse financeiro por parte da prefeitura municipal de Ouro Preto.

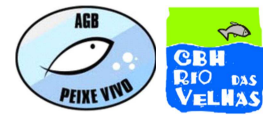
Os serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, através do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, em conjunto com o Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (OURO PRETO, 2011).

Em relação aos quatro eixos do saneamento citados acima Ouro Preto carece de um rearranjo institucional integrado na área de saneamento básico que estabeleça os instrumentos de gestão financeira, operacional e administrativa, os instrumentos de planejamento, regulação, controle e participação social, assim como a definição das atribuições e responsabilidades de cada entidade e dos agentes públicos envolvidos no processo (OURO PRETO, 2011).

Procurando essa integração o município através de seus representantes, participou no dia 13 de setembro de 2011, em Belo Horizonte, da 61ª reunião plenária ordinária do CBH Rio das Velhas, onde foi aprovando a Deliberação CBH Rio das Velhas nº 06, que



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



estabelece procedimentos e critérios para apresentação de demandas de planos e projetos de saneamento básico pelos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Velhas com vistas à seleção daqueles que poderão ser financiados com recursos da cobrança pelo uso da água.

Com a preocupação de reorganizar o arranjo institucional, operacional e financeiro do saneamento, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto encaminhou ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas a solicitação de recursos para a contratação de uma empresa especializada para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto (PMSB/OP), por meio do Ofício nº 11-10-1593 de 26 de outubro de 2011.

De todas as demandas dos municípios da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, o comitê realizou a análise das prioridades, a partir de critérios preestabelecidos na DN nº 06/2011, e contemplou Ouro Preto com o Plano Municipal de Saneamento Básico.

O CBH Rio das Velhas tem a preocupação de incrementar nos municípios integrantes da bacia hidrográfica mecanismos que propiciem a melhoria das condições ambientais da região, como o caso da elaboração de planos municipais de saneamento básico, além de outros projetos.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, aprovado em 2004, remete ao fato de as atividades relacionadas ao saneamento ambiental contribuírem, significativamente, para a melhoria das condições sanitárias na bacia do Rio das Velhas, com reflexos diretos sobre a qualidade de vida e a saúde da população.

A temática que envolve o saneamento básico foi discutida na câmara técnica do CBH Rio das Velhas, buscando alternativas para o atendimento dos diversos municípios que contenham áreas na bacia e possuam a intenção de promover ações que produzam melhorias nas condições sanitárias e na qualidade de vida dos seus habitantes.

Neste contexto, entra a importância da elaboração do PMSB para o município de Ouro Preto, cujos objetivos são a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e o desenvolvimento progressivo da saúde pública no município, proporcionando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O presente relatório integra o Produto 3 do PMSB/OP, denominado Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços. O objetivo desta etapa do plano é formular estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB/OP, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social. Tem a finalidade também de analisar e selecionar as alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias nos meios urbano e rural, baseando-se nas carências atuais dos serviços públicos



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



de saneamento básico, e fornecer subsídios para a formulação de projetos técnicos e operacionais para a implementação dos serviços.



3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

3.1 Alternativas Institucionais

A escolha da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que também assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios e os convênios administrativos, as autarquias, as empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista), as fundações, as privatizações, os contratos de gestão, as terceirizações e as terceirizações sob a modalidade de fundos especiais, as franquias, as permissões, as autorizações e as concessões.

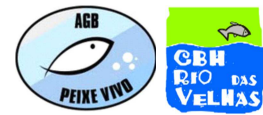
Nesta temática, fica evidente a possibilidade da administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal 11.445/07:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



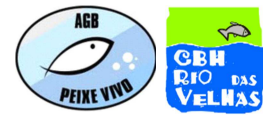
Para o município de Ouro Preto, por exemplo, não existem impedimentos para que sejam adotadas mais de uma forma para a prestação dos serviços. Deve ser considerada a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.

As principais alternativas institucionais das quais o município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, podem ser caracterizadas como:

- **Consórcio Público:** De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.
- **Autarquia:** São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se autoadministra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.
- **Concessão:** Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a Administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



- **Sociedade de economia mista:** Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.
- **Terceirização:** Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular.
- **Parceria Público-Privada:** Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

O serviço de abastecimento de água em Ouro Preto é administrado por um órgão autárquico municipal de direito público, denominado Serviço Municipal de Água e Esgoto de Ouro Preto (SEMAE-OP), criado pela Lei Municipal nº 13, de 24 de fevereiro de 2005. Seus serviços estão regulamentados também através da Lei Municipal nº 700, de 16 de setembro de 2011. Antes de sua criação, este serviço era executado por um departamento da prefeitura vinculado à Secretaria de Obras e Limpeza Urbana.

A estrutura atual que a autarquia apresenta, bem como seu índice de atendimento (89,2% da população do município, segundo o PMOP, 2012), demonstram que a alternativa institucional atual é satisfatória e tem gerado bons resultados com o serviço prestado e com a população atendida. Porém, medidas devem ser tomadas para que este arranjo institucional receba melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, bem como a criação de um órgão regulador para o mesmo.

O serviço de esgotamento sanitário no município é realizado pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE), sendo que os índices de coleta (66,8%) e tratamento do esgoto



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



gerado no município (0,4%, conforme SNIS, 2011), serão elevados com o término da construção da ETE, que no momento encontra-se paralisada. A autarquia municipal deve continuar a busca pela melhoria do planejamento, da regulação e da prestação dos serviços de esgoto em Ouro Preto.

Quanto ao manejo de resíduos sólidos no município, a administração do aterro e a fiscalização geral dos serviços são responsabilidade do poder público local, através da Secretaria de Meio Ambiente. Os demais serviços são terceirizados, sendo a limpeza pública e a coleta convencional executadas pela empresa Ecosystem até o fim de 2012. Atualmente, a empresa Construtora Império Ltda., situada no bairro Nossa Senhora do Carmo, realiza os serviços. A operação do aterro é dividida entre a Prefeitura Municipal de Ouro Preto, que utiliza seus caminhões para a retirada e transporte de terra da área de empréstimo até o aterro, e a empresa WL Máquinas e Equipamentos Ltda., que é responsável por espalhar e recobrir o lixo.

De modo geral, o serviço de manejo de resíduos sólidos em Ouro Preto é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que terceirizou para empresa privada a coleta e o manejo do aterro controlado. A terceirizada que faz a coleta recolhe em média 50 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares e possui estrutura e organização de rotas suficientes para atender 100% da população urbana da sede e também das áreas urbanizadas dos distritos, somando cerca de 90% da população total do município. Neste sentido, o poder público municipal deve continuar com a aplicação de investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e institucionais visando à universalização do acesso ao serviço. Estas alternativas estão detalhadas no item 3.2 do presente produto.

A Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo é responsável pelo serviço de drenagem de águas pluviais no município. Apesar dos esforços da secretaria em investir em infraestrutura, a cidade de Ouro Preto ainda apresenta grande deficiência com relação à rede de drenagem. O município não apresenta nenhum plano de manutenção e ampliação das redes pluviais e, além disso, o sistema sofre com o subdimensionamento da rede e obstrução por arraste de solo e detritos para seu interior.

A teórica impossibilidade de cobrança direta pelo serviço de drenagem urbana filtra em grande escala as alternativas institucionais que o órgão público pode assumir para solucionar os problemas voltados para a área de manejo de águas pluviais no município. Porém, sabendo da grande necessidade de execução deste serviço público para a população, diversas alternativas para aquisição de recursos financeiros devem ser buscadas, sejam na União, no Estado ou ainda próprios fundos municipais, visando diminuir as deficiências do setor no município e garantir a universalização do acesso ao serviço com o intuito de melhoria de vida e salubridade da população ouro-pretana.



3.2 Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a união dos mesmos para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências.

Legislativamente, o artigo 25 da Constituição Federal, em seu § 3º, define a possibilidade de integração regional de municípios para a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum:

“§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.”

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipular as funções de interesse comum e regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Sendo um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.

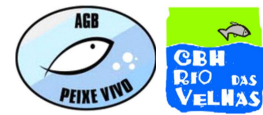
A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos, por sua vez, estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que institui:

“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



voluntariamente atuar em conjunto na gestão ou prestação dos serviços públicos de suas responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, bem como a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

A partir da possibilidade de adoção destas formas de organização para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal 11.107/05 foi editada visando dar execução ao artigo 241 da Constituição, dispondo sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e instituindo também o contrato de rateio, com a finalidade de regular as transferências de recursos dos entes consorciados para o atendimento de obrigações assumidas perante o consórcio. A mesma lei trata dos requisitos e procedimentos para constituição dos consórcios públicos e posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

A Lei Federal 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, mas também dispõe a respeito dos consórcios públicos que tenham por objetivo a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico, como pode ser observado nos seus artigos 14, 15, 16, 17, 18, 24, 48 e 49 a seguir:

“Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

- I - um único prestador do serviço para vários Municípios contíguos ou não;
- II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

- I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

- I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

...

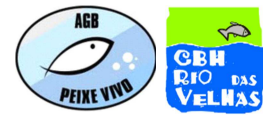
Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

...

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

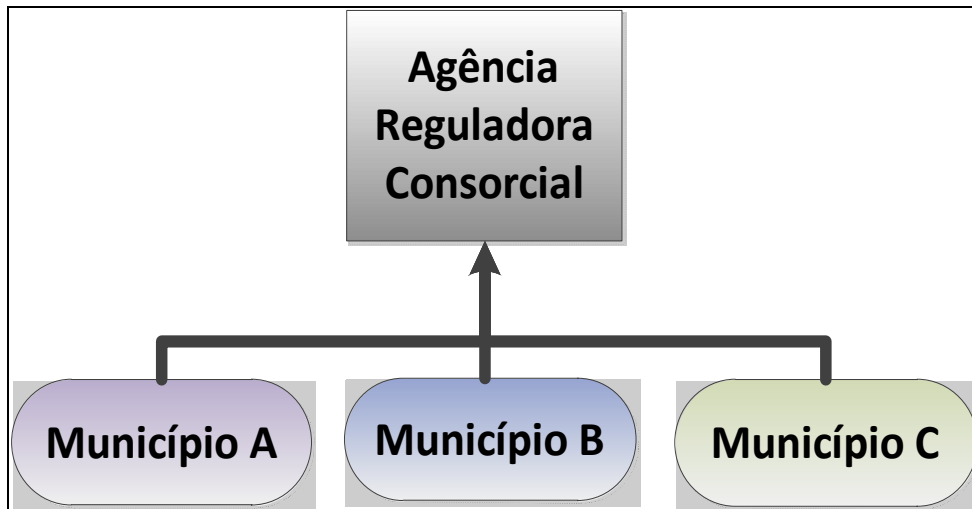
...

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;"

Conforme o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

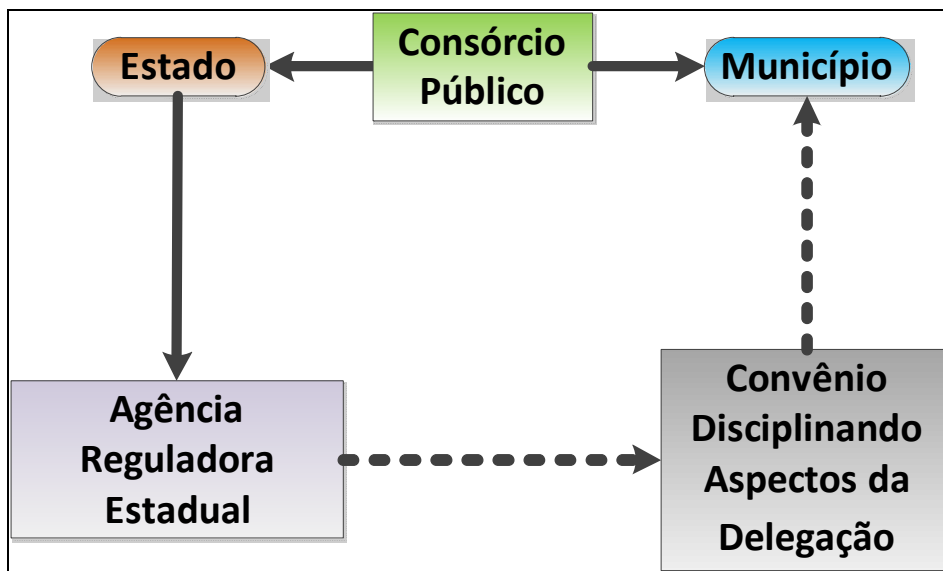
A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial) (Figura 1). Ou pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação (Figura 2).

Figura 1. Exemplo de Atuação Conjunta



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Figura 2. Exemplo de Atuação Delegada



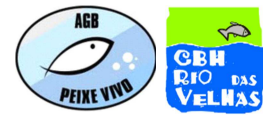
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

No caso de Ouro Preto, o município pode fazer uso do próprio consórcio no qual já está inserido, denominado Consórcio de Desenvolvimento da Região dos Inconfidentes (CODERI), instituído pela Lei Municipal 571/10 com o objetivo de fixar cooperação mútua entre os municípios para promover o desenvolvimento sustentável regional, o planejamento urbano e rural, o desenvolvimento socioeconômico estratégico, o saneamento etc.

A Lei Municipal nº 571/10 dispõe ainda, no art. 7º, que caberá ao consórcio exercer a competência e cumprir o objetivo de promover a gestão associada dos serviços públicos, e complementa no art. 8º que o consórcio atuará prioritariamente em planejar, licitar e realizar os demais atos para a construção e gestão de aterro sanitário. Evidencia, desta maneira, a



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



preocupação e a intenção do CODERI em gerir de maneira consorciada os resíduos sólidos gerados pelos municípios abrangidos, que são: Ouro Preto, Mariana, Itabirito, Santa Bárbara e Catas Altas.

Utilizar o CODERI como alternativa institucional para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, principalmente no que se refere aos resíduos sólidos, se torna uma forte possibilidade que deve ser analisada e estruturada visando a solução conjunta entre os municípios para planejamento, regulação, fiscalização e operação dos serviços de saneamento básico, no intuito de suprir deficiências e melhorar a economia de escala.



4. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para conhecer a projeção de demanda da população, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q \text{ méd} = \frac{P \cdot C}{86400}$$

Onde:

Q méd. = Vazão Média (l/s);

P = População Inicial e Final;

C = Consumo por habitante (l/hab.dia).

Após esta etapa, são calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas são calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K1 e K2, além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. Por exemplo:

$$\text{Vazão de captação} = K1 \cdot Q \text{ méd} + \text{Perdas na ETA}$$

K1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

Q méd = Vazão Média;

Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros) = 3% de (K1 . Q méd);

$$\text{Vazão de distribuição} = K1 \cdot K2 \cdot Q \text{ méd}$$

K1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

K2 = 1,5; Coeficiente de Consumo Máximo Horário;

Q méd = Vazão Média.

Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, segue a Tabela 1 especificando as vazões necessárias para cada ano no município de Ouro Preto.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 1. Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água para o Município de Ouro Preto

| ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MUNICÍPIO DE OURO PRETO* | | | | | | |
|--|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Ano | População** (hab) | Vazão Média de Tratamento Atual (l/s) | Vazão de Captação Projetada** (l/s) | Vazão de Distribuição Projetada**** (l/s) | Vazão Média Projetada***** (l/s) | Déficit de Vazão***** (l/s) |
| 2012 | 77.438 | 260 | 498,51 | 725,98 | 403,32 | -143,32 |
| 2013 | 77.841 | 260 | 501,10 | 729,76 | 405,42 | -145,42 |
| 2014 | 78.243 | 260 | 503,69 | 733,53 | 407,52 | -147,52 |
| 2015 | 78.646 | 260 | 506,28 | 737,31 | 409,61 | -149,61 |
| 2016 | 79.048 | 260 | 508,87 | 741,08 | 411,71 | -151,71 |
| 2017 | 79.451 | 260 | 511,47 | 744,85 | 413,81 | -153,81 |
| 2018 | 73.501 | 260 | 473,16 | 689,07 | 382,82 | -122,82 |
| 2019 | 80.256 | 260 | 516,65 | 752,40 | 418,00 | -158,00 |
| 2020 | 80.658 | 260 | 519,24 | 756,17 | 420,09 | -160,09 |
| 2021 | 81.061 | 260 | 521,83 | 759,95 | 422,19 | -162,19 |
| 2022 | 81.463 | 260 | 524,42 | 763,72 | 424,29 | -164,29 |
| 2023 | 81.866 | 260 | 527,01 | 767,49 | 426,39 | -166,39 |
| 2024 | 82.268 | 260 | 529,60 | 771,26 | 428,48 | -168,48 |
| 2025 | 82.671 | 260 | 532,19 | 775,04 | 430,58 | -170,58 |
| 2026 | 83.073 | 260 | 534,78 | 778,81 | 432,67 | -172,67 |
| 2027 | 83.476 | 260 | 537,38 | 782,59 | 434,77 | -174,77 |
| 2028 | 83.878 | 260 | 539,96 | 786,36 | 436,86 | -176,86 |
| 2029 | 84.281 | 260 | 542,56 | 790,13 | 438,96 | -178,96 |
| 2030 | 84.683 | 260 | 545,15 | 793,90 | 441,06 | -181,06 |
| 2031 | 85.086 | 260 | 547,74 | 797,68 | 443,16 | -183,16 |
| 2032 | 85.488 | 260 | 550,33 | 801,45 | 445,25 | -185,25 |

*Dados utilizados para os cálculos: Consumo: 450 l/hab.dia; K1: 1,2; K2: 1,5; perda da ETA: 3%

** População: Projeção populacional + 6.352 hab. (população flutuante de estudantes).

***Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário, a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros.

****Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário e a vazão média calculada.

*****Vazão Média Projetada: Considera a população a ser atendida e o consumo médio *per capita*.

*****Déficit de Vazão: Diferença entre a Vazão Média Projetada e a Vazão Média de Tratamento Atual.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

As vazões foram calculadas a critério de dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou ainda projeção de novas unidades. Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água, distribuídas ao longo do



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.

A capacidade de reservação da água de todo o sistema de Ouro Preto é de 8.899 m³, distribuídos em 89 reservatórios. Porém, o volume de água produzido de acordo com o SNIS 2010 (AG006) é de 12.827x1000m³/ano ou seja 35.142.465 l/dia. Com o volume produzido por dia dividido pela população do município de 70.281 (IBGE, 2010) o consumo médio *per capita* gira em torno de 500 l/hab.dia e se utilizarmos a população residente mais a flutuante levantada neste documento que totaliza 77.438 o consumo médio *per capita* gira em torno de 450 l/hab.dia.

A população flutuante do município que faz uso do serviço de abastecimento de água, abordada com mais especificidade no item 5.2.1 deste relatório, em determinados períodos do ano provoca picos de demanda por água, ocasionando maior quantidade de água a ser distribuída para suprir esta necessidade adicional. Este fato contribui para um aumento no consumo de energia e serviços. E, quando essa afluência acontece no inverno, como no caso do festival do mês de julho, e a disponibilidade hídrica da região é diminuída naturalmente, pode haver falta d'água nos pontos mais altos do sistema.

É válido ressaltar ainda que tanto o índice de perda no sistema quanto o índice de consumo médio *per capita* não são determinados com precisão, pois o sistema não informa dados com relação ao volume produzido, ao volume medido e ao volume tratado. Como agravante ainda existe o fato da inexistência de hidrometração no município, que impede a quantificação precisa do consumo médio *per capita* e incentiva maior gasto de água pela população. Desta forma, não é possível afirmar se o consumo médio engloba ou não as perdas no sistema, bem como impossibilita quantificar a água perdida ao longo do sistema de abastecimento.

Os problemas abordados dificultam qualquer trabalho de projeção de demanda ou dimensionamento de unidades de tratamento de água para Ouro Preto. Sendo assim, optou-se por realizar também uma projeção de demanda por água tratada baseada no estudo de cenários, realizado no item 5.3 do presente relatório.

Esta projeção considerou a redução de 50% do consumo de água atual, mediante 100% de hidrometração no município, conforme demonstrado no item citado, possibilitando a elaboração da Tabela 2. Esta perspectiva demonstra a realidade desejável para o município, com índice de consumo *per capita* mais próximo da média do Estado de Minas Gerais (147 l/hab.dia, segundo SNIS, 2010), pois com a hidrometração das ligações no município haverá a redução do consumo de água, em função da cobrança pela quantidade consumida, podendo chegar a níveis mais baixos do que os adotados na projeção,



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



principalmente caso o poder público implante também programas e ações visando a conscientização da população com relação ao consumo racional de água tratada.

**Tabela 2. Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Ouro Preto
Considerando Diminuição de 50% de Consumo Pós Hidrometração.**

| ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MUNICÍPIO DE OURO PRETO* | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Ano | População** (hab.) | Vazão Média de Tratamento Atual (l/s) | Vazão de Captação Projetada*** (l/s) | Vazão de Distribuição Projetada**** (l/s) | Vazão Média Projetada (l/s)***** | Superávit de Vazão***** (l/s) |
| 2012 | 77.438 | 260 | 249,25 | 362,99 | 201,66 | 58,34 |
| 2013 | 77.841 | 260 | 250,55 | 364,88 | 202,71 | 57,29 |
| 2014 | 78.243 | 260 | 251,84 | 366,76 | 203,76 | 56,24 |
| 2015 | 78.646 | 260 | 253,14 | 368,65 | 204,81 | 55,19 |
| 2016 | 79.048 | 260 | 254,44 | 370,54 | 205,85 | 54,15 |
| 2017 | 79.451 | 260 | 255,73 | 372,43 | 206,90 | 53,10 |
| 2018 | 73.501 | 260 | 236,58 | 344,54 | 191,41 | 68,59 |
| 2019 | 80.256 | 260 | 258,32 | 376,20 | 209,00 | 51,00 |
| 2020 | 80.658 | 260 | 259,62 | 378,08 | 210,05 | 49,95 |
| 2021 | 81.061 | 260 | 260,92 | 379,97 | 211,10 | 48,90 |
| 2022 | 81.463 | 260 | 262,21 | 381,86 | 212,14 | 47,86 |
| 2023 | 81.866 | 260 | 263,51 | 383,75 | 213,19 | 46,81 |
| 2024 | 82.268 | 260 | 264,80 | 385,63 | 214,24 | 45,76 |
| 2025 | 82.671 | 260 | 266,10 | 387,52 | 215,29 | 44,71 |
| 2026 | 83.073 | 260 | 267,39 | 389,40 | 216,34 | 43,66 |
| 2027 | 83.476 | 260 | 268,69 | 391,29 | 217,39 | 42,61 |
| 2028 | 83.878 | 260 | 269,98 | 393,18 | 218,43 | 41,57 |
| 2029 | 84.281 | 260 | 271,28 | 395,07 | 219,48 | 40,52 |
| 2030 | 84.683 | 260 | 272,57 | 396,95 | 220,53 | 39,47 |
| 2031 | 85.086 | 260 | 273,87 | 398,84 | 221,58 | 38,42 |
| 2032 | 85.488 | 260 | 275,16 | 400,73 | 222,63 | 37,38 |

*Dados utilizados para os cálculos: Consumo: 225 l/hab. dia; K1: 1,2; K2: 1,5; perda da ETA: 3%

** População: Projeção populacional + 6.352 hab. (população flutuante de estudantes).

***Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário, a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros.

****Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário e a vazão média calculada.

*****Vazão Média Projetada: Considera a população a ser atendida e o consumo médio *per capita*.

*****Déficit de Vazão: Diferença entre a Vazão Média Projetada e a Vazão Média de Tratamento Atual.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Com a implantação da hidrometração, o consumo de água da população ouro-pretana será reduzido, diminuindo conseqüentemente a vazão a ser captada nos cursos hídricos do município e a quantidade de água a ser tratada e distribuída para os munícipes.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Considerando a implantação do sistema de micromedição, espera-se a redução do consumo, o controle mais eficiente de perdas e a reeducação da população quanto ao uso correto da água, o que implicaria na diminuição dos gastos com tratamento e energia elétrica, bem como garantiria a sustentabilidade financeira da autarquia.

Além disso, a ampliação do sistema não seria necessária, porque o menor consumo de água aumentaria a estabilidade do abastecimento, reduzindo o problema de falta de água em Ouro Preto. Conforme pode ser observado na Tabela 2, para o futuro de 20 anos, ainda haveria superávit de vazão, de acordo com a quantidade de água tratada atualmente.

Caso não ocorra a instalação de hidrômetros e o índice médio de consumo da população permaneça nas condições atuais, fica evidente a necessidade de ampliação e adequação do sistema de abastecimento de água para o município.

A ausência de micromedidores nas ligações de água em Ouro Preto e o alto consumo *per capita* indicam que no futuro o consumo de água irá aumentar, em função do aumento da população. Devido a este fato, medidas devem ser tomadas por parte da autarquia visando suprir esta demanda futura, principalmente com relação ao aumento da vazão média de água tratada e ampliação dos sistemas de captação, tratamento e reservação de água no município.

4.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água de Ouro Preto, de 450 l/hab.dia, segundo estimativa do próprio SEMAE/OP, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município.

Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o de 80%, conforme Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 3.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 3. Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Ouro Preto.

| ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MUNICÍPIO DE OURO PRETO | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|--|---|
| Ano | População (hab.) * | Vazão média de esgoto gerado** (l/s) | Volume médio diário de esgoto gerado*** (m³) | Volume médio diário de esgoto coletado**** (m³) |
| 2012 | 77.438 | 322,66 | 27.877,68 | 18.678,05 |
| 2013 | 77.841 | 324,34 | 28.022,76 | 18.775,25 |
| 2014 | 78.243 | 326,01 | 28.167,48 | 18.872,21 |
| 2015 | 78.646 | 327,69 | 28.312,56 | 18.969,42 |
| 2016 | 79.048 | 329,37 | 28.457,28 | 19.066,38 |
| 2017 | 79.451 | 331,05 | 28.602,36 | 19.163,58 |
| 2018 | 73.501 | 306,25 | 26.460,36 | 17.728,44 |
| 2019 | 80.256 | 334,40 | 28.892,16 | 19.357,75 |
| 2020 | 80.658 | 336,08 | 29.036,88 | 19.454,71 |
| 2021 | 81.061 | 337,75 | 29.181,96 | 19.551,91 |
| 2022 | 81.463 | 339,43 | 29.326,68 | 19.648,88 |
| 2023 | 81.866 | 341,11 | 29.471,76 | 19.746,08 |
| 2024 | 82.268 | 342,78 | 29.616,48 | 19.843,04 |
| 2025 | 82.671 | 344,46 | 29.761,56 | 19.940,25 |
| 2026 | 83.073 | 346,14 | 29.906,28 | 20.037,21 |
| 2027 | 83.476 | 347,82 | 30.051,36 | 20.134,41 |
| 2028 | 83.878 | 349,49 | 30.196,08 | 20.231,37 |
| 2029 | 84.281 | 351,17 | 30.341,16 | 20.328,58 |
| 2030 | 84.683 | 352,85 | 30.485,88 | 20.425,54 |
| 2031 | 85.086 | 354,53 | 30.630,96 | 20.522,74 |
| 2032 | 85.488 | 356,20 | 30.775,68 | 20.619,71 |

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

*População: Projeção populacional + 6.352 hab. (população flutuante de estudantes).

**Vazão média de esgoto gerado: 450 l/hab. dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município

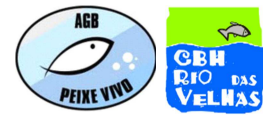
***Volume médio diário de esgoto gerado: Calculado através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

****Volume médio diário de esgoto coletado: Calculado através da multiplicação entre o volume médio diário de esgoto gerado e o índice de coleta de esgoto do município (67%, SEMAE/OP, 2012).

Devido ao fato de a projeção da demanda de geração de esgoto estar intrinsecamente ligada ao consumo de água da população ouro-pretana, as vazões de esgoto estimadas são extremamente grandes, atingindo valores de até 356,20 l/s, culminando num volume de 30.775,68 m³/dia de esgoto a ser encaminhado para as estações de tratamento no município. Ou ainda, em piores situações, ser lançado diretamente no solo ou nos corpos hídricos, causando grandes impactos ambientais.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



O município de Ouro Preto conta atualmente com apenas uma estação de tratamento de esgoto (ETE) em operação, localizada no distrito de São Bartolomeu. Conforme Couto (2012), esta ETE conta com eficiências de remoção para os parâmetros DBO e DQO de 78,7% e 83,3%, respectivamente.

A população do perímetro urbano¹ do distrito tem seus efluentes coletados e tratados, mas a população rural do mesmo distrito não tem coleta nem tratamento dos efluentes realizados pela autarquia municipal, e sim tratamento individual, fossa septica e sumidouro ou somente fossa negra. Existe também um pequeno sistema de coleta e tratamento de esgoto, que conta apenas com uma lagoa facultativa localizada no Residencial Antônio Pereira (antiga Vila Samarco), esta lagoa trata os efluentes gerados neste pequeno aglomerado de residências e é desconhecido o grau de eficiência de tratamento.

Segundo os índices do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2011), o município coleta 65,5% do esgoto gerado e trata apenas 0,4% deste volume. Os dados revelam quão preocupante é a situação do município com relação ao tratamento dos efluentes domésticos. O SEMAE dispõe de uma ETE em processo de construção, localizada na sede do município, que atualmente se encontra parada e com apenas 35% das obras concluídas.

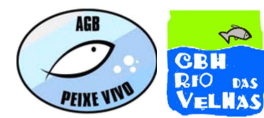
No município, o SEMAE tem realizado uma série de investimentos para o eixo de esgotamento sanitário nos últimos anos, principalmente relacionados à confecção dos projetos e planejamento para a implantação dos sistemas de tratamento de esgoto, tanto na sede quanto nos distritos, como é o caso das já implantadas ETE de São Bartolomeu e parte da ETE da sede, juntamente com a instalação das redes coletoras, parte dos interceptores e do emissário, na sede de Ouro Preto.

O município recebe muitos visitantes diariamente, o que aumenta a geração de esgoto. O problema é agravado em determinados períodos do ano, como carnaval e datas religiosas, devido ao grande número de pessoas que são atraídas para a cidade nessas épocas.

Este acréscimo sazonal do volume de efluentes gerados em Ouro Preto deve ser considerado no planejamento e na execução das estações de tratamento de esgoto, pois estes picos de vazão podem causar problemas de subdimensionamento da rede coletora.

O aumento repentino da vazão pode interferir também no tempo de detenção hidráulica (TDH) do esgoto na estação de tratamento, ocasionando menor eficiência do sistema e a possibilidade de não atender os padrões mínimos de lançamento, determinados pela resolução CONAMA 430/2011.

¹ Limite urbano definido pelo Plano Diretor de Ouro Preto, instituído pela Lei Municipal Complementar nº 29 de 28 de dezembro de 2006.



Com o acréscimo da demanda pelo serviço de esgotamento sanitário, também existem as complicações oriundas da má utilização do sistema como um todo, aumentando assim o número de ocorrências de manutenção.

Visando solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município, a autarquia municipal deve estar focada em investir e planejar a construção de sistemas completos de esgotamento sanitário, com o objetivo de coletar e tratar 100% do esgoto gerado no município e eliminar, definitivamente, o lançamento de efluentes sanitários nos sistemas de drenagem pluvial, córregos e cursos hídricos, e um dos mecanismos a serem utilizados para tais investimentos diz respeito à hidrometração total do sistema.

4.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população, questões culturais, sazonalidade, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta seletiva e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos. Em Ouro Preto, segundo dados fornecidos pela Prefeitura Municipal e pela empresa Ecosystem, estima-se que, atualmente, sejam coletadas 50 toneladas de resíduos por dia no município. Assim, é possível avaliar que a média *per capita* de produção de resíduos em Ouro Preto é de 0,7 kg/hab/dia.

O município conta com instrumento legal para apoiar as entidades que trabalham com a reciclagem conforme consta no artigo 4º da lei n.º 684 de 19 de julho de 2011 (Ouro Preto - PM) abordada no item 12.6 do produto 2 (Diagnóstico) do PMSB, esse apoio deve ser ampliado para melhorar os índices de reciclagem principalmente com a criação e implantação do Plano Municipal de Coleta Seletiva.

Este plano deve incentivar e incrementar as associações de catadores com programas de educação ambiental, equipamentos para a coleta, roteiros que atinjam toda a população do município, unidades de processamento de lixo, locais adequados para tranbordo de reciclados (barracões) entre outros.

Hoje Ouro Preto faz coleta seletiva de apenas 5,46% do total dos resíduos gerados no município, este índice está muito aquém do ideal, dessa maneira é importante que o município reavalie os mecanismos de apoio e gerenciamento da coleta seletiva já que as estimativas de produção indicam aumento considerável no período de planejamento do PMSB.

O crescimento populacional influencia diretamente na quantidade produzida de resíduos sólidos, de forma que um aumento desordenado afeta todo o planejamento estabelecido. Diante deste aspecto, a projeção populacional e a geração *per capita* de



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



resíduos visam estimar a quantidade de resíduos que serão gerados no município para um horizonte de 20 anos, baseando-se na média *per capita* de geração de resíduos atual (Tabela 4).

Tabela 4. Projeção da Geração de Resíduos para o Horizonte de 20 Anos

| Ano | População estimada* | Produção de resíduos (ton./dia) |
|-------------|---------------------|---------------------------------|
| 2012 | 77.438 | 54,21 |
| 2013 | 77.841 | 54,50 |
| 2014 | 78.243 | 54,77 |
| 2015 | 78.646 | 55,05 |
| 2016 | 79.048 | 55,33 |
| 2017 | 79.451 | 55,62 |
| 2018 | 73.501 | 51,50 |
| 2019 | 80.256 | 56,18 |
| 2020 | 80.658 | 56,46 |
| 2021 | 81.061 | 56,74 |
| 2022 | 81.463 | 57,02 |
| 2023 | 81.866 | 57,31 |
| 2024 | 82.268 | 57,59 |
| 2025 | 82.671 | 57,87 |
| 2026 | 83.073 | 58,15 |
| 2027 | 83.476 | 58,43 |
| 2028 | 83.878 | 58,71 |
| 2029 | 84.281 | 59,00 |
| 2030 | 84.683 | 59,28 |
| 2031 | 85.086 | 59,56 |
| 2032 | 85.488 | 59,84 |

*População: Projeção populacional + 6.352 hab. (população flutuante de estudantes).

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

A partir da análise da Tabela 4, é possível observar que a projeção de demanda de geração de resíduos sólidos pode atingir até 59,84 toneladas por dia, num futuro de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 21.841,6 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2032.

Segundo a projeção de demanda de geração de resíduos sólidos estimada pelo Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRS) do município de Ouro Preto, elaborado em 2006, o volume de resíduos sólidos gerados para o ano de 2032 seria de 112.783 m³.

De acordo com este plano, caso o município opte por instalar uma usina de triagem e compostagem, visando o tratamento do lixo gerado, o volume acumulado a ser tratado até o ano de 2032 seria de 1.657.210 m³, considerando valores mínimos de otimização, conforme demonstra a Tabela 5. Caso seja considerado um valor máximo de otimização, para o



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



tratamento proposto, o volume acumulado para o mesmo ano seria de 1.147.299 m³, segundo PGIRS do município.

Tabela 5. Projeção de Lixo Processado e Acumulado para Ouro Preto nos Próximos 20 Anos

| ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - MUNICÍPIO DE OURO PRETO | | |
|---|---|------------------------------------|
| Ano | Lixo a ser Processado (m ³) | Lixo Acumulado (m ³) * |
| 2012 | 94.891 | 302.769 |
| 2013 | 95.761 | 365.014 |
| 2014 | 96.633 | 427.825 |
| 2015 | 97.507 | 491.204 |
| 2016 | 98.383 | 555.153 |
| 2017 | 99.261 | 619.673 |
| 2018 | 100.142 | 684.765 |
| 2019 | 101.026 | 750.432 |
| 2020 | 101.912 | 816.674 |
| 2021 | 102.801 | 883.495 |
| 2022 | 103.692 | 950.894 |
| 2023 | 104.586 | 1.018.876 |
| 2024 | 105.484 | 1.087.440 |
| 2025 | 106.384 | 1.156.590 |
| 2026 | 107.288 | 1.226.327 |
| 2027 | 108.195 | 1.296.654 |
| 2028 | 109.105 | 1.367.572 |
| 2029 | 110.019 | 1.439.084 |
| 2030 | 110.937 | 1.511.193 |
| 2031 | 111.858 | 1.583.901 |
| 2032 | 112.783 | 1.657.210 |

Fonte: Adaptado de: PGIRS de Ouro Preto (2006)

*Valores calculados considerando a implantação de uma usina de triagem e compostagem para tratar todo o resíduo atualmente disposto no aterro, considerando valores mínimos de otimização.

Levando-se em consideração a projeção de demanda baseada no crescimento populacional e na geração média *per capita* atual, e também a estimativa de volume de resíduos desenvolvida pelo PGIRS do município de Ouro Preto, fica evidenciada a preocupação que o poder público, responsável pelo gerenciamento do serviço no município, deve ter com o tratamento e disposição final dos resíduos gerados pela população ouro-pretana.

Existe ainda a contribuição adicional de resíduos sólidos gerados pela população flutuante do município, conforme abordado no item 5.2.1 do presente relatório. Nestes períodos, a quantidade de lixo tende a aumentar, implicando na necessidade de um planejamento estratégico que vise suprir esta demanda complementar de resíduos, como



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



por exemplo a ampliação da frequência de coleta, principalmente onde existir maior concentração dessa população.

Atualmente, a disposição final dos resíduos sólidos em Ouro Preto é realizada em um aterro controlado denominado de Aterro do Marzagão, que conta com uma área de 12 hectares localizada na antiga Fazenda da Rancharia. Este aterro foi construído visando atender toda a área municipal, ou seja, seus 12 distritos, a sede e os demais povoados. No início de sua obra, calculou-se uma vida útil de aproximadamente 20 anos, sendo assim com uma operação prevista até o ano de 2016.

Os fatos apresentados embasam uma nítida preocupação com relação à disposição futura dos resíduos sólidos no município, pois a previsão da vida útil do aterro pode ser abreviada e forçar o município a buscar alternativas para a disposição final do lixo gerado pela população. A carência de saneamento básico, especialmente da disposição final adequada dos resíduos, repercute diretamente sobre a qualidade da água dos cursos hídricos e também na qualidade de vida dos munícipes.

Assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Considerando-se a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o comprometimento com a gestão dos resíduos sólidos no município permitirá que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis com as condições do município, como por exemplo utilizar o CODERJ para a implantação de um aterro consorciado, conforme abordado no item 3.2 do presente relatório, ou partir para a construção de aterro sanitário próprio.

4.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Águas Pluviais

Ao analisar o aumento da população para o município de Ouro Preto (Tabela 6), obtém-se um crescimento de 11,32% para os próximos 20 anos, com relação à quantidade de pessoas existente hoje. Este índice significa que a população passará de 77.438 habitantes em 2012 para 85.488 em 2032, com um incremento de 8.050 habitantes.

Pensando no planejamento municipal, esta quantidade se transforma num número adicional de taxa de impermeabilização do solo, principalmente devido à saturação de ocupação do vale em que se encontra atualmente a parte central (região da barra), forçando a nova ocupação a ser direcionada para áreas nas quais o relevo é muito desfavorável, ou seja, as encostas dos morros, gerando um aumento no escoamento superficial e,



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



consequentemente, maior quantidade de água pluvial a ser drenada pelo sistema de redes e dispositivos existentes no município.

Esta diferença no número de habitantes não implica somente no aumento da taxa de impermeabilização referente às novas residências construídas, mas também ao tipo de pavimento utilizado nas novas ruas, ao acréscimo no número de escolas, estabelecimentos comerciais, ruas, calçadas, hospitais etc., contribuindo para menor infiltração de água no solo e consequente maior índice de escoamento superficial das águas pluviais. A ocupação das áreas mais acidentadas da cidade faria com que a água fosse encaminhada para as partes mais baixas, com um tempo de concentração pequeno. Ou seja, toda a água drenada pela área impermeabilizada da região central e também dos morros e encostas seria direcionada para os sistemas de macrodrenagem ao mesmo tempo, implicando na necessidade de redimensionamento da rede, para que seja possível drenar toda a água num tempo menor, no intuito de evitar a ocorrência de fortes enxurradas e alagamentos na área urbana do município.

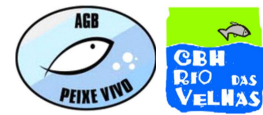
Tabela 6. Projeção da População de Ouro Preto para o Horizonte de 20 Anos

| Ano | População estimada (habitantes)* | Aumento da população (habitantes) |
|-------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 2012 | 77.438 | 0 |
| 2013 | 77.841 | 403 |
| 2014 | 78.243 | 805 |
| 2015 | 78.646 | 1.208 |
| 2016 | 79.048 | 1.610 |
| 2017 | 79.451 | 2.013 |
| 2018 | 79.854 | 2.415 |
| 2019 | 80.256 | 2.818 |
| 2020 | 80.658 | 3.220 |
| 2021 | 81.061 | 3.623 |
| 2022 | 81.463 | 4.025 |
| 2023 | 81.866 | 4.428 |
| 2024 | 82.268 | 4.830 |
| 2025 | 82.671 | 5.233 |
| 2026 | 83.073 | 5.635 |
| 2027 | 83.476 | 6.038 |
| 2028 | 83.878 | 6.440 |
| 2029 | 84.281 | 6.843 |
| 2030 | 84.683 | 7.245 |
| 2031 | 85.086 | 7.648 |
| 2032 | 85.488 | 8.050 |

*População: Projeção populacional + 6.352 hab. (população flutuante de estudantes).
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



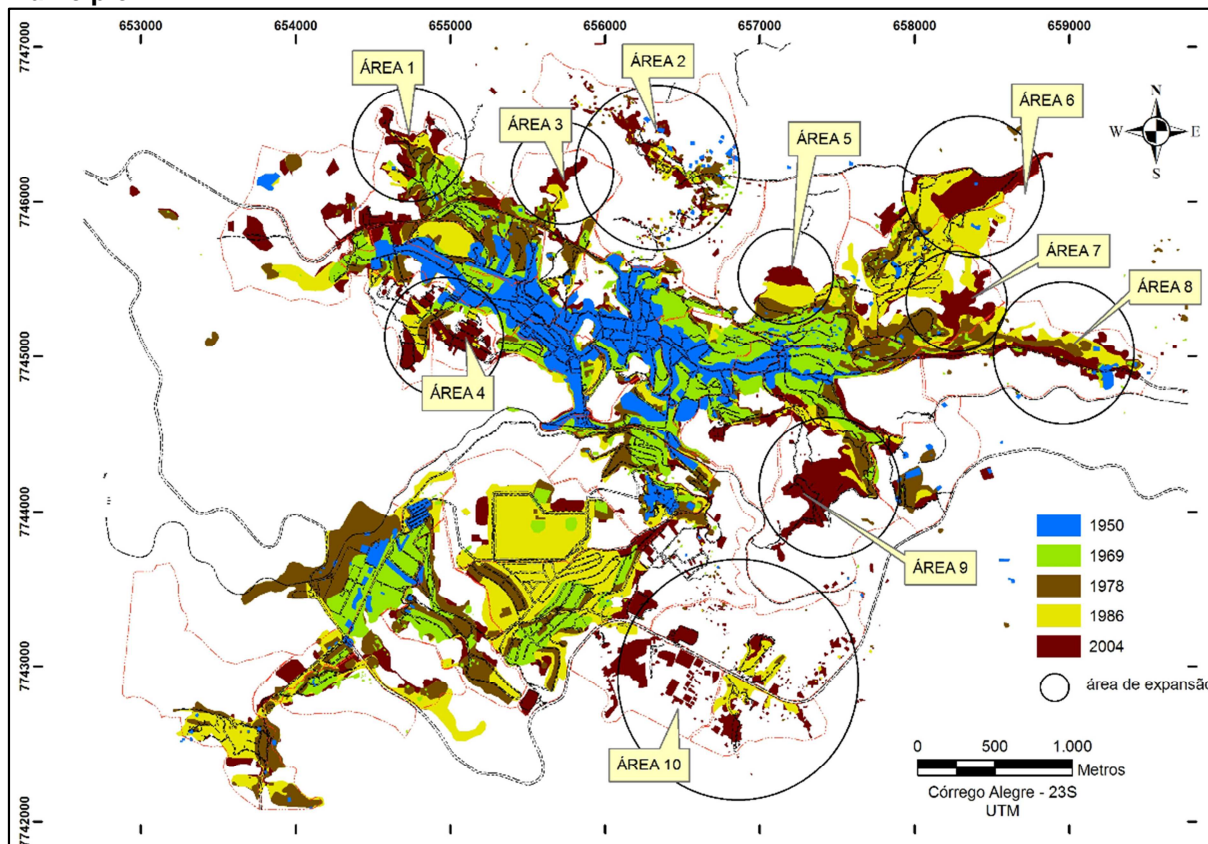
Para o melhor planejamento do sistema de drenagem de Ouro Preto, visando atender a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de uma política que institua medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem urbana em Ouro Preto. Estas medidas devem estar relacionadas aos seguintes temas:

- Controlar a ocupação e o adensamento do solo: aumentar a fiscalização e garantir o cumprimento da Lei Municipal Complementar nº 30/2006, que estabelece normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município de Ouro Preto, visando promover a redução da área impermeável e a distribuição coerente das diferentes densidades de ocupação.
- Espaços verdes municipais: garantir a manutenção de áreas verdes já existentes e áreas de proteção permanente, incentivar a criação de novos espaços verdes, além de recuperar os degradados, instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas.
- Execução de serviços de controle e manutenção das redes de drenagem no município: diminuir os problemas com depósito de lixo e de material nas estruturas de drenagem.
- Educação ambiental da população: conscientizar os munícipes sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias etc.
- Sistema de monitoramento e controle de cheias: implantação de um sistema que alimente um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente a chuvas intensas que combinam com o relevo acidentado do município e causam alagamentos na área urbana.

Um estudo detalhado da evolução da malha urbana no município foi realizado por Oliveira (2010) (Figura 3). O autor identificou que a área urbana em Ouro Preto em 1950 era de aproximadamente 115 hectares, em 1969 este número evoluiu para 246 hectares, em 1978 para 382 hectares, em 1986 para 568 e, finalmente, em 2004, para 687 hectares.

Numa escala temporal de 54 anos de análise, o crescimento da área urbana no município foi de 572 ha, com um aumento de aproximadamente seis vezes o tamanho da área do ano inicial do estudo. Baseando-se nos resultados do estudo de Oliveira (2010) e na possibilidade de ocupação das encostas dos morros em função do crescimento populacional que vem apresentando o município, é válido ressaltar que provavelmente ocorrerá o aumento da demanda pelo serviço de drenagem no município, levantando desta maneira a preocupação com a eficaz prestação do serviço de drenagem de águas pluviais em Ouro Preto.

Figura 3. Evolução da Área Urbana de Ouro Preto e Áreas com Tendência de Expansão no Município



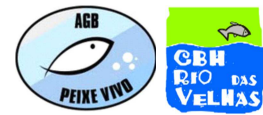
Fonte: Adaptado de Oliveira (2010)

A Figura 3 apresenta ainda as áreas com tendência de expansão para o município nos próximos anos. Existe a probabilidade destas localidades sofrerem aumento da malha urbana e adensamento populacional, ainda mais quando comparado com os níveis de crescimento da população ouro-pretana, identificados na Tabela 6. Estes fatos reforçam a perspectiva de acréscimo da demanda pelos serviços de manejo das águas pluviais urbanas.

Para estas novas áreas de expansão, o poder público municipal deve estar focado na cobrança e fiscalização da obrigatoriedade dos próprios estabelecimentos e loteamentos planejarem e disponibilizarem toda a estrutura de drenagem de águas pluviais, atentando ainda para o fato destas novas redes de microdrenagem evitarem, dentro do possível, a destinação para o sistema de macrodrenagem existente no município, que não se encontra em condições projetadas para receber maiores contribuições e suprir as demandas estimadas para o futuro, fazendo com que estas novas áreas projetem seus próprios sistemas de macrodrenagem e dissipadores, visando não agravar os problemas do sistema atual.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município apresenta diversos problemas que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço. Estes fatos obrigam o poder público a buscar alternativas eficazes para solucionar os problemas atuais e futuros do sistema, como por exemplo a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, visando promover um efetivo planejamento do setor afim de suprir a demanda futura para o serviço de drenagem, que evidentemente será maior que a atual.

Apesar dos muitos problemas identificados em drenagem urbana na fase de Diagnóstico do atual PMSB, Ouro Preto possui um tipo de pavimentação (poliedro) com característica que auxilia a infiltração de água no solo, este tipo de pavimento existe em grande parte das ruas da cidade. O pavimento do tipo poliédrico ou paralelepípedo facilita a infiltração das águas, pois, ao contrário do asfáltico, não impermeabiliza totalmente a superfície do solo onde está implantado.

O pavimento poliédrico também funciona como um redutor de velocidade da água ou dissipador de energia nos locais onde a inclinação é considerável, retendo o líquido por mais tempo antes de atingir as galerias e canais, possibilitando maior capacidade de escoamento.

Esta característica, porém, não é suficiente para resolver os problemas relacionados à drenagem de águas pluviais no município, nem atuais e muito menos futuros. Ouro Preto não apresenta nenhum plano de manutenção e ampliação das redes pluviais, o que se faz necessário para o correto e eficiente manejo das águas da chuva no município, visando atender demandas futuras para o serviço. Vale ressaltar ainda que o sistema de drenagem de Ouro Preto apresenta problemas com obstrução da rede, ocasionada pelo arraste de detritos, solo e lixo para seu interior.

Já o asfaltamento das vias é uma solução rápida e que proporciona conforto aos usuários, mas quanto a permeabilidade o asfalto se torna um vilão para a drenagem urbana, pois capta toda a água na sua área de abrangência e direciona para as redes pluviais, sobrecarregando o sistema inteiro ou de determinada região da cidade.

Outro problema é a deficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário no município que também influencia as demandas atuais e futuras do sistema de drenagem urbana. A falta de rede coletora de esgoto acaba direcionando a população a fazer ligações clandestinas de efluentes domésticos na rede de drenagem de águas pluviais, ocasionando aumento da vazão e mau cheiro nos dispositivos de coleta e transporte das águas pluviais.

Com o aumento da população, devem ser previstas melhorias, tanto para o sistema de esgotamento sanitário quanto para o de drenagem urbana, visando evitar problemas de ligações clandestinas em ambas as redes coletoras.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Em Ouro Preto, existem sistemas de macrodrenagem receptores dos sistemas de microdrenagem distribuídos nas vias da cidade. Ao longo do tempo de existência da cidade, também foram canalizados pequenos cursos d'água localizados dentro do perímetro urbano, como é o caso de partes do Ribeirão do Funil, no bairro da Barra e no centro da cidade, do Córrego Sobreira, no bairro Antônio Dias e também trechos dos Córregos Caquende e Água Limpa. As canalizações são provenientes, principalmente, da forte urbanização nas suas margens, devido provavelmente à falta de planejamento do crescimento populacional no município.

Para uma projeção de acréscimo populacional dos próximos 20 anos, esta realidade não deve ser mais admitida, sendo necessário um rigoroso planejamento dos locais passíveis de loteamento, evitando os fundos de vale, visando desviar-se das margens dos cursos hídricos, bem como a consequente canalização dos mesmos.

Atenta-se para o fato de que no futuro a macrodrenagem em Ouro Preto seja realizada através de tubulações e canais que comportem coletar e transportar toda a água pluvial drenada pela área urbana.

Outros fatores também agravam as dificuldades de previsão e planejamento para o sistema de drenagem urbana em Ouro Preto. O perímetro urbano do município, por exemplo, está situado em um pequeno vale, formado principalmente no sentido do riacho do Funil, ladeado por fortes aclives ao Sul e Norte. Além disso, existem muitas edificações construídas sobre a linha de rede de drenagem, inviabilizando a manutenção das tubulações nestas áreas.

O relevo extremamente irregular, juntamente com o fato de a cidade ser secular e histórica, são fatores que implicam em cálculos e projetos específicos para garantir o sucesso do planejamento do sistema de drenagem do município.

O sistema de drenagem urbana em Ouro Preto não tem abrangência definida, mas é possível identificar que as redes que fazem a microdrenagem no município se concentram na área central da cidade, no sentido centro-periferia, sendo que apenas as principais vias de acesso contam com estrutura de drenagem.

Existem áreas em que fica evidenciada a dificuldade de implementação de projetos de drenagem devido à ocupação ter sido realizada de forma totalmente desordenada e sem critérios, sem contar todos os empecilhos condicionados pelo relevo da região.

Visando alcançar a universalização do serviço de drenagem de águas pluviais, para as populações atual e futura, o poder público, além de cobrar o planejamento dos sistemas de drenagem dos novos empreendimentos e loteamentos, deve atentar-se para planejar e projetar os sistemas no intuito de atender as áreas já instituídas que não contam com este serviço essencial para garantir a qualidade de vida e a salubridade ambiental no município.



4.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Distrito em Ouro Preto

O PMSB - OP visa o planejamento do saneamento básico em Ouro Preto, considerando um horizonte de 20 anos. Assim, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no final do período determinado.

Neste momento, é apresentado o estudo populacional para cada distrito de Ouro Preto. Para isso utilizou-se a mesma metodologia aplicada à população total do Município, conforme o Diagnóstico do PMSB.

Foram utilizados os levantamentos disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ou seja, a população contada nos distritos dos anos de 1991, 2000 e 2010.

Apenas o Distrito de Lavras Novas não apresentou dados suficientes para elaborar a projeção populacional, bem como as projeções de consumo de água e geração de esgoto *per capita* no horizonte de 20 anos. Fato este, pois só havia disponível no IBGE (2010) os dados referentes ao ano de 2010, sendo a população totalizada em 929 habitantes. Neste distrito, foi possível estimar apenas o consumo de água e geração de esgoto no ano de 2010, conforme Tabela 13.

Calculamos a projeção populacional de cada distrito, a partir desses calculos foi possível realizar um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto *per capita* para os mesmos.

Para isso, foi utilizada a estimativa elaborada por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela 7.

Tabela 7. Consumo per capita de água estimado por Von Sperling (2005).

| Porte da Comunidade | Faixa da população (habitantes) | Consumo per capita (l/hab.dia) |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| Povoado rural | < 5.000 | 90 – 140 |
| Vila | 5.000 – 10.000 | 100 – 160 |
| Pequena localidade | 10.000 – 50.000 | 110 – 180 |
| Cidade média | 50.000 – 250.000 | 120 – 220 |
| Cidade grande | > 250.000 | 150 – 300 |

Fonte: Von Sperling, 2005.

Utilizando a perspectiva de Von Sperling, foi possível calcular a interpolação dos dados disponíveis na Tabela 7 de acordo com o número de habitantes de cada distrito, conforme dados do IBGE (2010) e então estimar o consumo de água.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Para a projeção de geração de esgoto per capita utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para a cidade de Ouro Preto, ou seja, considerou-se uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido. Assim foi possível obter os valores estimados de consumo de água e geração de esgoto per capita em cada um dos distritos de Ouro Preto.

Os resultados podem ser analisados conforme: Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10, Tabela 11, Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14, Tabela 15, Tabela 16, Tabela 17, Tabela 18, Tabela 19.

Tabela 8. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Amarantina.

| AMARANTINA | | | |
|------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 3.577 | 124,19 | 99,35 |
| 2011 | 3.648 | 126,65 | 101,32 |
| 2012 | 3.720 | 129,16 | 103,33 |
| 2013 | 3.794 | 131,71 | 105,37 |
| 2014 | 3.869 | 134,32 | 107,46 |
| 2015 | 3.946 | 136,98 | 109,59 |
| 2016 | 4.024 | 139,70 | 111,76 |
| 2017 | 4.103 | 142,46 | 113,97 |
| 2018 | 4.185 | 145,28 | 116,23 |
| 2019 | 4.267 | 148,16 | 118,53 |
| 2020 | 4.352 | 151,10 | 120,88 |
| 2021 | 4.438 | 154,09 | 123,27 |
| 2022 | 4.526 | 157,14 | 125,71 |
| 2023 | 4.616 | 160,25 | 128,20 |
| 2024 | 4.707 | 163,43 | 130,74 |
| 2025 | 4.800 | 166,66 | 133,33 |
| 2026 | 4.895 | 169,96 | 135,97 |
| 2027 | 4.992 | 173,33 | 138,66 |
| 2028 | 5.091 | 176,76 | 141,41 |
| 2029 | 5.192 | 180,26 | 144,21 |
| 2030 | 5.295 | 183,83 | 147,07 |
| 2031 | 5.400 | 187,47 | 149,98 |
| 2032 | 5.507 | 191,19 | 152,95 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 9. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Antônio Pereira.

| ANTÔNIO PEREIRA | | | |
|-----------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 4.480 | 134,22 | 107,38 |
| 2011 | 4.538 | 135,94 | 108,76 |
| 2012 | 4.595 | 137,67 | 110,13 |
| 2013 | 4.653 | 139,39 | 111,51 |
| 2014 | 4.710 | 141,11 | 112,89 |
| 2015 | 4.768 | 142,84 | 114,27 |
| 2016 | 4.825 | 144,56 | 115,65 |
| 2017 | 4.883 | 146,28 | 117,03 |
| 2018 | 4.940 | 148,00 | 118,40 |
| 2019 | 4.998 | 149,73 | 119,78 |
| 2020 | 5.055 | 151,45 | 121,16 |
| 2021 | 5.113 | 153,17 | 122,54 |
| 2022 | 5.170 | 154,89 | 123,92 |
| 2023 | 5.228 | 156,62 | 125,29 |
| 2024 | 5.285 | 158,34 | 126,67 |
| 2025 | 5.343 | 160,06 | 128,05 |
| 2026 | 5.400 | 161,79 | 129,43 |
| 2027 | 5.458 | 163,51 | 130,81 |
| 2028 | 5.515 | 165,23 | 132,18 |
| 2029 | 5.573 | 166,95 | 133,56 |
| 2030 | 5.630 | 168,68 | 134,94 |
| 2031 | 5.688 | 170,40 | 136,32 |
| 2032 | 5.745 | 172,12 | 137,70 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 10. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Cachoeira do Campo.

| CACHOEIRA DO CAMPO | | | |
|--------------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 8.923 | 147,08 | 117,66 |
| 2011 | 9.045 | 149,09 | 119,27 |
| 2012 | 9.167 | 151,09 | 120,88 |
| 2013 | 9.289 | 153,10 | 122,48 |
| 2014 | 9.411 | 155,11 | 124,09 |
| 2015 | 9.533 | 157,12 | 125,70 |
| 2016 | 9.654 | 159,13 | 127,31 |
| 2017 | 9.776 | 161,14 | 128,91 |
| 2018 | 9.898 | 163,15 | 130,52 |
| 2019 | 10.020 | 165,16 | 132,13 |
| 2020 | 10.142 | 167,17 | 133,73 |
| 2021 | 10.264 | 169,18 | 135,34 |
| 2022 | 10.386 | 171,19 | 136,95 |
| 2023 | 10.508 | 173,20 | 138,56 |
| 2024 | 10.630 | 175,21 | 140,16 |
| 2025 | 10.752 | 177,21 | 141,77 |
| 2026 | 10.873 | 179,22 | 143,38 |
| 2027 | 10.995 | 181,23 | 144,99 |
| 2028 | 11.117 | 183,24 | 146,59 |
| 2029 | 11.239 | 185,25 | 148,20 |
| 2030 | 11.361 | 187,26 | 149,81 |
| 2031 | 11.483 | 189,27 | 151,42 |
| 2032 | 11.605 | 191,28 | 153,02 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 11. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Engenheiro
Correia.

| ENGENHEIRO CORREIA | | | |
|--------------------|-----------|--|--|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 403 | 88,92 | 71,14 |
| 2011 | 404 | 89,16 | 71,33 |
| 2012 | 405 | 89,41 | 71,53 |
| 2013 | 406 | 89,65 | 71,72 |
| 2014 | 407 | 89,89 | 71,91 |
| 2015 | 409 | 90,14 | 72,11 |
| 2016 | 410 | 90,38 | 72,30 |
| 2017 | 411 | 90,62 | 72,50 |
| 2018 | 412 | 90,86 | 72,69 |
| 2019 | 413 | 91,11 | 72,89 |
| 2020 | 414 | 91,35 | 73,08 |
| 2021 | 415 | 91,59 | 73,27 |
| 2022 | 416 | 91,83 | 73,47 |
| 2023 | 417 | 92,08 | 73,66 |
| 2024 | 418 | 92,32 | 73,86 |
| 2025 | 420 | 92,56 | 74,05 |
| 2026 | 421 | 92,81 | 74,24 |
| 2027 | 422 | 93,05 | 74,44 |
| 2028 | 423 | 93,29 | 74,63 |
| 2029 | 424 | 93,53 | 74,83 |
| 2030 | 425 | 93,78 | 75,02 |
| 2031 | 426 | 94,02 | 75,22 |
| 2032 | 427 | 94,26 | 75,41 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 12. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Glaura.

| GLAURA | | | |
|--------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 1.418 | 100,20 | 80,16 |
| 2011 | 1.431 | 101,10 | 80,88 |
| 2012 | 1.444 | 102,01 | 81,61 |
| 2013 | 1.456 | 102,91 | 82,33 |
| 2014 | 1.469 | 103,82 | 83,05 |
| 2015 | 1.482 | 104,72 | 83,78 |
| 2016 | 1.495 | 105,63 | 84,50 |
| 2017 | 1.508 | 106,53 | 85,23 |
| 2018 | 1.520 | 107,44 | 85,95 |
| 2019 | 1.533 | 108,34 | 86,67 |
| 2020 | 1.546 | 109,24 | 87,40 |
| 2021 | 1.559 | 110,15 | 88,12 |
| 2022 | 1.572 | 111,05 | 88,84 |
| 2023 | 1.584 | 111,96 | 89,57 |
| 2024 | 1.597 | 112,86 | 90,29 |
| 2025 | 1.610 | 113,77 | 91,01 |
| 2026 | 1.623 | 114,67 | 91,74 |
| 2027 | 1.636 | 115,58 | 92,46 |
| 2028 | 1.648 | 116,48 | 93,18 |
| 2029 | 1.661 | 117,39 | 93,91 |
| 2030 | 1.674 | 118,29 | 94,63 |
| 2031 | 1.687 | 119,19 | 95,36 |
| 2032 | 1.700 | 120,10 | 96,08 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.

Tabela 13. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Lavras Novas.

| LAVRAS NOVAS | | | |
|--------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 929 | 94,77 | 75,81 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 14. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Miguel Burnier.

| MIGUEL BURNIER | | | |
|----------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 809 | 93,43 | 74,75 |
| 2011 | 795 | 91,76 | 73,41 |
| 2012 | 780 | 90,08 | 72,07 |
| 2013 | 766 | 88,41 | 70,73 |
| 2014 | 751 | 86,73 | 69,39 |
| 2015 | 737 | 85,06 | 68,05 |
| 2016 | 722 | 83,39 | 66,71 |
| 2017 | 708 | 81,71 | 65,37 |
| 2018 | 693 | 80,04 | 64,03 |
| 2019 | 679 | 78,36 | 62,69 |
| 2020 | 664 | 76,69 | 61,35 |
| 2021 | 650 | 75,01 | 60,01 |
| 2022 | 635 | 73,34 | 58,67 |
| 2023 | 621 | 71,66 | 57,33 |
| 2024 | 606 | 69,99 | 55,99 |
| 2025 | 592 | 68,31 | 54,65 |
| 2026 | 577 | 66,64 | 53,31 |
| 2027 | 563 | 64,96 | 51,97 |
| 2028 | 548 | 63,29 | 50,63 |
| 2029 | 534 | 61,62 | 49,29 |
| 2030 | 519 | 59,94 | 47,95 |
| 2031 | 505 | 58,27 | 46,61 |
| 2032 | 490 | 56,59 | 45,27 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 15. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Rodrigo Silva.

| RODRIGO SILVA | | | |
|---------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 1.080 | 96,44 | 77,16 |
| 2011 | 1.061 | 94,77 | 75,82 |
| 2012 | 1.043 | 93,10 | 74,48 |
| 2013 | 1.024 | 91,43 | 73,15 |
| 2014 | 1.005 | 89,76 | 71,81 |
| 2015 | 987 | 88,09 | 70,48 |
| 2016 | 968 | 86,42 | 69,14 |
| 2017 | 949 | 84,76 | 67,80 |
| 2018 | 930 | 83,09 | 66,47 |
| 2019 | 912 | 81,42 | 65,13 |
| 2020 | 893 | 79,75 | 63,80 |
| 2021 | 874 | 78,08 | 62,46 |
| 2022 | 856 | 76,41 | 61,12 |
| 2023 | 837 | 74,74 | 59,79 |
| 2024 | 818 | 73,07 | 58,45 |
| 2025 | 800 | 71,40 | 57,12 |
| 2026 | 781 | 69,73 | 55,78 |
| 2027 | 762 | 68,06 | 54,44 |
| 2028 | 743 | 66,39 | 53,11 |
| 2029 | 725 | 64,72 | 51,77 |
| 2030 | 706 | 63,05 | 50,44 |
| 2031 | 687 | 61,38 | 49,10 |
| 2032 | 669 | 59,71 | 47,77 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 16. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santa Rita de Ouro Preto.

| SANTA RITA DE OURO PRETO | | | |
|--------------------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 4.243 | 131,59 | 105,27 |
| 2011 | 4.210 | 130,56 | 104,45 |
| 2012 | 4.177 | 129,54 | 103,63 |
| 2013 | 4.144 | 128,53 | 102,82 |
| 2014 | 4.112 | 127,53 | 102,02 |
| 2015 | 4.080 | 126,53 | 101,22 |
| 2016 | 4.048 | 125,54 | 100,43 |
| 2017 | 4.016 | 124,56 | 99,65 |
| 2018 | 3.985 | 123,59 | 98,87 |
| 2019 | 3.954 | 122,62 | 98,10 |
| 2020 | 3.923 | 121,67 | 97,33 |
| 2021 | 3.892 | 120,72 | 96,57 |
| 2022 | 3.862 | 119,77 | 95,82 |
| 2023 | 3.832 | 118,84 | 95,07 |
| 2024 | 3.802 | 117,91 | 94,33 |
| 2025 | 3.772 | 116,99 | 93,59 |
| 2026 | 3.743 | 116,08 | 92,86 |
| 2027 | 3.714 | 115,17 | 92,14 |
| 2028 | 3.685 | 114,27 | 91,42 |
| 2029 | 3.656 | 113,38 | 90,70 |
| 2030 | 3.627 | 112,49 | 90,00 |
| 2031 | 3.599 | 111,62 | 89,29 |
| 2032 | 3.571 | 110,74 | 88,60 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 17. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santo Antônio do Leite.

| SANTO ANTÔNIO DO LEITE | | | |
|------------------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 1.705 | 103,39 | 82,71 |
| 2011 | 1.729 | 104,86 | 83,88 |
| 2012 | 1.754 | 106,34 | 85,07 |
| 2013 | 1.779 | 107,85 | 86,28 |
| 2014 | 1.804 | 109,38 | 87,50 |
| 2015 | 1.829 | 110,93 | 88,75 |
| 2016 | 1.855 | 112,51 | 90,00 |
| 2017 | 1.882 | 114,10 | 91,28 |
| 2018 | 1.908 | 115,72 | 92,58 |
| 2019 | 1.935 | 117,36 | 93,89 |
| 2020 | 1.963 | 119,03 | 95,22 |
| 2021 | 1.991 | 120,71 | 96,57 |
| 2022 | 2.019 | 122,43 | 97,94 |
| 2023 | 2.048 | 124,16 | 99,33 |
| 2024 | 2.077 | 125,92 | 100,74 |
| 2025 | 2.106 | 127,71 | 102,17 |
| 2026 | 2.136 | 129,52 | 103,62 |
| 2027 | 2.166 | 131,36 | 105,09 |
| 2028 | 2.197 | 133,22 | 106,58 |
| 2029 | 2.228 | 135,11 | 108,09 |
| 2030 | 2.260 | 137,03 | 109,62 |
| 2031 | 2.292 | 138,97 | 111,18 |
| 2032 | 2.324 | 140,94 | 112,76 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 18. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em Santo Antônio do Salto.

| SANTO ANTÔNIO DO SALTO | | | |
|------------------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 1.068 | 96,31 | 77,05 |
| 2011 | 1.058 | 95,42 | 76,33 |
| 2012 | 1.048 | 94,53 | 75,62 |
| 2013 | 1.038 | 93,63 | 74,91 |
| 2014 | 1.028 | 92,74 | 74,19 |
| 2015 | 1.019 | 91,85 | 73,48 |
| 2016 | 1.009 | 90,95 | 72,76 |
| 2017 | 999 | 90,06 | 72,05 |
| 2018 | 989 | 89,17 | 71,34 |
| 2019 | 979 | 88,28 | 70,62 |
| 2020 | 969 | 87,38 | 69,91 |
| 2021 | 959 | 86,49 | 69,19 |
| 2022 | 949 | 85,60 | 68,48 |
| 2023 | 939 | 84,71 | 67,76 |
| 2024 | 929 | 83,81 | 67,05 |
| 2025 | 920 | 82,92 | 66,34 |
| 2026 | 910 | 82,03 | 65,62 |
| 2027 | 900 | 81,13 | 64,91 |
| 2028 | 890 | 80,24 | 64,19 |
| 2029 | 880 | 79,35 | 63,48 |
| 2030 | 870 | 78,46 | 62,76 |
| 2031 | 860 | 77,56 | 62,05 |
| 2032 | 850 | 76,67 | 61,34 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 19. Projeção Populacional, consumo de água e geração de esgoto em São Bartolomeu.

| SÃO BARTOLOMEU | | | |
|----------------|-----------|---|---|
| Ano | População | Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia) | Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia) |
| 2010 | 730 | 92,56 | 74,04 |
| 2011 | 725 | 91,87 | 73,50 |
| 2012 | 719 | 91,20 | 72,96 |
| 2013 | 714 | 90,53 | 72,42 |
| 2014 | 709 | 89,86 | 71,89 |
| 2015 | 704 | 89,20 | 71,36 |
| 2016 | 698 | 88,54 | 70,83 |
| 2017 | 693 | 87,89 | 70,31 |
| 2018 | 688 | 87,24 | 69,79 |
| 2019 | 683 | 86,60 | 69,28 |
| 2020 | 678 | 85,96 | 68,77 |
| 2021 | 673 | 85,33 | 68,26 |
| 2022 | 668 | 84,70 | 67,76 |
| 2023 | 663 | 84,08 | 67,26 |
| 2024 | 658 | 83,46 | 66,77 |
| 2025 | 653 | 82,84 | 66,27 |
| 2026 | 649 | 82,23 | 65,79 |
| 2027 | 644 | 81,63 | 65,30 |
| 2028 | 639 | 81,03 | 64,82 |
| 2029 | 634 | 80,43 | 64,34 |
| 2030 | 630 | 79,84 | 63,87 |
| 2031 | 625 | 79,25 | 63,40 |
| 2032 | 620 | 78,67 | 62,93 |

Fonte: IBGE (2010); Von Sperling (2005).
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



5. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1 . Cenários – Introdução

Os estudos de cenários constituem parte importante do processo de planejamento, na medida em que oferecem uma orientação e prognóstico para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações, visando a construção do futuro desejado pela sociedade e pelos governos ou empresas.

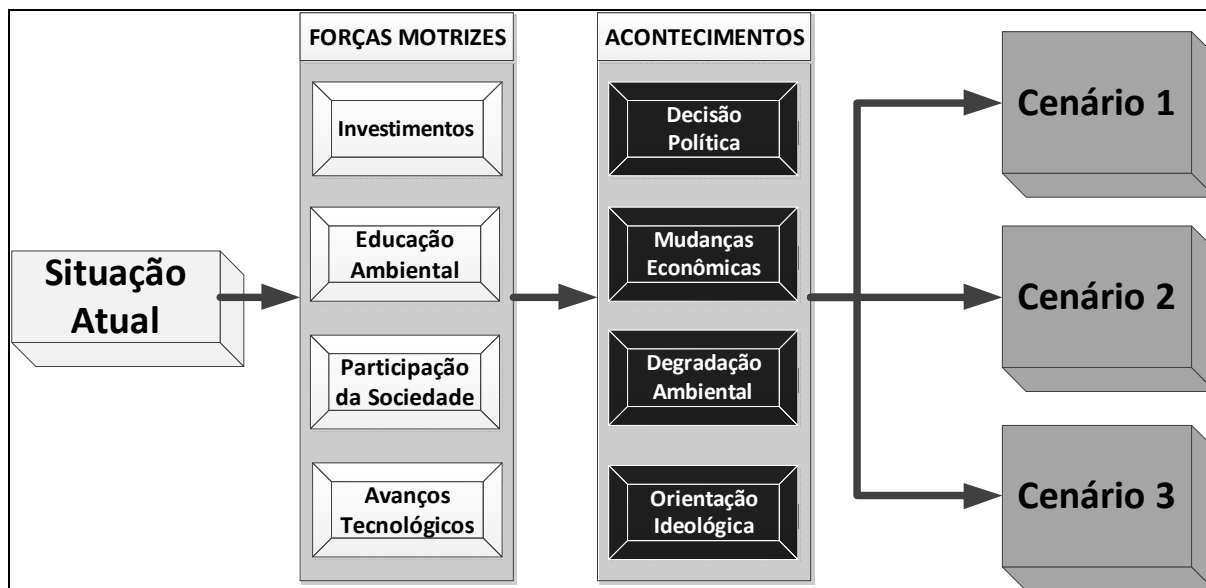
Como as decisões e as escolhas do processo de planejamento lidam sempre com futuros, a construção de cenários representa uma ferramenta indispensável, particularmente à medida que aumentam as incertezas. Sua grande importância na sociedade contemporânea está em razão da aceleração das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais.

O planejamento por cenários permite que se reflita e ensaie diversos futuros possíveis, evitando assim o comodismo ou receio de mudar uma situação presente favorável. Este estudo de possibilidades é utilizado como ferramenta de prospecção do futuro e dá ao administrador a possibilidade de ter modelos ou mapas mentais, auxiliando a tomada de decisões que nortearão o sucesso no futuro.

Para a construção de cenários, existem dois modelos básicos de elaboração. Um deles é a abordagem projetiva, que busca explicar o futuro estudando o padrão de comportamento passado, utilizando modelos determinísticos e quantitativos e avaliando-se somente os fatores que já são conhecidos. O outro modelo é o prospectivo, que considera diferentes possibilidades de futuro, todas apresentando diferentes probabilidades de ocorrer.

Os cenários constituem instrumento geral de orientação de medidas a serem tomadas no presente para construir o futuro desejado, que podemos apresentar pelo seguinte diagrama da Figura 4, em que as forças motrizes do sistema podem ser elencadas como investimentos, educação ambiental, pressão da sociedade, avanços tecnológicos, fatores legais etc. E os acontecimentos podem ser decisão política, tendências de governo, orientação ideológica, degradação ambiental, mudanças econômicas, dentre outros.

Figura 4. Fluxograma da Construção de Cenários



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

A construção de cenários para o saneamento no município de Ouro Preto tem como objetivo principal o entendimento das prováveis situações que podem determinar o futuro, bem como as ameaças e oportunidades que tenham capacidade de interferir no desenvolvimento, elaborando desta maneira uma cena ou situação consistente do futuro.

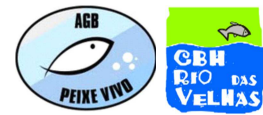
Os cenários construídos tornam-se importantes instrumentos de planejamento estratégico, com a capacidade de monitorar e ainda antever o ambiente, respondendo com melhor precisão às possíveis surpresas e crises, fazendo com que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais objetivos da construção de cenários futuros, pode-se listar:

- Conhecimento do ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Identificar as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento no município.

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB-OP toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), que sugere a elaboração de três cenários para cada serviço de saneamento:

- O cenário **Tendencial** considera a manutenção das condições atuais;
- O cenário de **Universalização** ou **Desejável** considera a universalização e a adequação dos sistemas de saneamento, visando um horizonte de 20 anos;



• O cenário **Normativo** considera a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, resultante das definições do estudo de Projeção Populacional e dos aspectos levantados pelo Grupo Consultivo.

Segundo Buarque (2003), o cenário tendencial é construído mantendo-se as tendências do passado ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes no passado. O cenário desejável, também conhecido como cenário de universalização, reflete na melhor situação possível para o futuro, em que a melhor tendência de desenvolvimento é realizada ao longo do período de planejamento, sem preocupação com a plausibilidade e a disponibilidade de recursos.

O cenário considerado normativo aproxima-se das aspirações dos planejadores em relação ao futuro, ou seja, apresenta a melhor situação possível, a mais aceitável e viável. Baseia-se num cenário capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnica e logicamente, como plausível. Este cenário aponta também a expressão da vontade coletiva, sem desviar da possibilidade de aplicação (BUARQUE, 2003).

O objetivo deste capítulo é apresentar cenários para a universalização, e criar mecanismos e instrumentos de eficiência nos quatro eixos do saneamento no município (sistemas de água e esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais), com identificação de questões prioritárias no saneamento para a construção dos cenários.

5.2 Cenários – População

A elaboração de cenários, visando a melhor compreensão da dinâmica demográfica atual e futura, é de grande importância para o planejamento das ações que atenderão as demandas pelos serviços de saneamento básico num determinado espaço geográfico.

A construção do PMSB-OP requer uma metodologia para análise dessa dinâmica demográfica no horizonte de 20 anos, sendo assim o estudo dos cenários populacionais foi baseado na projeção demográfica realizada pelo método aritmético, de acordo com o estudo apresentado no Diagnóstico do referido PMSB, segundo a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados dos censos do IBGE para Ouro Preto. Essa projeção, que dá início ao estudo de cenários, é tratada nesta fase do trabalho como cenário Normativo.

A partir do cenário Normativo, considerando a população em 2010 de 70.281 habitantes, com base no Censo IBGE 2010, foi feito o estudo dividido em três panoramas de evolução:

• **Cenário Populacional Normativo:** projeção populacional baseada no estudo realizado no Diagnóstico do PMSB-OP, que apontou um crescimento de 0,54% a.a. para o município.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



• **Cenário Populacional Alternativo 1:** Crescimento populacional de 0,27% a.a., considerando a alternativa de metade do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano;

• **Cenário Populacional Alternativo 2:** Crescimento populacional de 1,08% a.a., considerando a alternativa do dobro do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano.

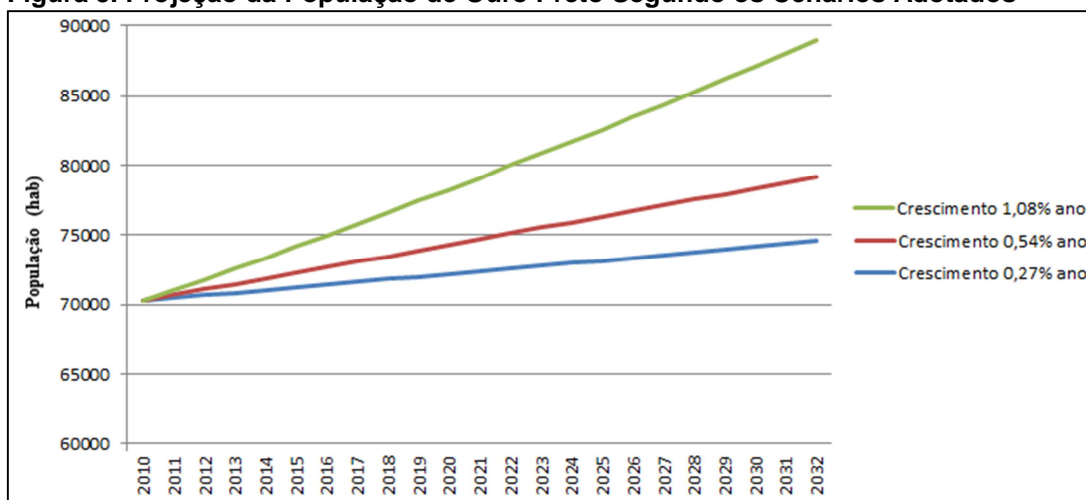
Para o primeiro cenário alternativo, a projeção da população (Tabela 7 e Figura 5) demonstrou número populacional para final de plano da ordem de 74.576 habitantes em 2032, representando uma diferença negativa de 4.560 habitantes, quando comparado à projeção do cenário normativo de 79.136 habitantes. Para o cenário alternativo 2, a população para o ano de 2032 foi de 89.017, apresentando um acréscimo de 9.881 habitantes (Tabela 20).

Tabela 20. Projeção da População de Ouro Preto Segundo os Cenários Adotados

| Ano | Cenário Populacional Normativo - crescimento de 0,54% ano (hab.) | Cenário Populacional Alternativo 1 - crescimento de 0,27% ano (hab.) | Cenário Populacional Alternativo 2 - crescimento de 1,08% ano (hab.) |
|-------------|--|--|--|
| 2010 | 70.281 | 70.281 | 70.281 |
| 2011 | 70.683 | 70.470 | 71.040 |
| 2012 | 71.086 | 70.661 | 71.807 |
| 2013 | 71.488 | 70.851 | 72.582 |
| 2014 | 71.891 | 71.043 | 73.366 |
| 2015 | 72.293 | 71.234 | 74.159 |
| 2016 | 72.696 | 71.427 | 74.959 |
| 2017 | 73.098 | 71.620 | 75.769 |
| 2018 | 73.501 | 71.813 | 76.587 |
| 2019 | 73.903 | 72.007 | 77.414 |
| 2020 | 74.306 | 72.201 | 78.251 |
| 2021 | 74.708 | 72.396 | 79.096 |
| 2022 | 75.111 | 72.592 | 79.950 |
| 2023 | 75.513 | 72.788 | 80.813 |
| 2024 | 75.916 | 72.984 | 81.686 |
| 2025 | 76.318 | 73.181 | 82.568 |
| 2026 | 76.721 | 73.379 | 83.460 |
| 2027 | 77.123 | 73.577 | 84.362 |
| 2028 | 77.526 | 73.776 | 85.273 |
| 2029 | 77.928 | 73.975 | 86.194 |
| 2030 | 78.331 | 74.175 | 87.124 |
| 2031 | 78.733 | 74.375 | 88.065 |
| 2032 | 79.136 | 74.576 | 89.017 |

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Figura 5. Projeção da População de Ouro Preto Segundo os Cenários Adotados



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Com base nos cenários populacionais futuros criados para o município, para os 20 anos de horizonte de projeto, pode-se estabelecer as demandas e cenários futuros no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, para o município de Ouro Preto. Através desta projeção é possível subsidiar os processos de planejamento, gestão e avaliação, visando a adequação e o funcionamento da infraestrutura dos quatro eixos do saneamento básico, no intuito de atingir os princípios constantes na Lei Federal 11.445/07, que tem como premissa básica a universalização dos serviços de saneamento.

A criação de cenários, para o entendimento da dinâmica populacional em Ouro Preto, projeta informações sobre o comportamento dos componentes que determinam a estrutura, o crescimento e a quantidade de pessoas que possivelmente usufruirão dos serviços de saneamento básico num futuro próximo.

Os próximos cenários a serem criados, para os quatro eixos do saneamento no município, levarão em consideração o crescimento populacional estimado no cenário populacional normativo, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Ouro Preto.

5.2.1 População Flutuante

O número de habitantes que utilizam os serviços que envolvem o saneamento básico em Ouro Preto sofre alterações sazonais, devido ao potencial turístico do município, aos estudantes que fazem uso do setor de ensino superior e à atividade mineradora, que gera sazonalidade na população dos distritos do município.

Este número adicional de pessoas é conhecido como população flutuante, gerado pela influência dos setores de turismo, mão de obra e educação, e intensificado pelas diversas



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



comemorações que acontecem ao longo do ano no município, como carnaval, Semana Santa, Corpus Christi, entre outras.

A cidade atrai diferentes públicos no decorrer do ano. No mês de julho, por exemplo, ocorre um acréscimo significativo de pessoas devido à realização do festival de inverno. No início do ano, com a comemoração do carnaval, o número de visitantes geralmente atinge os patamares mais elevados.

Com relação ao setor de ensino de Ouro Preto, o bairro Bauxita é a região onde há maior concentração de estudantes. De acordo com o sistema de controle acadêmico da pró-reitoria de graduação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), nos dias atuais 5.852 estudantes têm morada familiar em outra cidade, com um acréscimo de 500 alunos de pós-graduação, totalizando 6.352 estudantes, que podem ser considerados como população flutuante do município.

O setor de mineração também exerce influência no adensamento populacional do município, pois existe uma mineradora instalada no distrito de Antônio Pereira que necessita de grande número de mão de obra e atrai um fluxo significativo de trabalhadores.

A secretaria responsável pelas questões que envolvem o turismo no município não possui um controle eficaz do número de pessoas que frequentam a cidade durante o ano, dificultando assim uma análise mais precisa dos impactos que são causados por essa população.

Porém, segundo a Secretaria de Turismo, Indústria e Comércio de Ouro Preto (2013), atualmente no município todo existem 5.255 leitos², provenientes de hotéis, pousadas, hospedarias, motéis, hotéis-fazenda e albergues. Conforme a secretaria, a taxa média anual de ocupação destes leitos é de aproximadamente 50%, implicando num acréscimo estimado de 2.628 pessoas por dia em todo o município, sabendo que estes visitantes permanecem por um breve período.

Considerando apenas o distrito sede, o número de leitos é de 1.914, abrangendo todos os meios de hospedagem, o que remete a uma estimativa de 957 pessoas em média por dia na sede do município, quando levada em conta a taxa média anual de 50% de ocupação dos leitos disponíveis.

A população flutuante do município é significativa e deve ser considerada no presente plano, pois esta maior quantidade de pessoas faz uso dos serviços que envolvem o saneamento básico no município e acarreta picos de demanda por água tratada, maior vazão de esgoto gerada e também aumento no volume de resíduos sólidos gerados.

² A Secretaria de Turismo considerou as camas de casal como dois leitos disponíveis.



Porém, ressalta-se a dificuldade em mensurar a quantidade de pessoas que adentram a cidade sazonalmente e a falta de dados oficiais, pois o próprio Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não considera este acréscimo de habitantes para calcular a população das cidades brasileiras.

5.3 Cenários – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

5.3.1 Metodologia

O principal objetivo da construção de cenários para o PMSB de Ouro Preto é entender as prováveis situações que podem interferir no desenvolvimento futuro, elaborando desta maneira uma situação consistente que poderá ocorrer com o passar dos anos. Objetiva-se construir um instrumento importante para o planejamento estratégico, a fim de nortear as possíveis grandezas de investimentos para os setores de saneamento, visando a melhoria e a universalização dos serviços.

Nesta temática, diversas metodologias podem ser utilizadas no intuito de criar um cenário prevendo, em termos gerais, os valores necessários para adequar e universalizar os sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água para o município. Os valores abordados pelo Ministério das Cidades, através da Nota Técnica nº 492, de 2010, é um exemplo de grandeza que traz um custo global médio de R\$ 479,00 por habitante para o sistema de abastecimento de água do Sudeste do País. Este estudo foi submetido a um tratamento estatístico que proporcionou a geração de custos médios globais para cada região brasileira, submetido a cinco sessões com grupos de técnicos do Sistema Nacional de Saneamento Básico (SNSA) e de outras instituições do governo federal.

Com este valor corrigido para o ano de 2013 (inflação média de 6% ao ano), obtém-se um montante de R\$ 570,50 por habitante para o sistema de abastecimento de água.

A partir deste custo *per capita* de R\$ 570,50, e levando-se em conta que 10,8% da população do município não é atendida pelo abastecimento de água, o que remeterá em 8.547 habitantes sem o serviço no ano de 2032 (conforme estimativa na Tabela 7), calculou-se, através da multiplicação entre o custo por habitante e os moradores que não contam com o serviço, o valor aproximado necessário para a universalização do abastecimento de água para os próximos 20 anos, que é de R\$ 4.876.063,50.

Ainda de acordo com a Nota Técnica nº 492/2010 do Ministério das Cidades, o custo global para o sistema de esgotamento sanitário por habitante foi de R\$ 781,00, que corrigido para o ano de 2013 (inflação média de 6% ao ano) chega a um valor de R\$ 930,18 para cada habitante do município da região Sudeste.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Considerando o índice de atendimento com sistema adequado de esgotamento sanitário, ou seja, coleta e tratamento de efluentes, para Ouro Preto de 0,4% da população (PMOP, 2012), conclui-se que 99,6% dos munícipes (78.820 habitantes para o ano de 2032) ainda carecem de atendimento com sistema adequado e eficiente de coleta e tratamento do esgoto gerado. Multiplicando este número pelo custo médio global *per capita* de R\$ 930,18, obtém-se o valor de R\$ 73.316.787,60, necessário para a universalização do serviço no município.

Porém, considerando o investimento já realizado para atender 67% da população com coleta de esgoto (SEMAE, 2012), com a construção de parte da ETE da sede, e levando em conta que parte da rede terá que ser redimensionada ou substituída, considerou-se que apenas 50% do valor estimado seria suficiente para garantir a universalização do serviço de esgotamento sanitário em Ouro Preto, chegando a um custo global de 36.658.393,80.

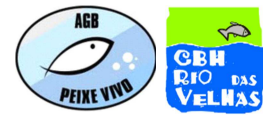
O Plansab (2011) pode ser utilizado como outra metodologia. O Ministério das Cidades elaborou um estudo de custos unitários e globais para a expansão dos sistemas e para a reposição da infraestrutura existente nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que levou em consideração os seguintes fatores para o resultado: a) a partir dos preços de insumos e serviços integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI); b) para os preços unitários não constantes da base de dados do SINAPI, foram adotados, para alguns deles, preços de referência de orçamentos recentes de obras específicas, obtidos para algumas regiões do País e replicados para a respectiva região; c) para os itens que não foram encontradas referências de preços em qualquer das fontes pesquisadas, os preços básicos do estudo do PMSS (2003) foram ajustados pelos índices médios de variação do conjunto de preços do SINAPI desde junho de 2002, base daquele estudo, até dezembro de 2009.

De acordo com o Plansab (2011), para universalização e aumento da eficiência e qualidade do sistema de abastecimento de água potável do País de 2011 a 2030, o valor a ser investido seria da ordem de R\$ 105,152 bilhões. Sendo assim, considerando que a população a ser beneficiada com água tratada engloba a urbana e rural de 190.755.799 (IBGE, 2010), num cálculo direto de divisão entre o valor previsto de investimento e a população a ser atendida, obtém-se o montante de R\$ 551,25 por habitante.

Apesar do fato de 81% da população brasileira já estar servida por água tratada (SNIS, 2010), vários fatores, como a necessidade de expansão do sistema, a melhoria na qualidade dos serviços e de manutenção da rede, principalmente com relação à perda em torno de 40% (com base no INIS, 2009) e a carência de hidrometração de vários sistemas, aliado à busca cada vez mais rara e distante dos mananciais, tornam o valor de R\$ 551,25 perfeitamente desejável para efeito de grandeza em se conhecer a necessidade do



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



município para universalizar e melhorar a eficiência do seu serviço de abastecimento de água.

Porém, é indispensável realizar a correção deste valor de 2011 para 2013 (inflação média de 6% ao ano), encontrando-se o montante, por habitante, de R\$ 619,67, valor este perfeitamente desejável para efeito de grandeza em se conhecer a carência de cada município.

A partir destas considerações, foi encontrado um valor de investimento de R\$ 619,67 *per capita* para criação dos cenários do sistema de abastecimento de água para Ouro Preto. Atualmente no município, 10,8% da população não é atendida com abastecimento de água, o que remeterá a 8.547 habitantes sem o serviço no ano de 2032 (conforme estimativa). Com a multiplicação do valor por habitante, necessária para a universalização calculada anteriormente, pode-se determinar o montante de investimentos, aproximado, necessário para a universalização desse serviço para os próximos 20 anos: R\$ 5.296.319,49.

Para o eixo de esgotamento sanitário, foi estimado pelo Plansab (2011), para o período de 2011 a 2030, um investimento da ordem de R\$ 147,064 bilhões. Foi considerado que 46% da população total brasileira possui rede de esgoto e destes somente 38% recebem algum tipo de tratamento (SNIS, 2010), e assim considerou-se um número de aproximadamente 80% da população brasileira que necessita de rede de esgoto e sistema de tratamento adequado.

Baseado nesta premissa, com base nos dados disponíveis, a população brasileira a ser contemplada com investimento em sistemas de esgotamento sanitário é de 152.604.640 [190.755.799 (IBGE, 2010) x 80%]. De acordo com os investimentos estimados pelo Plansab, de R\$ 147,064 bilhões, divididos por uma população de 152.604.640, temos o valor de R\$ 963,69, que corrigido de 2011 para 2013 (inflação média de 6% ao ano) alcança o valor de R\$ 1.082,80 por habitante.

A partir destas considerações, foi encontrado um valor de investimento de R\$ 1.082,80 *per capita* para a criação dos cenários do sistema de esgotamento sanitário para Ouro Preto. Atualmente no município, 99,6% da população não é atendida por sistema completo de esgotamento sanitário, o que remeterá a 78.820 habitantes sem o serviço no ano de 2032 (conforme estimativa). Com a multiplicação do valor por habitante, necessária para a universalização calculada anteriormente, pode-se determinar que o montante de investimento, aproximado, necessário para a universalização desse serviço para os próximos 20 anos, seria de R\$ 85.346.296,00.

Vale ressaltar que, para efeito de investimento no município de Ouro Preto, temos que considerar vários fatores, como: topografia, tipo de solo, existência de rede, percentual de esgoto tratado, densidade demográfica, qualidade do tratamento atual, questões culturais e



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



históricas, entre outros. Entretanto, o que se busca é um valor médio de grandeza, a fim de estimar os investimentos, e considerou-se o valor de R\$ 1.082,80 uma média aceitável para efeito de grandeza para o município de Ouro Preto.

Conforme foi abordado anteriormente no presente relatório, optou-se por considerar o investimento já realizado para atender 67% da população com coleta de esgoto (SEMAE, 2012) e para construir parte da ETE da sede. Levando-se em conta que parte da rede terá que ser redimensionada ou substituída, considerou-se que apenas 50% do valor estimado seria suficiente para garantir a universalização do serviço de esgotamento sanitário em Ouro Preto, chegando a uma grandeza de investimento de R\$ 42.673.148.

5.3.2 Sistema de Abastecimento de Água

Através da análise das metodologias propostas anteriormente, para Ouro Preto optou-se por utilizar os custos unitários e globais propostos pelo Plansab (2011) em função deste estudo nortear os investimentos para o saneamento em todo o País, além do mesmo apresentar índices mais atualizados.

Desta forma, os cenários criados foram o tendencial, em que as tendências do passado são mantidas ao longo do período de planejamento; o cenário normativo, levando em consideração as previsões de investimentos do governo (descritas acima); e o cenário desejável, no qual os investimentos anuais foram dobrados. Os resultados desses cálculos podem ser observados na Tabela 21.

Tabela 21. Cenários para o Atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água em Relação a Investimentos

| Cenários | | População Atendida / Ano | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------|--------|-------|-------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Situação atual | 89,2%* | 89,2% | 89,2% | 89,2% | 89,2% |
| Cenário Normativo | Investimento de R\$ 264.815,97 a.a.** | 89,2%* | 91,36% | 93,52% | 94,6% | 100% |
| Cenário Desejável | Investimento de R\$ 529.631,95 a.a.** | 89,2%* | 93,52% | 97,84% | 100% | - |

Fonte: *PMOP (2012); **BRASIL (2011)

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Foram desenvolvidos outros três cenários em relação à hidrometração, uma vez que o município de Ouro Preto não possui esse sistema de micromedição.

No primeiro cenário (tendencial), a fim de obter as projeções futuras de utilização do serviço, utiliza-se como parâmetro a média atual de consumo de água por habitante no município, ou seja, sem hidrometração (450 l/hab.dia).



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



No segundo cenário (normativo), estima-se que, a partir de 100% de hidrometração, o município poderá ter seu consumo de água reduzido até a metade, o qual foi estimado através da comparação entre o consumo médio *per capita* de Ouro Preto (450 l/hab.dia) e o consumo médio *per capita* do Estado de Minas Gerais (147 l/hab.dia, segundo o SNIS 2010).

Assim, a cobrança de taxa de consumo da água, baseada no volume consumido, reformularia a média do município para índices mais próximos da média estadual, reduzindo cerca de 50% de consumo e atingindo aproximadamente 225 l/hab.dia.

O município de Ouro Preto possui 20.698 ligações de água, segundo o SEMAE/OP (2012). Para este cenário, considerou-se o índice médio de hidrometração em 5% das ligações existentes por ano, até que se alcance 100% do município, nos 20 anos de projeto.

No terceiro cenário, o mais indicado, considera-se o dobro da porcentagem da implantação de hidrômetros ao ano (10%) e, com isso, espera-se que a redução do consumo de água aconteça em menos tempo, atingindo melhores resultados. A Tabela 22 apresenta os cenários para a hidrometração.

Tabela 22. Cenários para o Atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água em Relação à Hidrometração

| Cenários | Índice de Hidrometração | Consumo (l/hab. dia)** | | | | |
|--------------------|--|------------------------|------|------|-------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Hidrometração de 0% a.a. | 450* | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Cenário Normativo | Hidrometração de 5% (1.035 ligações de água) a.a. | 450* | 405 | 360 | 337,5 | 225 |
| Cenário Desejável | Hidrometração de 10% (2.070 ligações de água) a.a. | 450* | 360 | 270 | 225 | - |

*Fonte: SEMAE (2012)

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Considerou-se 50% de redução do consumo médio *per capita* com a hidrometração total das ligações de água do município.



5.3.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

A partir da escolha da metodologia proposta pelo Plansab (2011) para calcular os custos unitários e globais de investimento no setor de esgotamento sanitário, foram criados cenários para o melhoramento do atendimento dos serviços de coleta e tratamento de efluentes. Os cenários foram criados levando em consideração o horizonte de projeto, que para Ouro Preto foi dividido em três³: curto prazo – até quatro anos; médio prazo – entre quatro e oito anos; longo prazo – acima de oito até 20 anos.

Os cenários criados foram o tendencial, em que as tendências do passado são mantidas ao longo do período de planejamento; o cenário normativo, levando em consideração as previsões de investimentos do governo (descritas no item 5.3.1); e o cenário desejável, no qual os investimentos anuais foram dobrados. Os resultados desses cálculos podem ser observados na Tabela 23.

Tabela 23. Cenários para Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário em Relação a Investimentos

| Cenários | | População atendida com coleta e tratamento de esgoto / Ano | | | | |
|--------------------|---|--|--------|--------|--------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Situação atual | 0,4%* | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| Cenário Normativo | Investimento de R\$ 2.133.657,40 a.a.** | 0,4%* | 20,32% | 40,24% | 50,20% | 100% |
| Cenário Desejável | Investimento de R\$ 4.267.314,80 a.a.** | 0,4%* | 40,24% | 80,08% | 100% | - |

Fonte: *SNIS (2011); **BRASIL (2011)

Conforme os dados obtidos na Tabela 9, dos cenários para redução de consumo de água (a partir da hidrometração), foram criados cenários de redução de geração de esgoto no município, considerando o coeficiente de retorno⁴ de 80% (VON SPERLING, 1996), (Tabela 24).

³ Todos os cenários dos quatro eixos foram desenvolvidos para o horizonte de 20 anos do Plano, e divididos em três etapas: curto prazo, médio prazo e longo prazo, conforme determinado pelo Termo de Referência.

⁴ A fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto é denominada, tecnicamente, coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotados os de 80% (VON SPERLING, 1996).



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 24. Cenários para a Redução da Geração de Esgoto em Relação à Redução no Consumo de Água

| Cenários | Índice de redução do consumo de água* | Geração de esgoto (l/hab. dia) | | | | |
|--------------------|--|--------------------------------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Considerando redução do consumo médio per capita de 0% a.a. | 360** | 360 | 360 | 360 | 360 |
| Cenário Normativo | Considerando redução do consumo médio per capita de 2,50% a.a. | 360** | 324 | 288 | 270 | 180 |
| Cenário Desejável | Considerando redução do consumo médio per capita de 5% a.a. | 360** | 288 | 216 | 180 | - |

* Considerando os índices de redução do consumo de água a partir da hidrometração (Tabela 9).

** Considerando a geração média de esgoto *per capita* baseada em 80% do consumo médio de água da população de Ouro Preto.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria

5.4 .Cenários – Resíduos Sólidos

O gerenciamento adequado de resíduos sólidos, visando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, é um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme a Lei Federal nº 12.305, de 2010.

Em virtude dessa necessidade, foram desenvolvidos cenários visando a ampliação da coleta seletiva no município, a implantação da compostagem e a relação com a diminuição dos resíduos encaminhados aos aterros. A Tabela 25 apresenta os cenários para esses serviços.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 25. Cenários para Implantação da Reciclagem e Compostagem e Redução dos Resíduos Destinados ao Aterro Sanitário

| Cenários | | População atendida coleta e tratamento de lixo / Ano | | | | |
|---------------------|--|--|--------|--------|--------|--------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Porcentagem de reciclagem dos resíduos gerados | 5,46%*** | 5,46% | 5,46% | 5,46% | 5,46% |
| | Porcentagem de compostagem dos resíduos gerados | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | Porcentagem de destinação ao aterro dos resíduos gerados | 94,54% | 94,54% | 94,54% | 94,54% | 94,54% |
| Cenário Normativo* | Porcentagem de reciclagem dos resíduos gerados | 5,46%*** | 7,37% | 9,28% | 10,23% | 15% |
| | Porcentagem de compostagem dos resíduos gerados | 0% | 6% | 12% | 15% | 30% |
| | Porcentagem de destinação ao aterro dos resíduos gerados | 94,54% | 86,63% | 78,72% | 74,77% | 55% |
| Cenário Desejável** | Porcentagem de reciclagem dos resíduos gerados | 5,46%*** | 9,37% | 13,28% | 15,23% | 25% |
| | Porcentagem de compostagem dos resíduos gerados | 0% | 8% | 16% | 20% | 40% |
| | Porcentagem de destinação ao aterro dos resíduos gerados | 94,54% | 82,63% | 70,72% | 64,77% | 35% |

Fonte: Adaptado de: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Ouro Preto (2006)
 Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria

*Valores calculados considerando a implantação de uma usina de triagem e compostagem para tratar todo o resíduo atualmente disposto no aterro, considerando valores mínimos de otimização.

** Valores calculados considerando a implantação de uma usina de triagem e compostagem para tratar todo o resíduo atualmente disposto no aterro, considerando valores máximos de otimização.

*** Porcentagem de reciclagem dos resíduos gerados calculada conforme item 12.6 do Diagnóstico Técnico Participativo do presente PMSB.

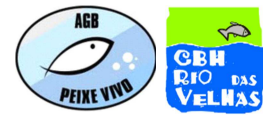
Visando a universalização do atendimento com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, foram criados cenários a partir de investimentos para o setor.

A metodologia de estimativa do custo médio global para universalização do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos foi baseada no estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) em 2001, que visou ilustrar a ordem de grandeza dos custos do serviço de limpeza pública, utilizando uma cidade hipotética com características típicas da maioria das cidades brasileiras.

Os custos apresentados foram bastante detalhados, incluindo despesas com funcionários, encargos sociais, uniformes, alimentação, transporte, seguros, impostos, veículos e equipamentos (aquisição, depreciação, reposição, consumo de combustíveis e lubrificantes, pneus, baterias, manutenção e peças para reposição).



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Todos os valores que constam no estudo foram atualizados do ano de 2001 para 2013, recalculados conforme o Índice Nacional de Preços ao Consumidor - INPC (2013) do Banco Central, resultando desta forma num custo de R\$ 20,75/hab/ano, para os serviços de coleta de resíduos sólidos.

Em geral, o custo da coleta, incluindo todos os segmentos operacionais até a disposição final, representa cerca de 50% do custo do sistema de limpeza urbana da cidade. Na coleta, o emprego da mão de obra é pouco intensivo, e a incidência dos custos de veículos e equipamentos é muito grande. Na limpeza de logradouros acontece o inverso, com aplicação de mão de obra intensiva, abrangendo os garis varredores e menos equipamentos (IBAM, 2001).

Partindo deste fato, estima-se o dobro do custo da coleta dos resíduos sólidos, visando abranger também os gastos com limpeza urbana no município, obtendo um montante de R\$ 41,50/hab/ano. Vale ressaltar que o estudo do IBAM (2001) não considerou os custos relativos à construção de aterros sanitários (apenas a operação dos mesmos), bem como sistemas de tratamento dos resíduos, reciclagem, compostagem e incineração.

Desta forma, optou-se por realizar um estudo voltado para a construção de um aterro sanitário para o município de Ouro Preto, com base nos estudos realizados pelo Plansab, que determinou um valor de R\$ 9,461 bilhões a ser aplicado no período 2011/2015, para os investimentos de expansão e readequação dos sistemas de destinação final de resíduos sólidos no País.

Para o cálculo do valor a ser investido por habitante, foram utilizados fatores diferenciados em função da capacidade do aterro, uma vez que no ganho de escala há uma diferença superior a 30% nos custos entre um pequeno (100 t/dia) e um grande aterro (800 t/dia).

Partindo deste princípio, considerando os investimentos previstos no Plansab de R\$ 9,461 bilhões e a população brasileira de 190.755.799 (IBGE, 2010), tem-se um valor por habitante de R\$ 49,60 para pequenos aterros (100 t/dia) e de R\$ 35,00 por habitante para aterros maiores (800 t/dia). Este custo pode variar, por exemplo, em função das características do aterro e do valor do terreno, porém o que se objetiva é a criação de um exemplo de grandeza que traga um custo global médio para investimentos no município.

Para a construção de um aterro sanitário no município de Ouro Preto, visando atender toda a população de fim de projeto (20 anos) de 79.136 habitantes, seria necessário um investimento de R\$ 49,60 por munícipe, o que remete a um custo total de R\$ 3.925.145,60. A construção do aterro sanitário de Ouro Preto é uma ação indispensável e imediata para o correto manejo dos resíduos sólidos no município, pois o aterro utilizado atualmente está com a vida útil praticamente esgotada.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Para a universalização do acesso aos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana, o montante a ser investido seria de R\$ 1.971.250,00, calculado através da multiplicação entre a população de fim de plano que ainda não conta com o serviço (2.375 habitantes⁵), o custo *per capita* calculado (R\$ 41,50/hab/ano) e os 20 anos de validade do plano. A partir desses dados foram desenvolvidos os cenários apresentados na Tabela 26.

Tabela 26. Cenário para Ampliação do Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Coleta de Resíduos

| Cenários | | População atendida com serviço de limpeza urbana e coleta de resíduos domiciliares / Ano | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--|-------|-------|-------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Situação atual | 97%* | 97% | 97% | 97% | 97% |
| Cenário Normativo | Investimento de R\$ 98.562,5 a.a. | 97%* | 97,6% | 98,2% | 98,5% | 100% |
| Cenário Desejável | Investimento de R\$ 197.125 a.a. | 97%* | 98,2% | 99,4% | 100% | - |

*Fonte: SEMAE (2012); BRASIL (2011)

Conforme abordado no item 3.2 do presente relatório, uma alternativa para a solução do problema de destinação final dos resíduos sólidos de Ouro Preto seria o incremento de um aterro sanitário consorciado entre os municípios componentes do Consórcio de Desenvolvimento da Região dos Inconfidentes (CODERI). De maneira conjunta, os municípios estariam focados em suprir suas deficiências neste setor do saneamento e melhorar a economia de escala, reduzindo os custos com a destinação final dos resíduos sólidos.

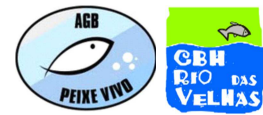
5.5 .Cenários – Drenagem Urbana

Para a criação dos cenários do sistema de manejo de águas pluviais para o município de Ouro Preto considerou-se a definição de investimentos em drenagem urbana do Plansab (2011), que leva em conta quatro componentes básicos para o cálculo: i) a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana; ii) a reposição desses ao longo do horizonte da simulação; iii) a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na PNSB (2000), ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação; iv) a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. Deve-se ressaltar que os

⁵ População de final de plano não atendida com serviço de manejo de resíduos sólidos (3%): $79.136 \cdot 0,03 = 2.375$ habitantes



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



investimentos estimados referem-se àqueles necessários ao controle de inundações e não incluem os custos relacionados à desapropriação ou à aquisição de terrenos, nem às obras de microdrenagem.

A estimativa de custos de expansão e melhoria dos sistemas de drenagem urbana foi definida pelo Plansab, entre outros, pelos seguintes elementos:

- a) Parcela referente à reposição da infraestrutura atualmente existente;
- b) Custos anuais de recuperação estrutural de canais de macrodrenagem, consistindo na recuperação do concreto e armaduras dos canais, estimada em 10% de sua área total por ano. A infraestrutura existente considerou o patrimônio de macrodrenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros, conforme a PNSB (2000). Os dados da PNSB (2008) não foram utilizados na estimativa dos investimentos em drenagem pluvial em função desta pesquisa não mais informar a área inundada dos municípios, dado relevante para o referido cálculo e que só está contemplado na PNSB (2000).

Dentro da metodologia utilizada pelo Plansab (2011), o investimento total a ser realizado em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2011 e 2030, foi estimado em R\$ 55 bilhões. As maiores necessidades de investimentos são relativas às regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Vale ressaltar ainda que a parcela referente à expansão é sempre superior à da reposição.

Para se ter uma ideia da grandeza dos números para expansão e reposição da drenagem urbana, partimos do valor estimado de R\$ 55 bilhões para chegar ao valor por habitante, de forma a mensurar a grandeza dos investimentos necessários em cada município. Ressalta-se a dificuldade para a previsão em função da falta de dados, ainda que aproximados, para se avaliar a necessidade de expansão e de reposição dos sistemas de drenagem, pelas suas características e particularidades, bem como as características do terreno e do solo.

A estimativa foi baseada nos seguintes pressupostos:

- População urbana total do Brasil: 160.925.792 (IBGE 2010);
- 21,4% dos municípios possuem algum sistema de drenagem, principalmente os grandes (IBGE 2000);
- Estes 21,4% dos municípios representariam 34.438.120 habitantes urbanos, e deste total, 50% da população estaria bem servida com rede de drenagem (17.219.060). Portanto, temos uma população de 143.706.732 (160.925.792 - 17.219.060) carente de drenagem;
- Custo total estimado: R\$ 55 bilhões (Plansab, 2011);



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



- Custo estimado por habitante: R\$ 382,72. Corrigido para 2013, temos um custo por habitante de R\$ 430,02 (inflação média de 6% ao ano).

Para a construção dos cenários para atendimento com dispositivos de drenagem, foram feitos cálculos a partir dos dados fornecidos pelo Plansab (2011) determinando o custo *per capita* necessário, de R\$ 430,02, para suprir as carências desse eixo no município.

Para determinação dos cenários, foi adotado o percentual atual de 30% de atendimento. Este baixo índice de atendimento foi adotado em função da difícil mensuração do percentual da população contemplada com o serviço atualmente.

Além disso, com a readequação do sistema de drenagem, parte da rede e dos dispositivos já instalados sofrerá redimensionamento ou substituição, sendo assim considerou-se que toda a estrutura e os investimentos já implantados atendem 30% da população, pois o que se busca é um valor de grandeza para investimentos no setor.

O custo *per capita* de R\$ 430,02 foi multiplicado por 70% da população de fim de plano, estimada em 55.395 habitantes. Assim, para alcançar 100% de implantação de dispositivos adequados de drenagem (ao longo de 20 anos), o município deverá fazer investimentos anuais na ordem de R\$ 1.191.052,20 (cenário normativo), conforme demonstra a Tabela 27, que apresenta os cenários obtidos a partir dos investimentos determinados.

Tabela 27. Cenários para Implantação de Dispositivos Adequados de Drenagem em Relação a Investimentos

| Cenários | | População atendida com dispositivos de drenagem / Ano | | | | |
|--------------------|---|---|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Situação atual | 30%* | 30% | 30% | 30% | 30% |
| Cenário Normativo | Investimento de R\$ 1.191.052,20 a.a.** | 30%* | 44% | 58% | 65% | 100% |
| Cenário Desejável | Investimento de R\$ 2.382.104,39 a.a.** | 30%* | 58% | 86% | 100% | - |

* Adotando a porcentagem de 30% de atendimento da população atual com dispositivos adequados de drenagem.

**Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Para sanar os problemas das áreas alagadas em Ouro Preto, foram previstos os mesmos investimentos utilizados na tabela anterior (para drenagem), visto que esses problemas são decorrentes também da falta de dispositivos adequados de drenagem (Tabela 28).



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 28. Cenários para Sanar as Áreas que Sofrem com Alagamentos em Ouro Preto a Partir de Investimentos

| Cenários | | Áreas alagáveis / Ano | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2016 | 2020 | 2022 | 2032 |
| Cenário Tendencial | Situação atual | 100%* | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Cenário Normativo | Investimento de R\$ 1.191.052,20 a.a. na drenagem urbana** | 100%* | 80% | 60% | 50% | 0% |
| Cenário Desejável | Investimento de R\$ 2.382.104,39 a.a. na drenagem urbana** | 100%* | 60% | 20% | 0% | - |

* Considerando o total de áreas que sofrem alagamento no município.

**Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Vale ressaltar que a possibilidade de universalização dos serviços de saneamento básico está fortemente vinculada à disponibilidade de recursos para investimentos nesta área. Sendo assim, os investimentos necessários ao cenário normativo devem estar embasados na disponibilidade de recursos através de incentivos em programas governamentais que visam o fomento do setor de saneamento básico em Ouro Preto.

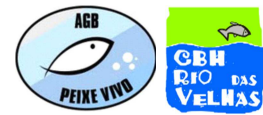
5.6 . Características sócio-ambientais.

“Os padrões dominantes de produção e consumo estão causando devastação ambiental, redução dos recursos e uma massiva extinção de espécies. Comunidades estão sendo arruinadas. Os benefícios do desenvolvimento não sendo divididos equitativamente e o fosso entre ricos e pobres está aumentando. A injustiça, a pobreza, a ignorância e os conflitos violentos têm aumentado e são causa de grande sofrimento. O crescimento sem precedentes da população humana tem sobrecarregado os sistemas ecológico e social. As bases de segurança global estão ameaçadas. Essas tendências são perigosas, mas não inevitáveis. Os padrões dominantes de produção e consumo estão causando devastação ambiental, redução dos recursos e uma massiva extinção de espécies. Comunidades estão sendo arruinadas. Os benefícios do desenvolvimento não sendo divididos equitativamente e o fosso entre ricos e pobres está aumentando. A injustiça, a pobreza, a ignorância e os conflitos violentos têm aumentado e são causa de grande sofrimento. O crescimento sem precedentes da população humana tem sobrecarregado os sistemas ecológico e social. As bases de segurança global estão ameaçadas. Essas tendências são perigosas, mas não inevitáveis”.(CARTA DA TERRA).

A Região de Ouro Preto foi a principal área de extração de ouro nos séculos XVIII e XIX. Toda esta atividade resultou em degradação ambiental. Existem relatos históricos nos museus e bibliotecas de viajantes naturalistas que fizeram menções principalmente da degradação de corpos d’água como assoreamento, ausência de mata ciliar, desmatamento



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



das florestas vegetação secundária em processo de regeneração entre outros. Entre muitos problemas que ocorrem na cidades pode-se ressaltar: a preocupação com o aspecto visual dos principais pontos turísticos das cidades em detrimento das áreas que não são de interesse turístico.

Além destes problemas de ordem históricas o transporte coletivo é deficitário, falta melhor assistência hospitalar à população, falta de geração emprego que proporciona violência, tráfico de drogas e alcoolismo, sendo que os rendimentos oriundos da exploração das riquezas naturais não refletem-se em melhorias sociais. Além disso conforme foi verificado no diagnóstico, Ouro Preto consome água bem acima dos padrões médios brasileiros, acarretando todos os problemas já citados e demonstrados ao longo do PMSB inclusive os sócio ambientais. Uma das ações imediatas a ser implementada no serviço de distribuição de água é a hidrometração do sistema para fins de cobrança, essa ação possibilitará a redução dos custos operacionais do SEMAE a curto prazo além do ganho ambiental no que se refere à disponibilidade hídrica, este saldo possibilita em um futuro próximo o fornecimento de água para o setor industrial já que o município não tem grande aptidão agrícola.

Os administradores de Ouro Preto, deveriam investir mais para solucionar os problemas, embora vem ocorrendo uma mudança de postura política nos últimos anos devido a novas Leis Estaduais e Federais que obrigam os gestores no bom trato dos serviços públicos.

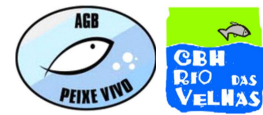
Nas últimas décadas, vêm se intensificando as preocupações inerentes à temática ambiental e, concomitantemente, uma série de iniciativas foi tomada por diversos segmentos sociais a fim de desenvolver ações com o intuito de educar as comunidades. Tais iniciativas objetivaram sensibilizar as comunidades para as questões ambientais e conscientizá-las da necessidade de modificação de atitudes nocivas, bem como convencê-las a adotar posturas em prol do equilíbrio ambiental.

Em face disto, a problemática relativa ao meio ambiente e seu processo de degradação tem ganhado cada vez mais espaço nas discussões entre os vários segmentos sociais como é o caso da mobilização social do PMSB. Assim, existe uma necessidade de implantar políticas públicas orientadas para tornar a cidade social e ambientalmente sustentável que representa a possibilidade de garantir mudanças sócio-institucionais que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais, nos quais se sustentam as comunidades.

Qualquer solução duradoura para o município deverá contemplar no mínimo duas premissas: a garantia de melhoria da qualidade do espaço urbano e saneamento básico e a necessidade de criar condições objetivas para atuação de investimentos nas atividades



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



econômicas do município. Essas soluções exigirão políticas públicas de desenvolvimento, que deverão estar especificadas no Plano Municipal de Saneamento Básico e demais estudos de planejamento onde devem conter todas as políticas municipais na área de habitação, saúde, educação, lazer, cultura, geração de emprego e renda, em consonância com a questão ambiental.

Os estudos sobre cenários realizados podem proporcionar o município identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção para sanar os problemas que estão acontecendo hoje e possibilitar condições favoráveis para o futuro. Como foi ressaltado no item 4.4 deste documento e demonstrado na Figura 3 existem muitas áreas de crescimento na sede e nos distritos de Ouro Preto, conseqüentemente os problemas e demandas acontecerão para todos os eixos do saneamento.

Diante do perfil sócio-econômico e ambiental da Região, obtido através da identificação e discussão dos principais problemas de ordem social, ambiental e econômica, Ouro Preto desenvolve o PMSB e aposta em sua implantação, como uma alternativa de alcançar um futuro ambientalmente saudável, socialmente justo e economicamente equilibrado.

5.7 . Demanda do setor Agrícola e Industrial.

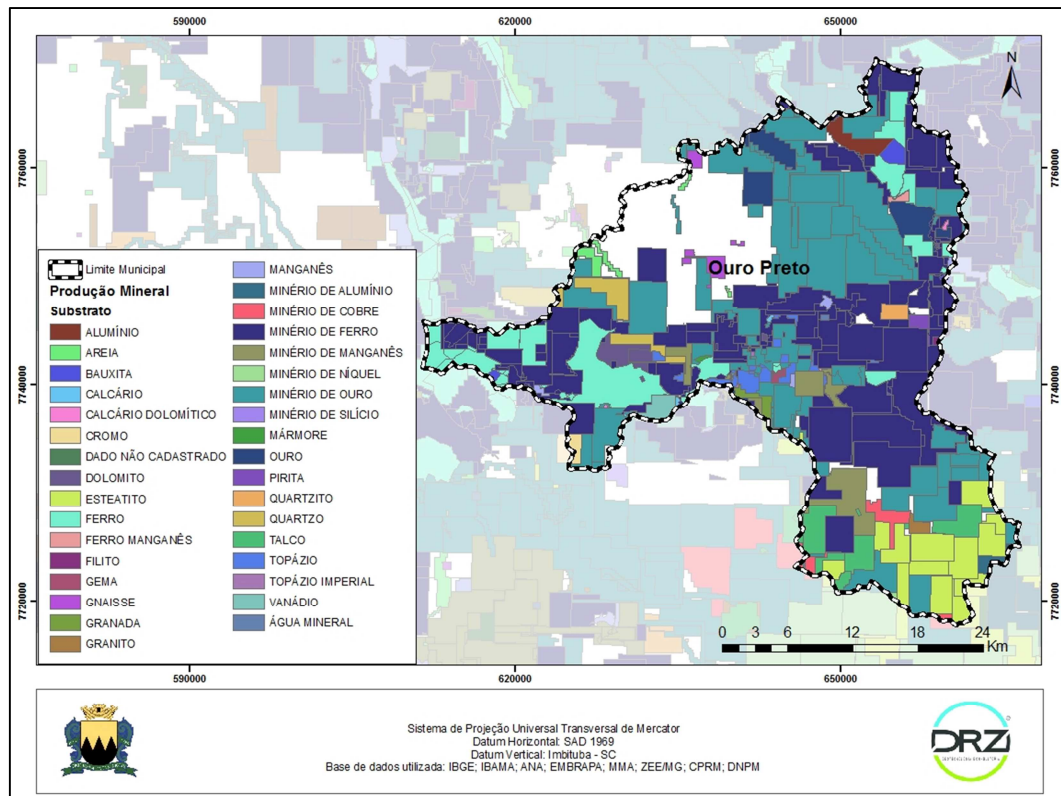
O alto Rio das Velhas, no trecho entre Ouro Preto e Belo Horizonte, tem como substrato geológico o Quadrilátero Ferrífero. Este substrato é caracterizado por não compor solos aptos para agricultura e pecuária, exceto à sua parte central, denominada Complexo do Baçõ. Com isso, o Quadrilátero Ferrífero (exceto o Baçõ) foi poupado do intenso desmatamento para a finalidade agropastoril, que ocorreu no restante da bacia (ANA, 2006).

Porém esta região é muito conhecida pela grande extração mineral, visto que é a maior jazida mineral do Sudeste brasileiro e uma das mais importantes do mundo. Localizado no centro de Minas Gerais, abrange 22% da população do estado em 34 cidades. Por ano, são extraídos quase 300 milhões de toneladas de minério de ferro (FAGUNDES, 2013).

Ressalta-se que além da importância econômica, no Quadrilátero Ferrífero se localizam nascentes que alimentam duas importantes bacias hidrográficas do Brasil: a do Rio Doce e Rio São Francisco. A primeira está representada pelos rios das Velhas e Paraopeba, e a segunda pelo rio Piracicaba. A importância das nascentes localizadas no centro de Minas Gerais para garantia do abastecimento hídrico faz com que se torne necessário que as populações da região reconheçam o risco das atividades minerárias e a influências destas na qualidade e quantidade hídrica da região. (FAGUNDES, 2013)

Ouro Preto é uma das 34 cidades do Quadrilátero Ferrífero que realiza a extração mineral. Entre os principais recursos minerais extraídos em Ouro Preto são: minério de ferro, alumínio, ouro e pedras preciosas. A Figura 6 ilustra os principais substratos minerais disponíveis em Ouro Preto.

Figura 6. Principais Substratos minerais em Ouro Preto.



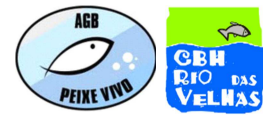
Fonte: DNPM (2010)
Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.

Associadas e atraídas pela exploração das diversas mineradoras, foram instaladas em Ouro Preto indústrias de beneficiamento de minerais. Estas indústrias, juntamente com as extrações minerais, utilizam grandes volumes de água em seu processo produtivo, colaborando significativamente com agravos em quantidades e qualidade da água. Para isso a grande maioria das indústrias e mineradoras possuem sua própria fonte de recurso hídrico, ou seja, independentes do sistema de abastecimento de água do SEMAE, reduzindo os custos e impactando negativamente a disponibilidade hídrica e a qualidade da água.

De acordo com (ANA, 2006) a água é usada em todas as etapas, nas usinas de beneficiamento de minérios que empregam processos de separação a úmido (gravítica, magnética, flotação, floculação, aglomeração esférica, lixiviação e outros). Ademais, nas



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



usinas modernas de beneficiamento exigem-se, cada vez mais, água com melhor qualidade e nas proporções água/minério variando de 0,4 a 20 m³/t.

Assim, deve-se ressaltar a importância de elaboração e implantação de mecanismos alternativos como a reutilização da água nos processos de extração e beneficiamento de minérios, principal atividade realizada em Ouro Preto. Desta forma, haverá uma redução significativa no consumo de água nos processos industriais e minimização de custos de captação de água, preservando então o principal recursos para abastecimento público.

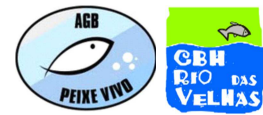
5.8 . Aspectos demográficos e de Habitação.

Ressalta-se que alguns aspectos são fundamentais para compreender a questão da habitação no município de Ouro Preto, entre eles estão o crescimento populacional e o modelo de urbanização em regiões específicas da cidade.

O crescimento populacional de Ouro Preto, além de fatores relacionados a taxa de natalidade, sofre impactos expressivos referentes ao setor de mineração, do turismo e do agroartesanato desenvolvidos na região. Ademais, o crescimento da UFOP também tem impacto, significativo, através da população flutuante (estudantes universitários) que não são registrados pelo Censo. Com estes aspectos, estudos têm apresentado que a sede do município de Ouro Preto possua cerca de 50.000 habitantes em grande parte do ano, conforme o Plano Local de Habitação de Interesse Social do Município de Ouro Preto (PMOP, 2011). Logo, as questões citadas outrora devem estar na pauta da agenda de política habitacional do município, uma vez que alteram, expressivamente, a estimativa do déficit habitacional.

Acerca do processo de urbanização na cidade de Ouro Preto, considera-se que o Centro Histórico, Bauxita e São Cristóvão têm uma intensa concentração de áreas de serviços. Outrossim, em bairros periféricos têm predominado a autoconstrução com o agravante de edificarem-se em áreas de risco – algo que o poder público local tem observado e atuado com competência. Já os bairros mais carentes da sede do município apresentam uma densa ocupação do solo urbano e com poucas áreas de lazer e de convivência, como praças e vazios urbanos, a presenças destes contribui na sociabilidade local e no fortalecimento do espaço público como um local de interação social e política.

Com relação aos novos loteamentos que estão por ser urbanizados, o poder público local e os responsáveis pelos empreendimentos devem orientar-se pelos conceitos que visem a sustentabilidade urbana e ambiental. Portanto, o poder público local deve estar atento às novas edificações e a vigilância das já existentes, ademais, é primazia para a política habitacional local a construção de bairros que proporcionem a qualidade de vida dos munícipes ouro-pretanos.



6. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB/OP

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município. Em Ouro Preto, as principais carências foram levantadas e discutidas na fase de diagnóstico dos sistemas que compõem o saneamento básico no município. Também dentro do PMSB-OP foram estimadas as demandas por serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana.

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Ouro Preto para um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que visem aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos, relativos ao saneamento, para o município.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Ouro Preto, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, visando estimar as ações necessárias para garantir a eficiência e a efetividade na prestação dos serviços públicos que envolvem o saneamento no município (Tabela 29).



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 29. Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano

| Tipo de Serviço | Carências atuais | Alternativas de Compatibilização (Ações) |
|------------------------------|---|--|
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Falta de proteção dos mananciais de captação de água para abastecimento. | Implementação de programa de proteção dos mananciais de captação de água do município; Incentivo à recuperação de áreas de preservação permanente no município. |
| | Necessidade de melhorias e novos projetos para as captações de água no município. | Elaboração de projetos para recuperar, ampliar e construir novas estações de captação de água. |
| | Necessidade de melhorias nos sistemas de tratamento, principalmente daqueles situados nos povoados e pequenas localidades. | Promover a ampliação e melhorias dos sistemas existentes nos povoados e comunidades, visando alcançar a universalização do serviço de abastecimento de água. |
| | Falta de programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Ouro Preto | Implantação de programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Ouro Preto |
| | O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana. | Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Ouro Preto. |
| | No serviço de abastecimento de água exercido pelo SEMAE não tem um plano de redução de energia elétrica. | Criar e impactar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SEMAE e Prefeitura Municipal |
| | Os servidores públicos não tem programa periódico de capacitação profissional. | Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais. |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | |
|--|---|
| O plano de carreiras do servidor público municipal desatualizado, ou inexistente | Implantar plano de cargos e salários uniformemente para todos os servidores públicos do municípios. |
| Não existe plano de combate a incêndios nas estruturas municipais. | Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do município. |
| Falta de cadastro das redes de adução e distribuição. | Realizar o cadastramento das redes de adução e distribuição através de <i>softwares</i> de engenharia e geoprocessamento, para facilitar o acesso às informações e planejamento do setor de abastecimento de água. |
| Carência de substituição de redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA. | Substituir as tubulações que se encontram em mau estado de conservação; Substituir as tubulações de cimento amianto que ainda estejam sendo utilizadas para abastecimento de água no município. |
| Necessidade de reformas e melhorias dos reservatórios, com ênfase para os mais antigos localizados na sede do município. | Prever reformas e melhorias na estrutura das unidades de reservação de água, principalmente naquelas que o estado atual de conservação pode prejudicar a qualidade da água. |
| Falta de rede de abastecimento na sede e nos distritos para atender a população periférica dos núcleos urbanos. | Implantação de redes de abastecimento de água e reservatórios nas localidades da sede do município e dos distritos que não contam com o serviço, visando o acesso de todos à água tratada. |
| Inexistência de hidrometração das ligações domiciliares, comerciais, industriais e públicas, no município de Ouro Preto. | Promover a hidrometração de todas as ligações domiciliares, comerciais, industriais e públicas do município com o intuito de promover a cobrança justa pelo uso da água, bem como diminuir os índices de consumo de água em Ouro Preto. |
| Ausência de macromedidores nas captações e saídas dos sistemas de tratamento. | Instalar macromedidores nas adutoras de captação e distribuição de água, com o objetivo de quantificar a vazão e o volume de água no sistema. |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | |
|---|--|
| Falta de equipamentos (máquinas para execução de obras de água e esgoto e ferramentas para uso na manutenção que facilitem e agilizem o serviço). | Adquirir novos equipamentos e ferramentas para o setor de manutenção da autarquia municipal responsável pelo abastecimento de água no município. |
| Necessidade de quantificação dos índices de perdas no sistema após a hidrometração. | Criar e implantar programa de prevenção, controle e redução de perdas. |
| Ausência de controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de tratamento. | Ampliar os pontos de coleta para análise da qualidade da água dos sistemas de tratamento dos distritos. |
| Necessidade de adequar os reservatórios dos sistemas existentes, principalmente da sede do município. | Melhoria dos reservatórios que não atendem as especificações técnicas (exemplo: reservatórios tipo casa e Reservatório Saramenha III). |
| Carência da elaboração de plano de setorização do sistema de distribuição de água na sede e nos maiores distritos. | Setorização de todo o sistema de distribuição de água para melhor distribuição. |
| Necessidade de estruturação do sistema de telemetria em todo o município. | Atualização e modernização do sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral. |
| Falta de sede própria da autarquia municipal. | Construção de uma sede própria para a autarquia municipal, planejada para atender os diferentes setores de serviços. |
| Carência de limpeza e isolamento de todos os dispositivos de reservação e distribuição de água. | Promover o isolamento das unidades de reservação para melhor segurança do sistema. |
| Falta de sistemas modernos de dosadores em alguns sistemas de distribuição de água. | Implantar sistemas de dosadores de cloro principalmente nos pequenos sistemas. |
| Falta de dispositivos de inspeção em grandes trechos da rede coletora de esgoto. | Instalação de dispositivos de inspeção (pontos de visita) nos trechos que ainda não contam com este dispositivo. |
| Ausência de cadastro técnico fidedigno das redes, que limita as avaliações quantitativas e qualitativas da estrutura existente. | Criação de um programa para recadastramento técnico das redes coletoras e emissários de esgoto. Digitalização dos |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | |
|---|--|---|
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | dados e informações obtidas através de <i>softwares</i> de engenharia e geoprocessamento. |
| | Necessidade de padronização do diâmetro das redes coletoras do município. | Realizar a troca e a padronização do diâmetro das redes segundo a respectiva vazão que a mesma deve transportar, evitando o subdimensionamento. |
| | Necessidade de padronizar a rede coletora para separadora absoluta dos esgotos coletados. | Extinguir os pontos de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, passando toda a tubulação para coletora absoluta. |
| | Carência de políticas de educação ambiental referente ao serviço de esgotamento sanitário. | Criação e implantação de um programa de educação ambiental que vislumbre o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário. |
| | Falta de atendimento de 100% da população do município com coleta e tratamento de esgoto. | Construção de redes de coleta e ETEs com o objetivo de atender toda a população da sede do município, bem como os distritos mais populosos como Cachoeira do Campo, Antônio Pereira, Santa Rita e Amarantina. Nos distritos menores, analisar as condições técnicas e financeiras para construção de fossas sépticas, visando alcançar a universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário; Ampliar a equipe técnica do SEMAE-OP, que atualmente não se encontra em condições de atender a universalização do serviço. |
| Falta de licença ambiental para o aterro controlado de Ouro Preto. | Legalizar ambientalmente a situação do aterro municipal através da obtenção da licença ambiental junto ao órgão ambiental competente do Estado. | |
| Necessidade de adquirir e licenciar nova área para disposição final de resíduos sólidos, em função do término da vida útil do aterro atual. | Providenciar a obtenção de uma nova área e prover as respectivas licenças, prévia, de instalação e operação, para a construção de um novo aterro sanitário ou utilizar a alternativa de aterros consorciados em conjunto com o CODERI. | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | Carência de melhorias na política de coleta seletiva no município. | Promover o aumento da abrangência da coleta seletiva no município no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados; Realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos coletados. Elaborar Plano de Coleta Seletiva de Ouro Preto. |
| | Carência de programa de recuperação de área degradada para a área do aterro controlado que em breve será desativado. | Elaborar e implementar um programa de recuperação de área degradada visando a recuperação e destinação futura da área, bem como o controle e monitoramento dos possíveis problemas ambientais que possam ocorrer. |
| | Deficiência do serviço de varrição, capina e roçagem nos distritos menores e pequenas localidades. | Ampliar a equipe de prestação de serviços de varrição, capina e roçagem, bem como os equipamentos utilizados para estes serviços visando aumentar as áreas atendidas, principalmente nos menores distritos e pequenas localidades que atualmente carecem destes benefícios públicos. |
| | Falta de coleta de resíduos sólidos no meio rural (áreas não urbanizadas). | Ampliar a rota de coleta de resíduos sólidos visando atender também o meio rural (áreas não urbanizadas). |
| | Necessidade de aquisição de equipamentos para limpeza e manutenção das redes de drenagem. | Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema. |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | |
|---------------------------------|---|---|
| MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | Inexistência de cadastro das redes de drenagem e galerias pluviais. | Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município |
| | Falta de monitoramento dos locais com a existência de emissários finais das galerias. | Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores. |
| | Deficiência na integração entre a prefeitura e a população usuária do sistema de drenagem. | Criação de uma central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo, com objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população. |
| | Carência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para o município de Ouro Preto. | Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço; Promover estudos específicos para atualização das bases de dados e conceitos utilizados para a criação dos projetos de drenagem urbana de Ouro Preto. |
| | Necessidade de acabar com as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta de água pluvial. | Fiscalizar e extinguir as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial. |

Fonte: Elaboração DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)



6.1 Política de Acesso a Todos ao Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como determina os princípios dessa prestação de serviços. Esta lei veio estabelecer também as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes a partir da efetivação dos princípios deste marco legal são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da lei de saneamento, citada anteriormente, é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que obviamente estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda, conforme podem ser visualizados abaixo:

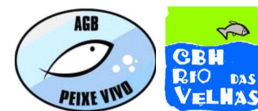
“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

Uma das formas mais utilizadas no País para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma Tarifa Social. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço de água e/ou esgoto para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como “baixa renda”. O desconto pode representar de 10% a 65% de



economia no valor das tarifas de água e de esgoto, porém sabe-se que de forma geral o desconto adotado é de 40%.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando em consideração diversas informações de todo o núcleo familiar, das características do domicílio, das formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família. Estes critérios devem servir de base para inclusão das famílias no benefício da Tarifa Social, e como exemplo pode-se citar:

- As famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico);
- As famílias devem ter renda mensal por pessoa de até meio salário mínimo, ou renda mensal total de até três salários mínimos;
- O consumo de água mensal por família não deve ultrapassar 10 m³/mês, ou ainda 2,5 m³/mês por pessoa residente na casa;
- Não possuir débitos com a autarquia;
- etc.

A política de acesso a todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma Tarifa Social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, com o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo desta maneira que todos os munícipes tenham direito ao acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade das pessoas.



7. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

7.1 Áreas de Intervenção

Após a realização do diagnóstico dos setores de saneamento, dos cenários futuros e das diretrizes de saneamento provenientes do Plano Diretor (Lei Municipal Complementar nº 29/2006), foi necessária a adoção de uma metodologia que permitisse hierarquizar as áreas de intervenção prioritária, buscando assim uma solução gradual das carências dos serviços.

Como política de saneamento municipal, o plano contempla também os aspectos socioambientais, principalmente os relacionados com a drenagem urbana, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a coleta e destinação final dos resíduos sólidos no município.

A análise dos aspectos sociais tem enorme importância para a compreensão dos indicadores de saúde pública, já que ambos são extremamente ligados no que concerne às políticas públicas de bem-estar da população.

Segundo Buss (2000), a gestão social integrada e a intersetorialidade são dois mecanismos importantes na implementação de políticas operacionais para o desenvolvimento local. A melhoria das condições de vida e a qualidade desta dependem do envolvimento e do compromisso público no sentido de priorizar políticas que foquem o benefício da população.

Entretanto, quando se analisa todo o processo histórico da evolução da qualidade de vida da população, nota-se que isto ocorre quando as políticas interferem não somente na questão da saúde pública, mas num conjunto de ações que vão desde projetos sociais até controle e planejamento da urbanização e de ocupações no meio ambiente.

O procedimento adotado na determinação das áreas com maior incidência de vulnerabilidade social para o estudo a que nos propusemos se deu com suporte na escolha de informações prestadas pelos técnicos do município, do Plano Diretor Municipal, Plano Local de Habitação de Interesse Social de Ouro Preto e Secretaria Municipal de Saúde. Estas áreas foram identificadas com a elaboração de quatro mapas, nos quais foram espacializadas as seguintes informações:

- Espacialização dos casos de dengue;
- Espacialização da média salarial dos bairros de Ouro Preto;
- Área de preservação permanente dentro da malha urbana;
- Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) de Ouro Preto.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO

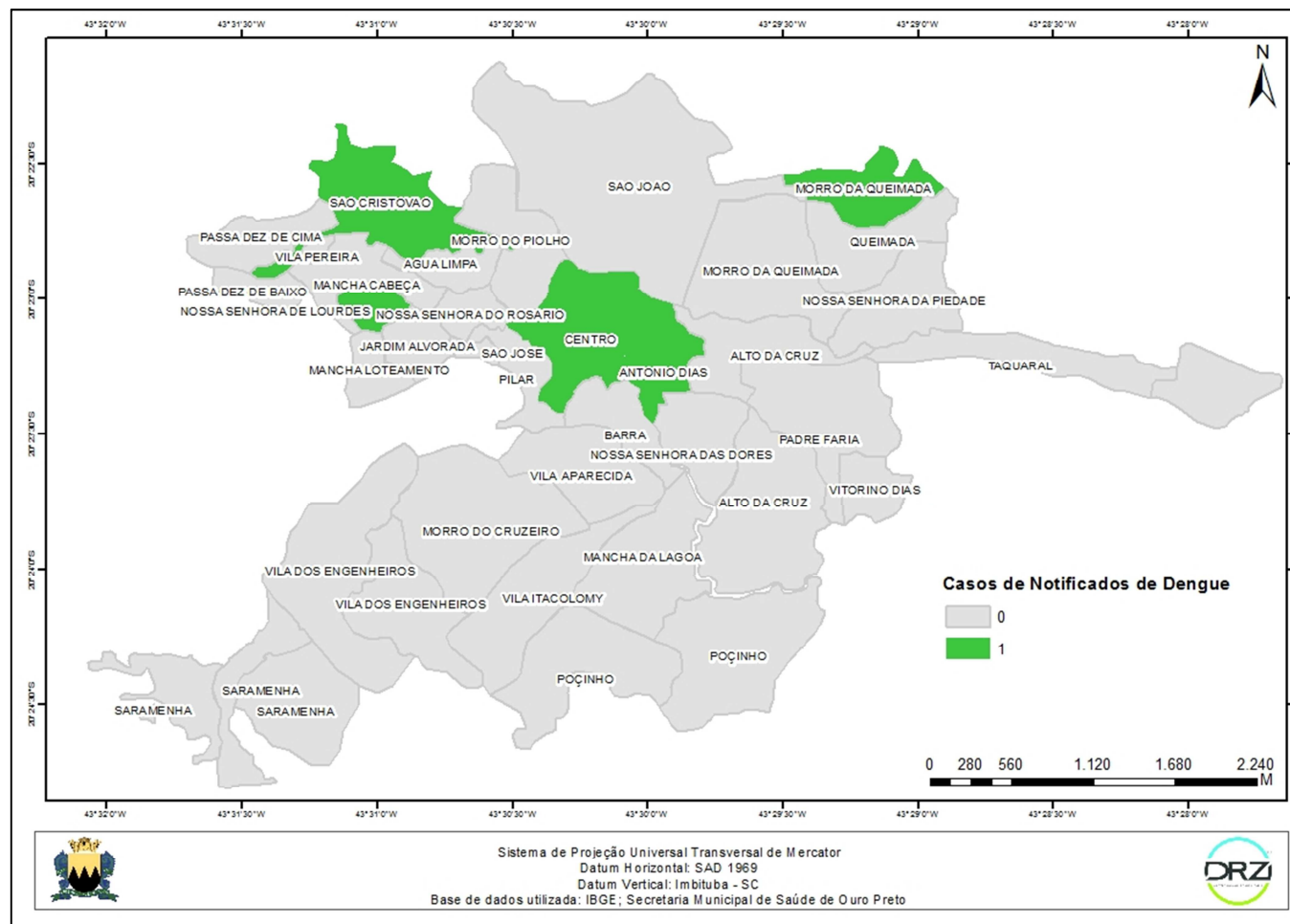
Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Abaixo, estão os mapas para visualização (Figuras 7 a 10).

Figura 7. Levantamento dos Bairros com Casos de Dengue no ano de 2012



Fonte: Ouro Preto (2012)

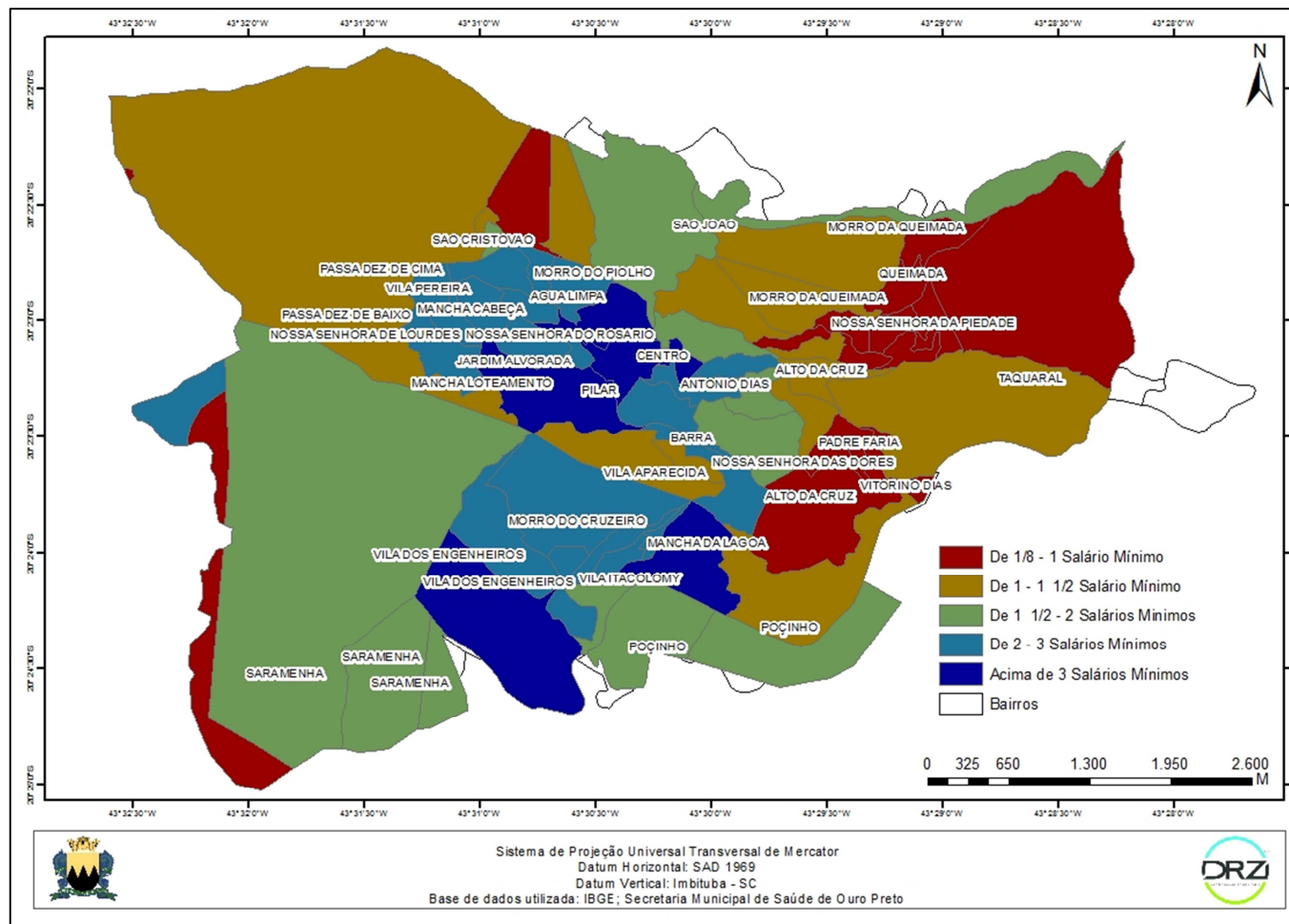


MUNICÍPIO DE OURO PRETO

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços

Figura 8. Espacialização da Média Salarial dos Bairros de Ouro Preto



Fonte: IBGE, 2010.



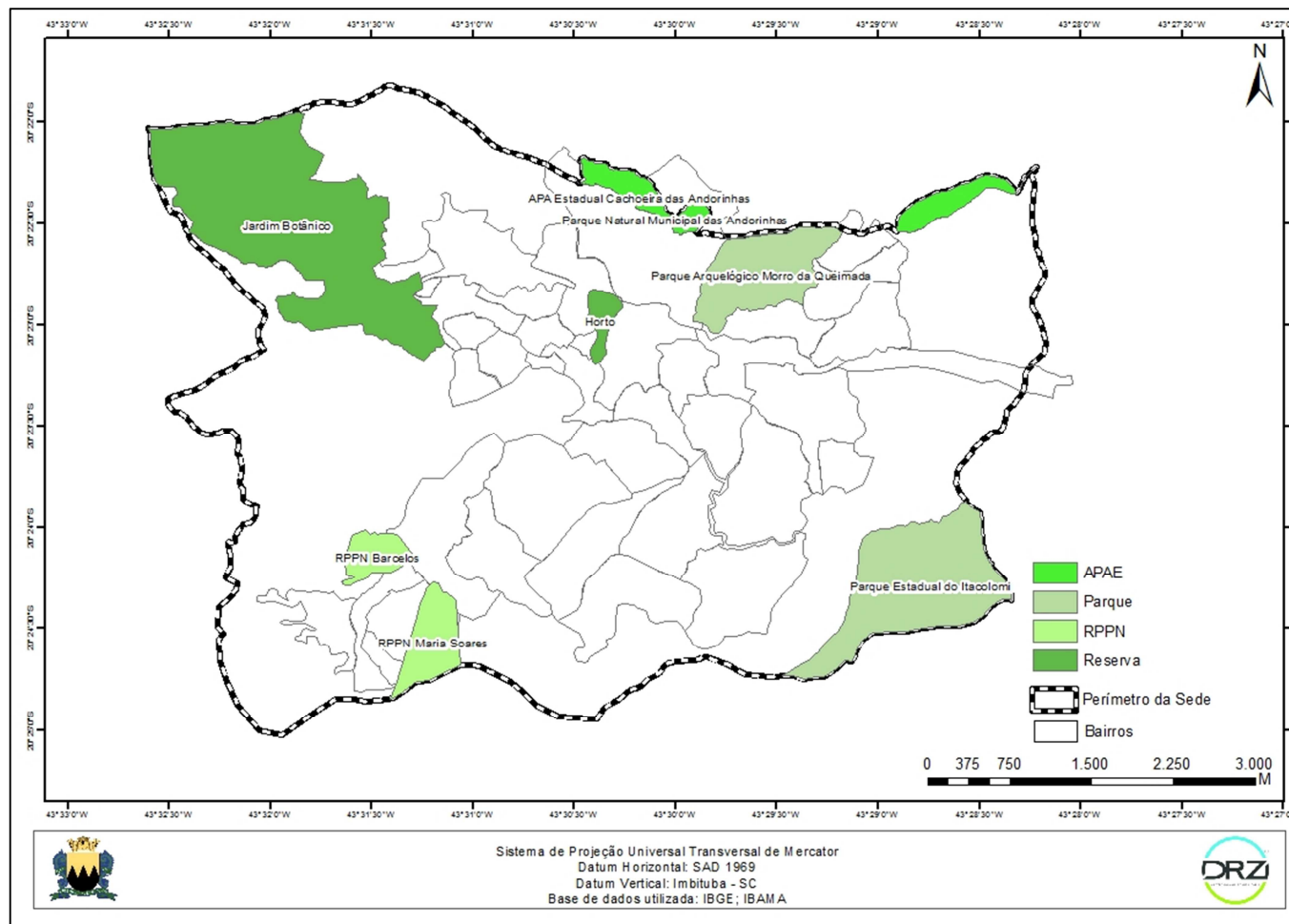
MUNICÍPIO DE OURO PRETO

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Figura 9. Áreas de Preservação Permanente de Ouro Preto



Fonte: IBAMA (2012)



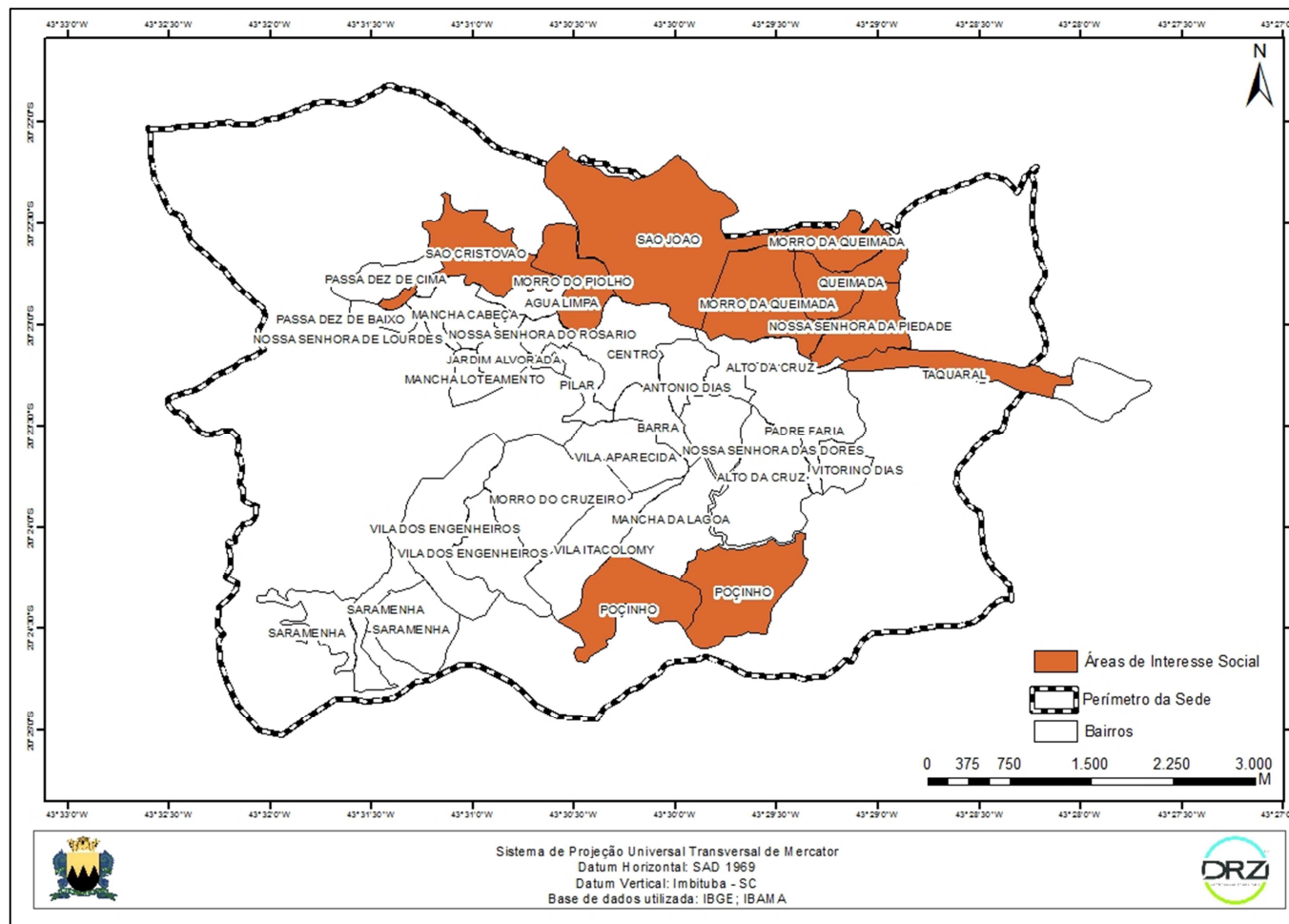
MUNICÍPIO DE OURO PRETO

Plano Municipal de Saneamento Básico

Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Figura 10. Zonas Especiais de Interesse Social em Ouro Preto.



Fonte: PLHIS (2012)



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Analisando os mapas apresentados e obtendo o cruzamento das informações, a Tabela 30 demonstra quais bairros apresentam as principais áreas de vulnerabilidade.

Tabela 30. Identificação das Áreas de Intervenção Prioritária

| Critérios de Identificação das Áreas de Intervenção Prioritária | | | |
|---|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Casos de Dengue | Baixa Renda | ZEIS* | APP |
| São Cristóvão | Morro da Queimada | São Cristóvão | Jardim Botânico |
| Morro da Queimada | Nossa Senhora da Piedade | São João | Parque Arqueológico Morro da Queimada |
| Centro | Pocinho | Morro da Queimada | APA Estadual Cachoeira das Andorinhas |
| Nossa Senhora de Lourdes | Alto da Cruz | Taquaral | Parque Estadual Itacolomi |
| - | Morro do Piolho | - | - |

*ZEIS: Zona Especial de Interesse Social

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

O cruzamento das informações sobre doenças, média salarial, zonas especiais de interesse social e áreas de proteção permanente indicam que os bairros São Cristóvão, Morro do Piolho, Morro da Queimada, Nossa Senhora da Piedade, Taquaral, Pocinho e Alto da Cruz são áreas que devem ter intervenções prioritárias, pois apresentam os piores índices socioambientais.



8. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

Ao longo do horizonte do plano, os sistemas que envolvem o saneamento básico no município deverão dar atendimento, através de rede pública, a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas.

O PMSB/OP também objetiva o atendimento da população rural de Ouro Preto nos quatro eixos do saneamento, através de metodologias adequadas com as condições de distância das áreas urbanizadas e densidade demográfica, utilizando sistemas individuais e/ou coletivos no caso do esgotamento sanitário.

Como princípios básicos e diretrizes dos programas dos serviços públicos de saneamento básico podem ser citados os seguintes:

- Universalização do acesso aos serviços públicos que envolvem o saneamento básico;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional dos sistemas, inclusive dos trabalhadores encarregados de sua manutenção;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;
- Integração e articulação de cada eixo do saneamento básico com os demais serviços públicos;
- Fundamento na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos da falta de saneamento básico;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

Nas Tabelas 31 a 48 estão previstos os objetivos e metas, determinados para o PMSB/OP nos tempos de curto, médio e longo prazos, admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 31. Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|---|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | 1 | AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA POPULAÇÃO URBANA | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | | No município existem áreas e localidades não contempladas com abastecimento de água tratada e distribuída pela SEMAE-OP. Conforme relatado no diagnóstico, são áreas com população carente e vulnerável do ponto de vista socioambiental que se situam em áreas afastadas e que possuem seus próprios sistemas de tratamento e distribuição de água. Devem ser previstos programas para abastecer estes habitantes com água potável, visando atender as exigências da Política Nacional de Saneamento Básico, que tem como premissa a universalização dos serviços, busca a equidade social e considera os riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais na priorização de ações. | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.1.1 | Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da operacionalização de mais um poço artesiano, seguido de adução e tratamento e distribuição. | | | |
| 1.1.2 | Promover melhorias nos reservatórios que não atendem as especificações técnicas. | | | |
| 1.1.3 | Garantir melhor controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de distribuição localizados nos distritos menores e em pequenas localidades. | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 32. Objetivos e Metas para Otimização do Sistema de Abastecimento de Água

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|--|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | 2 | OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água, os sistemas devem estar providos de estrutura necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. Ainda visando a otimização dos sistemas, deve-se hidrometrar, reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema e solução de problemas atípicos. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.2.1 | Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas. | | | |
| 1.2.2 | Substituição de redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA. | | | |
| 1.2.3 | Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares. | | | |
| 1.2.4 | Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas. | | | |
| 1.2.5 | Setorização para melhor distribuição. | | | |
| 1.2.6 | Atualização e modernização do sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral. | | | |
| 1.2.7 | Isolamento para melhor segurança dos sistemas de tratamento e dos locais de reservação. | | | |
| 1.2.8 | Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede e nos distritos para atender a população periférica dos núcleos urbanos. | | | |
| 1.2.9 | Falta de programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Ouro Preto | | | |
| 1.2.10 | Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Ouro Preto. | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| 1.2.11 | Criar e impactar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SEMAE e Prefeitura Municipal | | | |
| 1.2.13 | Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do município. | | | |
| 1.2.14 | Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais. | | | |
| 1.2.15 | Implantar plano de cargos e salários uniformemente para todos os servidores públicos do municípios. | | | |

Tabela 33. Objetivos e Metas para Melhoria da Qualidade da Água Distribuída

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|--|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | 3 | MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Melhorar a qualidade da água distribuída no município, nos meios rural e urbano. Mesmo atendendo os requisitos para o parâmetro de qualidade da água, há bastante reclamação pela população devido à cor com que a água chega nas casas. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.3.1 | Universalização do acesso de toda a população ao abastecimento de água em quantidade suficiente e dentro dos padrões nacionais de potabilidade. | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 34. Objetivos e Metas para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|---|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | 4 | AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Para abastecimento de água são utilizados poços de captação de água subterrânea, surgências (nascentes e/ou minas d'água) e águas superficiais. Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, tendo em vista a disponibilidade de água com qualidade para atender as necessidades das populações atual e futura, deve ser mantido e desenvolvido um programa para monitorar a qualidade dos mananciais utilizados e possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas quando detectadas alterações que representem risco de contaminação. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.4.1 | Ampliar programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem na sede e nos distritos, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica. | Constante* | | |

* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 35. Objetivos e Metas para Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | | |
|--|--|---|--|-------------------|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | |
| OBJETIVO | 5 | CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS | | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Considerando a necessidade de toda a população ter acesso à água em quantidade e qualidade adequadas, o município deve proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento. Constata-se a necessidade de dar assistência para que a referida população utilize formas corretas de captação de água e que a qualidade da mesma atenda aos padrões de potabilidade. | | | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | | | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.5.1 | Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária. | | | Constante* | | |

* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano

Tabela 36. Objetivos e Metas para Preservação dos Mananciais de Abastecimento de Água do Município de Ouro Preto

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | | |
|--|---|--|--|-------|-------|-------|
| SETOR | 1 | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | |
| OBJETIVO | 6 | PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Dentre os problemas identificados, há preocupação com as ações voltadas para preservação dos mananciais e nascentes responsáveis pela captação de água visando o abastecimento público. | | | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | | | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 1.6.1 | Elaboração e implementação de ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes utilizados para abastecimento de água. | | | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 37. Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | |
|--|--|---|-------|-------|--|
| SETOR | 2 | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | |
| OBJETIVO | 1 | AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | | Conforme diagnóstico apresentado, o Sistema de Esgotamento Sanitário de Ouro Preto atende 69,4% da população urbana da sede municipal. Tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,54% e estimativa através do método de crescimento aritmético, a população urbana de Ouro Preto poderá atingir 79.136 habitantes em 2032, considerando sede municipal, distritos e patrimônios. A premissa é atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO | |
| 2.1.1 | Ampliar SES na sede municipal, considerando as demandas atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata), além da execução de projetos da SEMAE existentes para melhoria e incremento do sistema, incluindo rede coletora, construção de estação de tratamento e destinação final conforme a necessidade. Priorizar a expansão do atendimento a populações situadas às margens dos rios e regiões mais carentes de baixa renda dentro da viabilidade técnica de execução e regularização fundiária. | Constante* | | | |
| 2.1.2 | Ampliar programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto. | Constante* | | | |
| 2.1.3 | Implantar Sistema de Esgotamento Sanitário na sede e nos distritos. | Constante* | | | |
| 2.1.4 | Otimizar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água. | | | | |
| 2.1.5 | Digitalizar cadastro e mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios. | | | | |
| 2.1.6 | Implantar rede de esgoto nas áreas urbana e rural e seus equipamentos de acordo com projeto. | Constante* | | | |
| 2.1.7 | Implantar sistema de cadastro técnico fidedigno das redes coletoras visando possibilitar as análises quali-quantitativas da estrutura existente. | | | | |
| 2.1.8 | Reestruturação do corpo técnico da autarquia municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público. | | | | |

* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 38. Objetivos e Metas do Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|---|-------|-------|
| SETOR | 2 | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | 2 | CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da política de saneamento básico deve-se garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Ouro Preto possui aproximadamente 9.145 habitantes na área rural (13% da população total do município, de acordo com o IBGE 2010). Tendo em vista a manutenção da qualidade de vida das presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido a práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que os obriguem a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 2.2.1 | Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental. | | | |
| 2.2.2 | Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental. | | | |
| 2.2.3 | Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras). | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 39. Objetivos e Metas - Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|--|-------|-------|
| SETOR | 3 | DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA | | |
| OBJETIVO | 1 | MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Ouro Preto deve atualizar e digitalizar o mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. São necessários o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos analógicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana de Ouro Preto. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 3.1.1 | Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, sistemas existentes (amplitude de atendimento da rede existente, carências, diâmetros das tubulações existentes, emissários etc.), pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros. | | | |

Tabela 40. Objetivos e Metas do Plano Municipal de Drenagem

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|--|-------|-------|
| SETOR | 3 | DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA | | |
| OBJETIVO | 2 | ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Pela necessidade de levantamentos muito específicos relacionados ao sistema de drenagem urbana, e principalmente pela falta de dados e parâmetros para a elaboração de projetos de drenagem (especialmente os de galerias de águas pluviais) mais eficientes, é extremamente necessária a criação de um Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Ouro Preto, conforme o Programa Drenagem Sustentável do Ministério das Cidades, sendo que este plano e os dados e equações dele resultantes deverão ter atualizações periódicas. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 3.2.1 | Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 41. Objetivos e Metas para Controle das Águas Pluviais

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|---|-------|-------|
| SETOR | 3 | DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA | | |
| OBJETIVO | 3 | CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS) | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente. Assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis. O município deve realizar tal controle nos prédios públicos, assim como fiscalizar a execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação proposta pelo PMSB. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 3.3.1 | Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação. | | | |
| 3.3.2 | Fiscalização dos índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos. | Constante* | | |

* Quando citada a palavra “Constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 42. Objetivos e Metas para Atualização dos Dados

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|---|-------|-------|
| SETOR | 3 | DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA | | |
| OBJETIVO | 4 | MELHORIA E ATUALIZAÇÃO DOS DADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE MACRO E MICRODRENAGEM | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | No diagnóstico foram levantadas as áreas críticas de alagamentos com prováveis problemas de falta de manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem. Estes problemas trazem riscos para a população, meio ambiente, além de prejuízo para os equipamentos existentes nestes pontos. Deve-se levar em conta as prioridades levantadas e apresentadas no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais a ser elaborado pelo município, porém todos estes problemas necessitam de resolução imediata, como realização da manutenção e limpeza destes pontos. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 3.4.1 | Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba (5 m ³), caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias (um de maneira imediata e outros em curto, médio e longo prazos). | | | |
| 3.4.2 | Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos, ver item 4.1.1), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto. | Constante* | | |

* Quando citada a palavra “Constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 43. Objetivos e Metas de Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|--|-------|-------|
| SETOR | 3 | DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA | | |
| OBJETIVO | 5 | RECUPERAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | A impermeabilização do solo é a maior causa de problemas de alagamentos na área urbana de Ouro Preto. Uma forma de amenizar este problema é a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vale, parques e praças. Quanto maior a área permeável em uma bacia, menor o escoamento superficial. A criação de praças, parques ou canteiros e áreas para reduzir o índice de impermeabilização do solo representa possibilidades de lazer da população, especialmente a mais carente, possibilitando o descanso e ponto de encontro dos moradores e, com isso, estas áreas devem ser seguras e bem conservadas. Outro fato importante na recuperação destas áreas é a desapropriação de casas localizadas à margem dos rios. Para isso deve-se prever sua desapropriação e a revitalização das matas ciliares. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 3.5.1 | Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares. | | | |
| 3.5.2 | Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos. | Constante* | | |
| 3.5.3 | Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população. | | | |

* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 44. Objetivos e Metas para Reestruturação, Monitoramento e Incremento na Coleta

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|--|---|-------|-------|
| SETOR | 4 | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | 1 | REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA SELETIVA | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos. Em Ouro Preto, a coleta seletiva começou a partir do ano de 2005, após a desativação do antigo lixão, quando houve a necessidade de readequação das associações para dar melhores condições aos catadores que trabalhavam no antigo lixão. Após o ano de 2005 houve instrução e apoio da Prefeitura Municipal de Ouro Preto às associações do município e a partir da Lei Municipal nº 684/2011 fica instituído o programa de coleta seletiva no município de Ouro Preto. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 4.1.1 | Elaborar Plano de Coleta Seletiva para Ouro Preto e seus Distritos. | | | |
| 4.1.2 | Implantar novos postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores destes em locais estratégicos e prédios públicos (escolas, repartições públicas, ginásios de esporte etc.). | | | |
| 4.1.3 | Promover programas de Educação Ambiental para divulgar o sistema de coleta e sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos na fonte de geração. | | | |
| 4.1.4 | Ampliar as rotas da coleta seletiva nas áreas urbanas, distritos e comunidades rurais. Elaborar Plano de Coleta Seletiva para Ouro Preto e seus Distritos. | | | |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 45. Objetivos e Metas para Ampliação do Serviço de Varrição

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | |
|--|---|---|------------|-------|--|
| SETOR | 4 | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | | |
| OBJETIVO | 2 | AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Em Ouro Preto, 94.982 m das vias urbanas possuem serviço de limpeza pública. Destas, 237 m possuem o serviço uma vez por mês; 3.772 m, quatro vezes por mês; 8.177 m, cinco vezes por mês; 4.763 m, nove vezes por mês; 21.577 m, 13 dias por mês; 15.514 m, 14 dias por mês; e 40.942 m são atendidos 27 vezes por mês, totalizando 94.982 m de ruas com este tipo de serviço e 77.425 m não atendidos. A varrição diária ocorre de segunda-feira a sábado no período da manhã nas principais avenidas e áreas verdes. | | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO | |
| 4.2.1 | Ampliar a área atendida pelo serviço de varrição, utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço. | | Constante* | | |
| 4.2.2 | Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir os problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas. | | Constante* | | |

* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 46. Objetivos, Metas, Cronogramas e Ampliação da Área Atendida

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|---|-------|-------|
| SETOR | 4 | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | 3 | ESTABELECER CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Para a realização de capina e roçagem, a prefeitura tem contrato com empresa terceirizada de prestação de serviços para limpeza nas áreas verdes urbanizadas e limpeza e conservação do patrimônio público. No entanto, é preciso atingir com os serviços de poda, capina e roçagem 100% das áreas verdes. Para isso será preciso ampliar o serviço para as áreas não cobertas e as novas áreas que surgirem. | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 4.3.1 | Ampliar e manter a área atendida com os serviços de poda, capina e roçagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes. | Constante* | | |
| 4.3.2 | Realizar levantamento junto ao departamento competente das áreas atendidas mensalmente pelo serviço de capina, raspagem e roçagem. | | | |
| 4.3.3 | Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da atualização imediata da lei municipal ou decreto específico regulamentando o sistema de execução dos serviços e cobrança de valores/multas, como por exemplo a implantação do IPTU progressivo, bem como de incremento a curto prazo do sistema junto à secretaria responsável pela realização dos serviços. | | | |
| 4.3.4 | Elaborar um cronograma através de um estudo de viabilidade, necessidade e urgência para a realização dos serviços referentes a capina, roçagem, limpeza de bocas de lobo e galerias. | | | |

* Quando citada a palavra “Constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 47. Objetivos e Metas para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | | |
|--|---|---|--|-------------------|-------|-------|
| SETOR | 4 | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | |
| OBJETIVO | 4 | ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Ouro Preto tem o Plano de Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição, contudo deve haver maior fiscalização para a eliminação de pontos irregulares desses resíduos. | | | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | | | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 4.4.1 | Fiscalizar o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) a fim de evitar a continuidade da má destinação dos resíduos, assim como efetivar o sucesso da implantação do PMGRCC. | | | Constante* | | |

* Quando citada a palavra “Constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo do plano.

Tabela 48. Objetivos e Metas para Reestruturação do Sistema Tarifário

| MUNICÍPIO DE OURO PRETO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | | | |
|--|---|---|--|-------------------|-------|-------|
| SETOR | 4 | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | |
| OBJETIVO | 5 | REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO | | | | |
| FUNDAMENTAÇÃO | Com a execução do aterro sanitário de Ouro Preto e implementação das ações apontadas para eficiência do serviço, será necessária a reestruturação do sistema tarifário do serviço de coleta de resíduos do município, para que seja garantida a sustentabilidade dos serviços, conforme prevê a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445, de 2007. | | | | | |
| OBJETIVOS E METAS | | | | | | |
| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | | | CURTO | MÉDIO | LONGO |
| 4.5.1 | Elaborar estudo visando a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O estudo deverá considerar a desvinculação da cobrança junto ao IPTU. | | | Constante* | | |

* Quando citada a palavra “Constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



9. OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES

7.1 Mecanismos para Divulgação do PMSB/OP

A participação social é um instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação da sociedade pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, em busca da convergência dos seus variados anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Garantir o controle social assegura informação, representação e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação do PMSB-OP. Os processos de elaboração e execução do Plano devem ser democráticos, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços de saneamento prestados. Este fato vem ao encontro também dos princípios da transparência e do controle social. A Lei Federal nº 11.445/2007 assegura, em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem.

As técnicas e mecanismos, que deverão ser implementados para que ocorra a divulgação do PMSB-OP, deverão estar focados em demonstrar o alcance dos objetivos e metas do Plano. Para isto podem ser utilizados os indicadores, apresentados neste estudo, após serem revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática. Recomenda-se as seguintes ferramentas para divulgação do PMSB:

- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados demonstrando as obras de ampliação e a consequente melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de material de divulgação (folhetos, cartazes, folders) contendo o balanço anual do atendimento às metas do PMSB-OP;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações e metas relativas ao Plano;
- Realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados e do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no website da Prefeitura Municipal de Ouro Preto e do SEMAE de um *link* com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

Ressalta-se ainda a importância da divulgação dos resultados e metas do PMSB-OP alcançados ao longo do tempo, de forma a garantir o pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.



7.2 Avaliação, Fiscalização e Monitoramento do PMSB/OP

Os recursos e mecanismos necessários para avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB devem ser estipulados a fim de auxiliar o poder público (municipal, estadual e/ou federal) na análise, durante e após a conclusão e implantação do Plano, da garantia do cumprimento dos objetivos e metas do plano, bem como dos impactos das suas ações na qualidade de vida da população contemplada.

Quanto aos recursos humanos e administrativos, sugere-se a constituição de uma comissão de fiscalização, acompanhamento e avaliação, formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental.

Além destas representações, a comissão pode contar com membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA) de Ouro Preto, do Conselho Municipal de Saneamento e representantes de organizações da sociedade civil (entidades do movimento social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras).

A comissão deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do Plano sejam gradativamente atingidos.

Pode-se definir, para o PMSB, alguns recursos materiais, tecnológicos e econômico-financeiros, indispensáveis para a gestão do monitoramento, fiscalização e avaliação do plano, bem como da eficácia das ações programadas e dos resultados alcançados e das justificativas para os resultados não alcançados:

- a) Utilização dos indicadores do PMSB, visando avaliar e monitorar os cenários atuais e futuros dos quatro eixos do saneamento no município. O uso dos indicadores permite a verificação dos sistemas de saneamento com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Os indicadores também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.
- b) Elaboração de relatórios periódicos de acompanhamento do PMSB, com periodicidade anual. O relatório deverá conter: o acompanhamento de todos os indicadores, comparando sua evolução com a linha de base e o objetivo



ainda a ser alcançado, o resumo das atividades realizadas de acordo com a programação do PMSB, os avanços da implantação do PMSB, a identificação de eventual variação existente, e por fim as medidas corretivas adotadas ou recomendadas. Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados aos responsáveis pelo seu acompanhamento, conforme relatado anteriormente.

- c) Elaboração de relatórios periódicos de análise que apresentem cunho administrativo em relação ao progresso do PMSB. Os relatórios de análise devem ser realizados com a periodicidade de uma vez a cada quatro anos, em conformidade com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. O relatório deverá incluir análises referentes ao desempenho do PMSB/OP, comparando os fatores de sucesso e os de insucesso, também a identificação das restrições e imprevistos que afetaram a execução do plano, suas causas e as medidas corretivas adotadas, e também eventuais novos delineamentos de metas e readequações operacionais. Os relatórios analíticos permitirão manter o foco de longo prazo do PMSB ativo, permeando suas ações e objetivos para os demais setores da administração municipal. Devido ao seu caráter estratégico, recomenda-se que tais relatórios sejam devidamente publicados e disponibilizados à sociedade civil, podendo motivar fóruns e debates sobre os temas específicos que se façam pertinentes.

Considerando a situação de Ouro Preto, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores. Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá efetivamente ser calculado com dados atualizados, precisos e específicos para as bacias/regiões/setores, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em cada ponto do município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores de saneamento utilizem os indicadores essenciais relacionados nas Tabelas 39 a 42, pertinentes à realidade municipal e sensíveis às principais alterações previstas no PMSB. Cabe destacar, ainda, que para esta utilização deve ser considerada a



estrutura dos setores visando o levantamento de dados utilizados para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados criticados, tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB.

Com a atualização periódica do Plano, o sistema com todos os indicadores poderá ser reavaliado e implantado gradativamente. As informações estratégicas sobre os serviços de saneamento básico deverão ser colocadas à disposição do governo federal e estadual, dentro dos padrões solicitados e em articulação com o SNIS. Além disso, cabe ressaltar que os instrumentos de gestão para monitoramento, fiscalização e avaliação propostos neste documento podem ser incrementados durante a aplicação dos mesmos.

7.3 Indicadores de Desempenho do PMSB

9.3.1 Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados na Tabela 49.

Os indicadores permitem a verificação do desempenho do sistema com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas.

Os indicadores também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 49. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água

| INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| EIXO | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | | | |
| NOME DO INDICADOR | OBJETIVO | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | FÓRMULA DE CÁLCULO | LISTA DAS VARIÁVEIS | UNIDADE | POSSÍVEIS FONTES DE ORIGEM DOS DADOS | RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO |
| ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO | Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água. | Anual | $(QLM / QLA) * 100$ | QLM: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO VOLUME DISPONIBILIZADO | Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população. | Mensal | $[VM / (VD - VS)] * 100$ | VM: Volume de Água Micromedido VD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição VS: Volume de Água de Serviços | Porcentagem (%) | SEMAEL/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|--|--|-----------------|------------|-------|
| ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO | Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município. | Mensal | $\{[(VAP+ VTI -VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} *100$ | VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAF: Volume de Água Faturado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA | Calcular a quantidade média de água consumida por economia no município. | Mensal | $(VAC - VAT) / QEA$ | VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratado Exportado QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água | M³/mês/economia | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA | Calcular o volume médio de água consumido por habitante. | Semestral | $[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$ | VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratada Exportado PTA: População Total Atendida com Abast. De Água | L/habitante/dia | SEMAE/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|---|--|-----------|----------------------------------|--|-----------------|------------|-------|
| VOLUME DE ÁGUA DISPONIBILIZADO POR ECONOMIA | Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água | Semestral | VAD / QEA | VAD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água | M³/mês/economia | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE CONSUMO DE ÁGUA | Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado. | Mensal | $[VAC / (VAP + VTI - VS)] * 100$ | VAC: Volume de Água Consumido VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE FATURAMENTO DE ÁGUA | Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado. | Mensal | $[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$ | VAF: Volume de Água Faturado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|--------|------------------------------|--|-----------------|-------------------|-------|
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA | Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana. | Anual | $(PUA / PUM) * 100$ | PUA: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água PUM: População Urbana do Município | Porcentagem (%) | IBGE/SEMAE / SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA | Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município. | Anual | $(PTA / PTM) * 100$ | PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água PTM: População Total do Município | Porcentagem (%) | IBGE/SEMAE/ SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO CONSUMO | Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população. | Mensal | $[VAM / (VAC - VATE)] * 100$ | VAM: Volume de Água Micromedido VAC: Volume de Água Consumido VATE: Volume de Água Tratado Exportado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----------|---|--|-----------------|------------|-------|
| ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO | Medir as perdas totais na rede de distribuição de água. | Mensal | $\{[(VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$ | VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO | Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água. | Mensal | $[(VAP + VTI - VS) - VAC] / QLA$ | VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água | l/dia/ligação | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE FLUORETAÇÃO DE ÁGUA | Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado. | Semestral | $[VF / (VAP + VTI)] * 100$ | VF: Volume de Água Fluoretado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|--|---------------|--|--|--------------------------|-------------------------|--------------|
| <p>ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</p> | <p>Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado.</p> | <p>Mensal</p> | <p>$CTEE / (VAP + VTI)$</p> | <p>CTEE: Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado</p> | <p>kWh/m³</p> | <p>SEMIG/ SEMÁE</p> | <p>SEMÁE</p> |
| <p>ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA</p> | <p>Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.</p> | <p>Mensal</p> | <p>$[NPC / NPD]*100$</p> | <p>NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água</p> | <p>Porcentagem (%)</p> | <p>SEMÁE</p> | <p>SEMÁE</p> |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|--------|---------------------|---|-----------------|-------|-------|
| ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA | Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada. | Mensal | $[NPP / NTP] * 100$ | NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |
| ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE CLORO RESIDUAL | Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual. | Mensal | $[QAA / QMA] * 100$ | QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual QAA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |
| ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE TURBIDEZ | Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez. | Mensal | $[QAA / QMA] * 100$ | QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE COLIFORMES TOTAIS | Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais. | Mensal | $[QAA / QMA] * 100$ | QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |
|---|--|--------|---------------------|---|-----------------|-------|-------|
|---|--|--------|---------------------|---|-----------------|-------|-------|

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria

VAP – volume de água produzido: volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada;

VTI – volume de água tratada importado: volume anual de água potável, previamente tratada, recebido de outros agentes fornecedores;

VS – Volume de água de serviços: soma dos volumes de água usados para atividades operacionais e especiais⁴, acrescido do volume de água recuperado;

VF – volume de água faturado: volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas) para fins de faturamento, incluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.



9.3.2 Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Esgotamento Sanitário

Os indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 50) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo ou ainda a necessidade de ampliação e/ou melhorias.

Alguns índices permitem constatar anormalidades e avaliar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas pode indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
 Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 50. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Esgotamento Sanitário

| INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--|--|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| EIXO | Esgotamento Sanitário | | | | | | |
| NOME DO INDICADOR | OBJETIVO | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | FÓRMULA DE CÁLCULO | LISTA DAS VARIÁVEIS | UNIDADE | POSSÍVEIS FONTES DE ORIGEM DOS DADOS | RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO |
| ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO | Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido. | Anual | $[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$ | VEC: Volume de Esgoto Coletado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado. | Semestral | $[\text{VET} / \text{VEC}] * 100$ | VET: Volume de Esgoto Tratado VEC: Volume de Esgoto Coletado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------------------------|---|-----------------|------------|-------|
| ÍNDICE DE ESGOTO TRATADO REFERIDO À ÁGUA CONSUMIDA | Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido. | Semestral | $[VET / (VAC - VAE)] * 100$ | VET: Volume de Esgoto Tratado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado | Porcentagem (%) | SEMAE/SNIS | SEMAE |
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO | Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto. | Anual | $[PUA / PUM] * 100$ | PUA: População Urbana Atendida com Rede de Esgoto PUM: População Urbana do Município | Porcentagem (%) | SEMAE/IBGE | SEMAE |
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ESGOTO | Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário. | Anual | $[PAE / PTM] * 100$ | PAE: População Atendida com Rede de Esgoto PTM: População Total do Município | Porcentagem (%) | SEMAE/IBGE | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|---|--|--------|--|--|--------------------|--------------|-------|
| ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado. | Mensal | CTE / VEC | CTE: Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário VEC: Volume de Esgoto Coletado | kWh/m ³ | SEMIG /SEMAE | SEMAE |
| EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE DBO NO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto. | Mensal | $[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] * 100$ | DBO inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |
| EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NO TRATAMENTO DE ESGOTO | Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto. | Mensal | $[(\text{CFC}) / \text{CIC}] * 100$ | CFC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes | Porcentagem (%) | SEMAE | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | CIC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes | | | |
|--|---|--------|---------------------|---|-----------------|----------------|-------|
| INCIDÊNCIA DE AMOSTRAS NA SAÍDA DO TRATAMENTO DE ESGOTO FORA DO PADRÃO | Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente. | Mensal | $[QFP / QTA] * 100$ | QFP: Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão QTA: Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto | Porcentagem (%) | SEMAE/ SNIS | SEMAE |
| EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTO POR LIGAÇÃO | Quantificar a relação entre a extensão da rede coletora de esgoto e as ligações totais de esgoto no município. | Anual | $[ERC / NLT]$ | ERC: Extensão da Rede Coletora de Esgoto NLT: Número de Ligações Totais de Esgoto | m/ligação | SEMAE/ SNIS | SEMAE |

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



9.3.3 Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Manejo De Resíduos Sólidos

Os indicadores quanto ao atendimento com serviço de coleta de lixo e limpeza urbana (Tabela 51) permitem uma avaliação, ao longo do período de execução do PMSB, com relação à evolução do serviço de manejo de resíduos sólidos no município.

O cálculo e a análise de tais indicadores de desempenho proporcionam o direcionamento para a implantação de programas de incentivo à coleta seletiva e à destinação correta dos resíduos gerados, minimizando os impactos ambientais e exigindo uma grande mobilização de conscientização quanto a estes aspectos. Também geram informações referentes à coleta e ao destino adequado do lixo, que pode ser associado à saúde da população, pois o destino inadequado favorece a proliferação de vetores de doenças e pode contaminar o solo e os corpos hídricos.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 51. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos.

| INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------|---|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| EIXO | Manejo de Resíduos Sólidos | | | | | | |
| NOME DO INDICADOR | OBJETIVO | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | FÓRMULA DE CÁLCULO | LISTA DAS VARIÁVEIS | UNIDADE | POSSÍVEIS FONTES DE ORIGEM DOS DADOS | RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO |
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO DA COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos. | Anual | $[EVU / ETV] * 100$ | EVU: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos ETV: Extensão Total das Vias Urbanas | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE TRATAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos. | Anual | $[QRTA / QTRC] * 100$ | QRTA: Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente QTRC: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|-----------|----------------------|--|-----------------|---------------------------------|----------------------|
| TAXA DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (EXCETO MATÉRIA ORGÂNICA E REJEITOS) EM RELAÇÃO A QUANTIDADE TOTAL (RDO + RPU) COLETADA | Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados. | Semestral | $[QTMR / QTC] * 100$ | QTMR: Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade Total Coletada | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA | Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município. | Anual | $[PAD / PU] * 100$ | PAD: População Atendida Declarada PU: População Urbana | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |
| TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO E RPU EM RELAÇÃO A QUANTIDADE COLETADA | Calcular a taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos em relação à quantidade total de resíduos coletada. | Anual | $QTE / QTC * 100$ | QTE: Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas QTC: Quantidade Total Coletada | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------------------|---|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| TAXA DE EMPREGADOS (COLETADORES + MOTORISTAS) NA COLETA (RDO + RPU) EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA | Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município | Anual | $[QEC * 1000] / PU$ | QEC: Quantidade Total de Empregados (Coletadores + Motoristas) PU: População Urbana | Empregados/ 1000 habitantes | Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |
| MASSA COLETADA (RDO + RPU) PER CAPITA EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA | Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos | Semestral | QRC / PAD | QRC: Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados PAD: População Atendida Declarada | kg/habitante/ dia | Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |
| TAXA DA QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS PÚBLICOS (RPU) EM RELAÇÃO A QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS (RDO) | Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletada | Anual | $[QTRP / QTRD] * 100$ | QTRP: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos QTRD: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|---|-------|-----------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| MASSA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE COLETADA PER CAPITA EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA | Quantificar a massa coletada de resíduos de serviço da saúde em relação à população urbana | Anual | $[QTRSS * 1000] / PU$ | QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde PU: População Urbana | kg/ 1000 habitantes/dia | Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |
| TAXA DE RSS COLETADA EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA | Calcular a taxa de resíduos do serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados. | Anual | $[QTRSS / QTC] * 100$ | QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde QTC: Quantidade Total Coletada | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA EXTENSÃO VARRIDA | Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição | Anual | $[EVC / ETS] * 100$ | EVC: Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas ETS: Extensão Total de Sarjeta Varrida | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| TAXA DE VARREDORES EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA | Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana. | Anual | $[QTV * 1000] / PU$ | QTV: Quantidade Total de Varredores PU: População Urbana | Empregados/ 1000 habitantes | Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|---|---|-------|---------------------|---|-----------------|----------------------------|----------------------|
| ÍNDICE DE DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO | Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município. | Anual | $[NDL / NDM] * 100$ | NDL: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo NDM: Número Total de Domicílios no Município | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO | Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos. | Anual | $[NDU / NTM] * 100$ | NDU: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Urbana NTM: Número Total de Domicílios Urbanos no Município | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE DOMICÍLIOS RURAIS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO | Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos. | Anual | $[NDR / NTR] * 100$ | NDR: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Rural NTR: Número Total de Domicílios da Área Rural no Município | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|--|--|-------|-----------------|---|-----------------|----------------------------|----------------------|
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO | Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município. | Anual | $[ECV/ETV]*100$ | ECV: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Varrição ETV: Extensão Total das Vias Urbanas | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA SELETIVA | Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva. | Anual | $[NDA/NDT]*100$ | NDA: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana NDT: Número Total de Domicílios na Área Urbana | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



9.3.4 Indicadores de Desempenho do PMSB Referente ao Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para avaliação do desempenho e da evolução do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, alguns indicadores estão relacionados na Tabela 52. Estes permitem, por exemplo, a identificação do percentual de atendimento atual e futuro do referido eixo do saneamento básico municipal, assim como de problemas advindos da falta e da inadequação da drenagem urbana.

Os indicadores permitem uma avaliação da eficiência do sistema, quanto à ocorrência de alagamentos e erosões, e um monitoramento de resultados do desenvolvimento do serviço prestado.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 52. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais.

| INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---------------------|---|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| EIXO | Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais | | | | | | |
| NOME DO INDICADOR | OBJETIVO | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | FÓRMULA DE CÁLCULO | LISTA DAS VARIÁVEIS | UNIDADE | POSSÍVEIS FONTES DE ORIGEM DOS DADOS | RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO |
| ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM SISTEMA DE DRENAGEM | Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais. | Anual | $[PAD / PUM] * 100$ | PAD: População Urbana Atendida com Sistema de Drenagem Urbana PUM: População Urbana do Município | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal/ SNIS/IBGE | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE VIAS URBANAS COM GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS | Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais. | Anual | $[EGP / ETS] * 100$ | EGP: Extensão das Galerias Pluviais ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal/ SNIS | Prefeitura Municipal |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------------|--|--|----------------------------|----------------------|
| ÍNDICE DE OCORRÊNCIA DE ALAGAMENTOS | Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município. | Anual | [NTA/ AUM] | AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano | pontos de alagamento / km ² | Prefeitura Municipal | Prefeitura Municipal |
| ÍNDICE DE VIAS URBANAS SUJEITAS A ALAGAMENTO | Identificar o índice de vias urbanas sujeitas a alagamento no sistema viário urbano. | Anual | [EVA / ETS]*100 | EVA: Extensão de vias urbanas sujeitas a alagamento ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA QUANTO AOS EMISSÁRIOS FINAIS | Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais. | Semestral | [NEF / NET]*100 | NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



9.3.5 Indicadores de Desempenho do PMSB Referente aos Setores Administrativo e Econômico-financeiro

Para avaliação do desempenho dos setores administrativos e econômico-financeiros referente ao PMSB, a Tabela 53 apresenta alguns indicadores que devem gerar dados e informações essenciais para auxiliar a tomada de decisão e ainda avaliar a evolução dos setores com relação principalmente às despesas provindas da cobrança pelos serviços de saneamento e ao desempenho financeiro dos sistemas.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 53. Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB.

| INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|---|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| EIXO | Setor administrativo e econômico-financeiro | | | | | | |
| NOME DO INDICADOR | OBJETIVO | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | FÓRMULA DE CÁLCULO | LISTA DAS VARIÁVEIS | UNIDADE | POSSÍVEIS FONTES DE ORIGEM DOS DADOS | RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO |
| DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR ECONOMIA DE ÁGUA | Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de água por economia de água ativa no município. | Anual | [DE / QEA] | DE: Despesas de Exploração QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água | R\$/ano/ economia | SEMAE/ SNIS | SEMAE |
| DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR ECONOMIA DE ESGOTO | Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de esgoto por economia de esgoto ativa no município. | Anual | DE / QEE | DE: Despesas de Exploração QEE: Quantidade de Economias Ativas de Esgoto | R\$/ano/ economia | SEMAE/ SNIS | SEMAE |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | | | | | |
|---|---|-------|----------------|--|-------------------|----------------------------|----------------------|
| DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA | Calcular a despesa per capita do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos em relação à população atendida. | Anual | [DT / PU] | DT: Despesa Total com Manejo de RSU PU: População Urbana | R\$/ano/habitante | Prefeitura Municipal/IBGE | Prefeitura Municipal |
| AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos. | Anual | [RA /DT]*100 | RA: Receita Arrecadada com Manejo de RSU DT: Despesa Total com Manejo de RSU | Porcentagem (%) | Prefeitura Municipal /SNIS | Prefeitura Municipal |
| INDICADOR DE DESEMPENHO FINANCEIRO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA | Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município. | Anual | [ROA / DT]*100 | ROA: Receita Operacional Direta de água DT: Despesa Total com o serviço de água | Porcentagem (%) | SEMAE /SNIS | SEMAE |
| INDICADOR DE DESEMPENHO FINANCEIRO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município. | Anual | [ROE / DT]*100 | ROE: Receita Operacional Direta de Esgoto DT: Despesa Total com o serviço de esgoto | Porcentagem (%) | SEMAE /SNIS | SEMAE |

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



9.3.6 Considerações

Adotados como instrumentos permanentes de avaliação de desempenho do PMSB, os indicadores deverão ser analisados e seus resultados criticados, tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelos programas, planos e ações previstos no PMSB. Com a atualização periódica do plano, o sistema com todos os indicadores poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

As informações estratégicas sobre os serviços de saneamento básico deverão ser colocadas à disposição dos governos federal e estadual, dentro dos padrões solicitados e em articulação com o SNIS.

Cabe ressaltar que os instrumentos de gestão para monitoramento, fiscalização e avaliação, propostos neste documento, podem ser incrementados durante sua aplicação.

O principal objetivo dos indicadores previstos neste relatório é realizar o monitoramento do PMSB. Devem ser avaliados, dentre outros: o cumprimento das metas estabelecidas, com o conseqüente alcance dos objetivos fixados; o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas; e a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões. Monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo a melhoria da qualidade de vida da população.

7.4 Procedimentos e Mecanismos para a Compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

A elaboração do PMSB-OP, em sua íntegra, levou em conta os diversos objetivos, diretrizes e ações sobre os temas relacionados ao saneamento abordados pela legislação vigente. As políticas públicas para a área de saneamento básico, recursos hídricos, proteção do meio ambiente e proteção e promoção da saúde foram levadas em consideração na formulação de todo o conteúdo apresentado no PMSB de Ouro Preto.

Entretanto, os planos e as políticas públicas, durante sua implementação, podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou de fortes impactos na economia, devendo as ações, metas e critérios de implementação do PMSB-OP serem revisados e adaptados às novas condições que surgirem devido à dinâmica das políticas e dos planos referentes à temática ambiental.

A compatibilização entre os planos é um processo bilateral. De maneira geral, estes são formulados em diferentes momentos, o que exige complementações de um ou de outro plano. São necessárias constantes verificações e atualizações das políticas e dos planos



que possam exercer influência sobre o PMSB-OP, porque os mesmos, por sua própria natureza, não são estáticos.

7.5 Análise da Viabilidade Técnica e Econômico-financeira da Prestação dos Serviços

7.5.1 Programas e Fontes de Financiamento

Os esforços para o desenvolvimento do setor do saneamento no Brasil vêm se consolidando na última década através da concepção da Política Nacional do Saneamento Básico, marco regulatório instituído pela Lei Federal nº 11.445, de 2007. A expectativa de incremento do setor foi impulsionada, ainda, com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O PAC 2 – Cidade Melhor apresenta para o País um investimento orçado em R\$ 33,1 bilhões, entre os anos de 2011 e 2014, para prevenção em áreas de risco e saneamento (TAVARES, 2010).

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, a alocação de recursos federais está atrelada à Política de Saneamento Básico, materializada nos Planos de Saneamento Básico, que passam a ser um referencial para a obtenção de recursos. Estes planos são importantes instrumentos para planejamento e avaliação da prestação dos serviços; para a utilização de tecnologias apropriadas; para a obtenção de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

Ouro Preto, assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades institucionais, técnicas e financeiras para cumprir, com seus próprios recursos, as determinações estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 e, desta forma, necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado).

Diante dessa necessidade, Cunha (2011) analisa a obrigação da União, dos Estados membros e dos municípios na promoção de programas de saneamento básico e a participação dos três níveis de governo no financiamento do setor, através da disponibilização de recursos orçamentários ou não orçamentários para investimento. Isto porque a tarifa é a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico, mesmo não sendo a única.

De acordo com Peixoto (2006), existem diversas formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, quais sejam:

Cobrança direta dos usuários – taxa ou tarifa: principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



empréstimos no médio ou longo prazos, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimento.

Subsídios tarifários: forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as Companhias Estaduais de Saneamento e Consórcios Públicos de Municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória.

No caso de Serviço Municipal de Saneamento Básico, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços:

- Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto; e
- Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais.

Ou entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.

Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos): na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas.

Concessões e Parcerias Público-privadas (PPP): as concessões foram adotadas pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios passaram a adotar a concessão a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços.

As Parcerias Público-privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida a uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.

Recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais: são recursos constantes do Orçamento Geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Com relação aos Estados, os



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.

Recursos para saneamento previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para o período 2011/2014: o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor está contemplando para o setor de saneamento recursos da ordem de R\$ 22,1 bilhões e R\$ 11 bilhões para prevenção em áreas de risco para o período de 2011 a 2014, conforme a Tabela 54.

Tabela 54. Recursos para o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor (em bilhões de reais).

| Setor | Orçamento Geral da União (OGU) | Financiamento | Total |
|-----------------------|--------------------------------|---------------|-------------|
| Setor Público | 11,7 | 7,4 | 19,1 |
| Água | - | - | 13,0 |
| Esgoto | 8,0 | 6,0 | 14,0 |
| Resíduos Sólidos | 1,0 | 0,5 | 1,5 |
| Drenagem | 5,0 | 5,0 | 10,0 |
| Contenção de encostas | 1,0 | - | 1,0 |
| Projetos | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| Setor Privado | - | 3,0 | 3,0 |
| Total | 27,0 | 22,2 | 62,2 |

Fonte: Tavares (2010)

Para o setor de drenagem, o PAC 2 contempla para o período de 2011 a 2014 recursos do OGU da ordem de R\$ 5 bilhões e outros R\$ 5 bilhões de recursos onerosos (financiamento) (TAVARES, 2010).

Proprietário do imóvel urbano: esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não disponham dos serviços.

7.5.2 Principais Fontes de Financiamento para Alcance dos Objetivos e Metas do PMSB

No governo federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Tabela 55) e ações relacionadas com esse setor (Tabela 56).

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à drenagem de águas pluviais e aos resíduos sólidos. O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentem populações



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



tradicionais, bem como estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Observa-se também a incorporação de programas e a ampliação das ações e dos investimentos nos componentes: limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, procurando desenvolver ações integradas de saneamento a partir dos projetos de urbanização e de assentamentos precários (BRASIL, 2011).

Tabela 55. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

| Campo de Ação | Programas | Objetivos | Ministério Responsável |
|--|---|---|-------------------------------|
| Programas Orçamentários | | | |
| Abastecimento de água potável | Serviços urbanos de água e esgoto | Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água. | MCidades |
| | Infraestrutura hídrica | Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade. | MI |
| Esgotamento sanitário | Serviços urbanos de água e esgoto | Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário. | MCidades |
| Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos | Resíduos sólidos urbanos | Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores. | MMA |
| Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas | Drenagem urbana e controle de erosão marítima e fluvial | Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo. | MI |
| | Prevenção e preparação para emergências e desastres | Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos. | MI |
| Saneamento rural | Saneamento rural | Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais. | MS/Funasa |
| Programas Não Orçamentários | | | |
| Diversas modalidades em saneamento básico | Saneamento para todos | Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos. | MCidades |

Fonte: BRASIL (2011)



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Tabela 56. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

| Campo de Ação | Programas | Objetivos | Ministério Responsável |
|--|---|---|-------------------------------|
| Áreas especiais | Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido-CONVIVER | Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido. | MI |
| | Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos Assentamento | Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da reforma agrária e tem como público alvo as famílias assentadas. | MDA |
| | Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de cisterna | Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universaliza as condições de acesso adequado a água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas. | MDSCF |
| Desenvolvimento Urbano e Urbanização | Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários | Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiário, integrando-os ao tecido urbano da cidade. | MCidades |
| | Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios | Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100 mil habitantes. | MCidades |
| | Pró-Municípios de Médio e Grande Porte | Apoiar a implantação e adequação da infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes. | MCidades |
| | Habilitação de Interesse Social | Ampliar o acesso a terra urbanizada e a moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural. | MCidades |
| | Calha Norte | Aumentar a presença do Poder Público na região ao norte do rio Solimões/Amazonas, contribuindo para a defesa nacional, proporcionando assistência às suas populações e fixando o homem na região. | MD |
| Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas | Programa de Integração de Bacias Hidrográficas | Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica. | MI |
| | Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental | Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação. | MMA |
| | Programa de | Melhorar a eficiência do uso dos recursos | MMA |



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



| | | | |
|-----------------|---|--|----------|
| | Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas | hídricos, a conservação e a qualidade das águas. | |
| | Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano | Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo. | MI |
| Ações de Gestão | Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais - PROMESO | Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional. | MI |
| | Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano | Coordenar o planejamento e formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito. | MCidades |
| | Fortalecimento da Gestão Urbana | Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional. | MCidades |

Fonte: BRASIL (2011)

7.5.3 Análise da Viabilidade Técnico-econômica dos Serviços Considerando os Cenários do PPA

Com relação a análise técnico econômica financeira para prestação dos serviços considerando os cenários dos objetivos, metas, programas, projetos e ações houve uma abordagem superficial no produto diagnostico no item 10.11 e deve ser estruturado com mais ênfase no produto 8 (Indicadores de Desempenho do PMSB).



10. CONCLUSÃO

A elaboração do PMSB para o município de Ouro Preto objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e dos cidadãos, além de proteger os recursos hídricos e garantir o desenvolvimento progressivo do município, proporcionando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

Com relação às alternativas institucionais que o município pode fazer uso e melhorar suas condições de prestação dos serviços que envolvem o saneamento básico, atenta-se para o fato do poder público considerar a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse comum.

Sendo assim, Ouro Preto pode fazer uso do CODERI como alternativa institucional para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, principalmente no que se refere aos resíduos sólidos, visando à solução conjunta entre os municípios para planejamento, regulação, fiscalização e operação dos serviços de saneamento básico, no intuito de suprir deficiências e melhorar a economia de escala.

Além disso, medidas devem ser tomadas para que a Autarquia Municipal - SEMAE receba melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, e o elemento fundamental para esse importante passo é a hidrometração total do sistema. Somente com esse mecanismo é possível efetuar a arrecadação necessária para a autossuficiência financeira.

Outro ponto bastante discutido e abordado nos produtos anteriores é o término da construção da estação de tratamento de esgoto juntamente com a finalização das obras de construção dos interceptores, para iniciar o tratamento dos efluentes que hoje são lançados nos corpos hídricos causando danos ambientais.

O município deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal, e até mesmo internacional por se tratar de patrimônio cultural da humanidade. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento no município e garantir a universalização do acesso a estes serviços indispensáveis para a salubridade do ambiente e da população de Ouro Preto.

A elaboração dos indicadores do PMSB/OP se faz de grande importância para o monitoramento do plano, proporcionando a avaliação do cumprimento das metas estabelecidas e o alcance dos objetivos fixados.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



Os estudos de cenários constituem parte importante do processo de planejamento do presente PMSB, pois os mesmos serão de extrema relevância para as tomadas de decisões e formulação de ações que construirão o futuro de Ouro Preto, desenhado pela sociedade e pelo poder público municipal.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Ouro Preto, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, possibilitando a formulação de objetivos e metas para o PMSB/OP nos tempos de curto, médio e longo prazos, admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Na sequência do processo de elaboração do PMSB/OP serão desenvolvidas as seguintes etapas: estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico, bem como a elaboração do relatório final do PMSB/OP.



REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas. **A gestão dos recursos hídricos e a mineração.** Agência Nacional de Águas, Coordenação-Geral das Assessorias; Instituto Brasileiro de Mineração ; organizadores, Antônio Félix Domingues, Patrícia Helena Gambogi Boson, Suzana Alipaz. Brasília: ANA, 2006. 334 p. : il.

BRASIL. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. **Deliberação Normativa nº 20, de 24 de junho de 1997.** Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas. Brasília, 1997.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, 1995.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras disposições. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.** Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais:** Módulo específico licenciamento ambiental de estações de tratamento de esgoto e aterros sanitários. Brasília, 2009.

BRASIL. **SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.** 2010. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2012.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



BUARQUE, S. C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais regionais.** Texto para discussão n. 939. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

BUSS, P.M. **Promoção da Saúde e Saúde Pública.** ENSP, Rio de Janeiro. 1998.
CARTA DA TERRA. **O texto da Carta da Terra.** Disponível em:
<http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>. Acesso 20 de set. 2013.

COUTO, B. O. C. **Avaliação do Desempenho da Estação de Tratamento de Esgotos de São Bartolomeu, Distrito de Ouro Preto – MG, e Análise da Contaminação do Corpo D'água Receptor.** 2012. 83f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

FAGUNDES, Mateus. **Onde existe minério de ferro, existe água. A mineração depende dela e a vida humana também.** 2013. Disponível em: <
<http://sucupiramaisquefilmes.blogspot.com.br/2013/02/onde-existe-minerio-de-ferro-existe.html>>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** 2001. Disponível em:
<<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 30jun. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=310220#>>. Acesso em: 04 fev. 2013.

MINAS GERAIS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Deliberação CBH Rio das Velhas nº 06, de 13 de setembro de 2011.** Belo Horizonte, 2011.
OLIVEIRA, L. D. **Ocupação na área urbana de Ouro Preto de 1950 a 2004 e atuais tendências.** Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. 123p. 2010.

OURO PRETO. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos– PGIRS.** Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2006.

OURO PRETO. Serviço Municipal de Água e Esgoto – SEMAE. **Termo de Referência para Contratação de Empresa Especializada para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto.** Versão Preliminar. 2011.

PEIXOTO, J. B. **Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico.** Fontes de Recursos. Brasília, novembro de 2006.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



PMOP. **Plano Local de Habitação de Interesse Social do Município de Ouro Preto - Etapa 2 – Diagnóstico**. Ouro Preto – MG: 2011, 213 p.
TAVARES, R. P. de. Linhas de Financiamento. **Workshop 2014 – Saneamento na rede**. Rio de Janeiro, 18 de maio de 2010.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 3. 2005.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.