



**SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE
MOGI DAS CRUZES**

**PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
MOGI DAS CRUZES**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

VOLUME I - TEXTO

PROESPLAN
Engenharia

JUNHO/2011

CTR-127/11

REV-2

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo fornecer de forma sucinta os elementos para o planejamento integrado dos Sistemas de Saneamento Básico do Município de Mogi das Cruzes - SP, de acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, abrangendo o Sistema de Abastecimento de Água.

As obras e intervenções propostas têm como premissa básica o interesse do SEMAE em aumentar a capacidade do sistema de abastecimento de água sob sua gestão e dispensar o atual fornecimento complementar de água tratada da SABESP.

Em linhas gerais, este plano abordará os seguintes pontos principais:

- Caracterização da área em estudo;
- Caracterização do sistema de abastecimento de água existente;
- Proposição de obras e intervenções para ampliação e melhoria do sistema;
- Avaliação dos investimentos requeridos dentro do horizonte de planejamento.

O horizonte de planejamento considerado neste trabalho é de 31 anos, compreendendo o período entre anos de 2010 e 2040. As principais fontes de informações e de dados utilizados são relacionadas a seguir:

- Informações municipais: Fundação SEADE; Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes; Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes;
- Informações populacionais: Fundação SEADE; IBGE;
- Indicadores socioeconômicos e de saúde: Fundação SEADE;
- Informações sobre o sistema de abastecimento de água: SEMAE Mogi das Cruzes; SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Este trabalho é composto por 02 (dois) volumes:

- Volume I: Sistema de Abastecimento de Água - Texto;
- Volume II: Sistema de Abastecimento de Água - Desenhos.

ÍNDICE

1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO	1.1
1.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	1.1
1.2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	1.1
1.3 - HIDROGRAFIA	1.3
1.4 - TOPOGRAFIA E GEOLOGIA	1.11
1.5 - CLIMA	1.11
1.6 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DE SAÚDE	1.12
1.6.1 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	1.13
1.6.2 - INDICADORES DE SAÚDE	1.17
2 - ESTUDO DEMOGRÁFICO	2.1
2.1 - METODOLOGIA BÁSICA	2.1
2.2 - ASPECTOS REGIONAIS	2.2
2.2.1 - A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	2.2
2.2.2 - DEMOGRAFIA REGIONAL	2.2
2.3 - ASPECTOS MUNICIPAIS	2.6
2.3.1 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DE MOGI DAS CRUZES	2.6
2.3.2 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO	2.9
2.3.2.1 - CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO	2.9
2.3.3 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO	2.10
2.3.3.1 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE MOGI DAS CRUZES	2.10
3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE	3.1
3.1 - SISTEMAS PRODUTORES	3.1
3.1.1 - SISTEMA PRODUTOR PRINCIPAL	3.1
3.1.1.1 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	3.2
3.1.1.2 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA	3.4
3.1.2 - SISTEMAS PRODUTORES ISOLADOS	3.7
3.1.2.1 - SISTEMA ISOLADO BARROSO	3.7
3.1.2.2 - DISTRITO DE QUATINGA	3.7
3.1.2.3 - DISTRITO DE TAIACUPEBA	3.7
3.1.2.4 - SISTEMA ISOLADO BOA VISTA	3.8
3.1.2.5 - SISTEMA ISOLADO BIRITIBA-USSU	3.8
3.1.2.6 - DISTRITO DE SABAÚNA	3.9
3.1.2.7 - DISTRITO DE JUNDIAPEBA	3.9
3.2 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	3.11
3.2.1 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL	3.11

3.2.1.1 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA (EEATS)	3.11
3.2.1.2 - CENTROS DE RESERVAÇÃO	3.21
3.2.1.3 - REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	3.22
3.2.2 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DOS SETORES ISOLADOS	3.23
3.3 - SETORIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	3.23
3.4 - PERDAS NO SISTEMA	3.24
3.5 - AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA	3.25
4 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO	4.1
4.1 - HORIZONTE DE PROJETO	4.1
4.2 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	4.1
4.3 - DEMANDAS DE PROJETO	4.2
4.4 - PROPOSIÇÃO DE OBRAS E MELHORIAS A SEREM EXECUTADAS	4.4
4.4.1 - SISTEMAS PRODUTORES	4.5
4.4.1.1 - SISTEMA PRODUTOR PRINCIPAL	4.5
4.4.1.2 - SISTEMAS PRODUTORES ISOLADOS	4.12
4.4.2 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	4.13
4.4.2.1 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	4.14
4.4.2.2 - CENTROS DE RESERVAÇÃO	4.18
4.4.2.3 - REDES DE MACRODISTRIBUIÇÃO	4.20
4.4.2.4 - REDE DE ABASTECIMENTO	4.27
4.4.2.5 - LIGAÇÕES PREDIAIS E HIDRÔMETROS	4.28
4.4.3 - AUTOMATIZAÇÃO DOS SISTEMAS	4.29
4.4.4 - OTIMIZAÇÃO OPERACIONAL E CONTROLE DE PERDAS	4.29
4.4.4.1 - AVALIAÇÃO E DETECÇÃO DAS PERDAS	4.30
5 - CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE OS MANANCIAS	5.1
5.1 - RIO JUNDIAÍ	5.1
5.2 - RIO TAIACUPEBA-GUAÇU	5.2
5.3 - MANANCIAS DE SERRA	5.3
5.4 - RIO TIETÊ	5.3
6 - CUSTOS DAS OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS	6.1
7 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	7.1
8 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS	8.1

9 - RECURSOS FINANCEIROS

9.1

ANEXOS

ANEXO I - PLANILHAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS E
INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A.1

1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

1.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO¹

As primeiras referências a Mogi das Cruzes remetem à região conhecida por Mboygi, que demarcava as divisas das terras de Brás Cubas (na extensão da Serra do Mar), onde foi fundada, por volta de 1561, a Fazenda Pequeri.

Gaspar Vaz abriu o primeiro caminho de acesso de São Paulo a Mogi, dando início ao povoado, que foi elevado à Vila em 17 de agosto de 1611, com o nome de Vila de Sant'Anna de Mogi Mirim. A oficialização ocorreu em 1º de setembro, dia em que se comemora o aniversário da cidade. A vila costumava ser ponto de passagem obrigatório dos que se dirigiam para São Paulo e Rio de Janeiro, e seu processo de povoamento sofreu grande influência do bandeirantismo.

Durante o Império, compreendia as paróquias de Santa Ana de Mogi das Cruzes, Nossa Senhora da Ajuda de Itaquaquecetuba, Senhor do Bom Jesus do Arujá e Nossa Senhora da Escada que, atualmente, correspondem aos municípios de Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba, Guararema e Arujá. Em 13 de março de 1855, Mogi das Cruzes recebeu foros de cidade.

Na língua indígena, Mirim quer dizer pequeno. Provavelmente, uma referência ao riacho Mogi Mirim. A linguagem popular tratou de acrescentar o termo "cruzes" ao nome oficial da Vila. Era costume dos povoadores sinalizar com cruzes os marcos que indicavam os limites da Vila, de acordo com tese de Dom Duarte Leopoldo e Silva, confirmada pelo historiador e professor Jurandyr Ferraz de Campos.

Marcada por rápido desenvolvimento, a cidade expandiu-se, inicialmente, com a lavoura do café e, depois, sob a influência da imigração japonesa, com as culturas de chá, frutas e hortaliças.

1.2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Mogi das Cruzes está localizado na Região Leste da Grande São Paulo, a cerca de 50 km da capital do Estado. Ocupa uma área de 714,16 km² e sua sede encontra-se nas coordenadas 23°18' de Latitude Sul e 46°07' de Longitude Oeste.

Do ponto de vista político-administrativo, Mogi das Cruzes está inserido na Região Metropolitana de São Paulo, conforme pode ser observado nas figuras 1 e 2 apresentadas adiante. No contexto regional, Mogi das Cruzes faz divisa com os seguintes municípios:

- Ao norte: Santa Isabel e Arujá;
- A leste: Guararema e Biritiba Mirim;
- Ao sul: Santo André, Bertioga e Santos;
- A oeste: Itaquaquecetuba e Suzano.

¹ Fontes: Fundação SEADE e site oficial da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes.

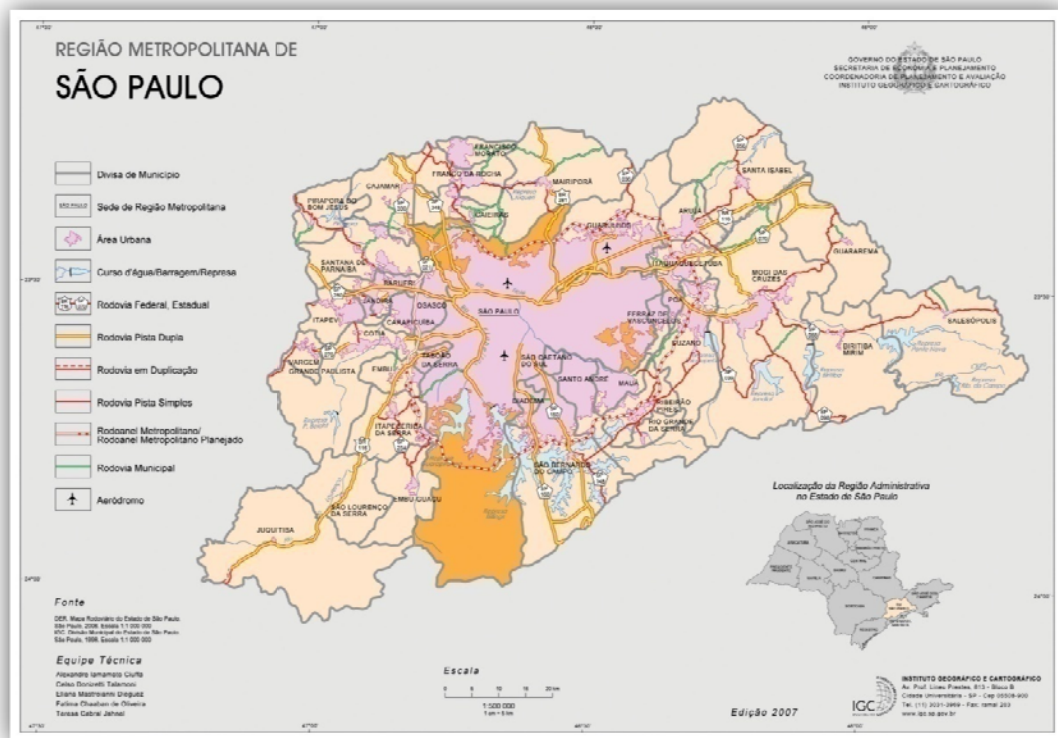


Figura 1 - Região Metropolitana de São Paulo, com indicação das principais vias de acesso.

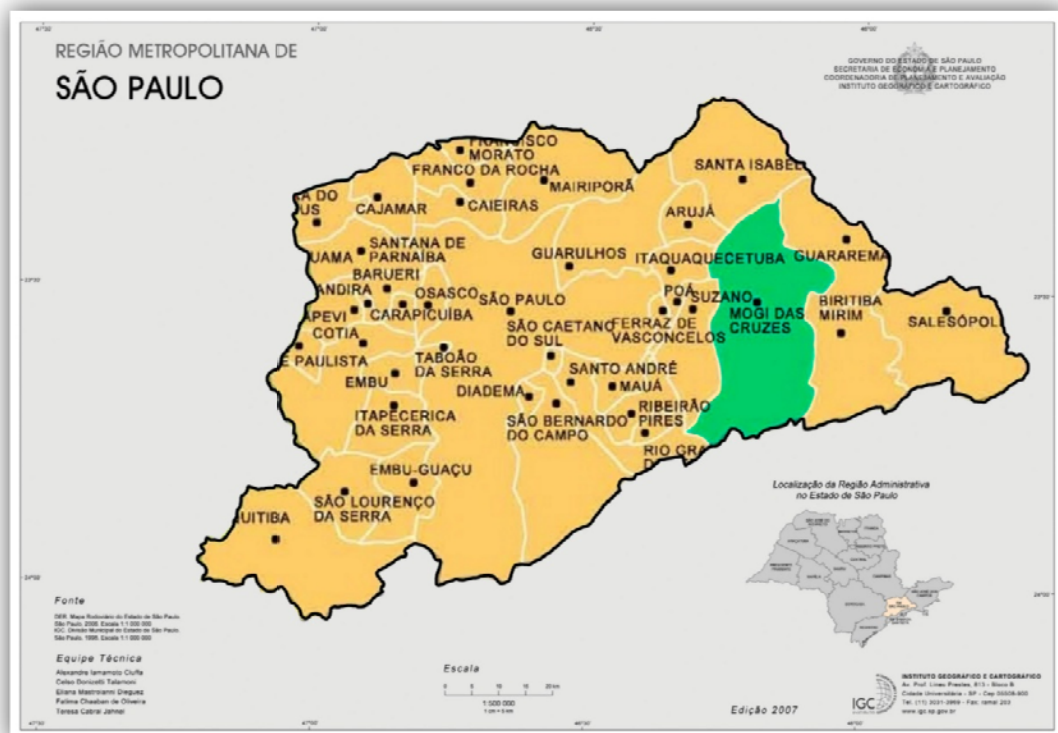


Figura 2 - Região Metropolitana de São Paulo, com indicação dos municípios que a compõem.

A cidade de Mogi das Cruzes é servida por três das principais rodovias do Estado de São Paulo: Ayrton Senna (SP-70), Presidente Dutra (BR-116) e Rio-Santos (SP-55), por meio da Mogi-Bertioga (SP-98). Conta ainda com uma malha ferroviária de transporte de passageiros e cargas, que serve ao parque industrial do município.

Mogi está próximo à capital paulista e a regiões econômicas importantes, como o ABC paulista, Vale do Paraíba e Baixada Santista. A cidade oferece ainda fácil acesso aos portos de Santos e São Sebastião e está próxima ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

1.3 - HIDROGRAFIA

O município de Mogi das Cruzes encontra-se inserido em duas unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos (vide figura 3), a saber:

- **UGRHI 2 - Paraíba do Sul**, que engloba boa parte do extremo norte do município, com ocupação predominantemente rural. O núcleo urbano mais significativo é o Distrito de Sabaúna, o qual é abastecido por corpos hídricos pertencentes a essa bacia, além do Distrito Industrial do Taboão;
- **UGRHI 6 - Alto Tietê**, que abrange a sede urbana e a porção sul de Mogi das Cruzes. Esta UGRHI pode ser dividida em 6 regiões, conforme estabelecido pelo comitê de bacias correspondente:
 - Tietê/Cabeceiras, onde está inserido o município de Mogi das Cruzes;
 - Billings/Tamanduateí;
 - Penha-Pinheiros;
 - Cotia-Guarapiranga;
 - Juquery-Cantareira;
 - Pinheiros-Pirapora.

O município de Mogi das Cruzes é drenado por uma série de cursos de água (vide figura 4), dentre os quais se podem destacar:

- Rio Tietê, o qual se constitui também no principal manancial de abastecimento da cidade;
- Rio Jundiá;
- Rio Parateí;
- Rio Claro;
- Rio Taiacupeba Guaçu;
- Rio Biritiba-Mirim;
- Ribeirão Taiacupeba;
- Ribeirão Vargem Grande;
- Ribeirão Botujuru;
- Ribeirão Guararema;
- Ribeirão Oropó;
- Córrego Lambari;
- Córrego Capixinga.

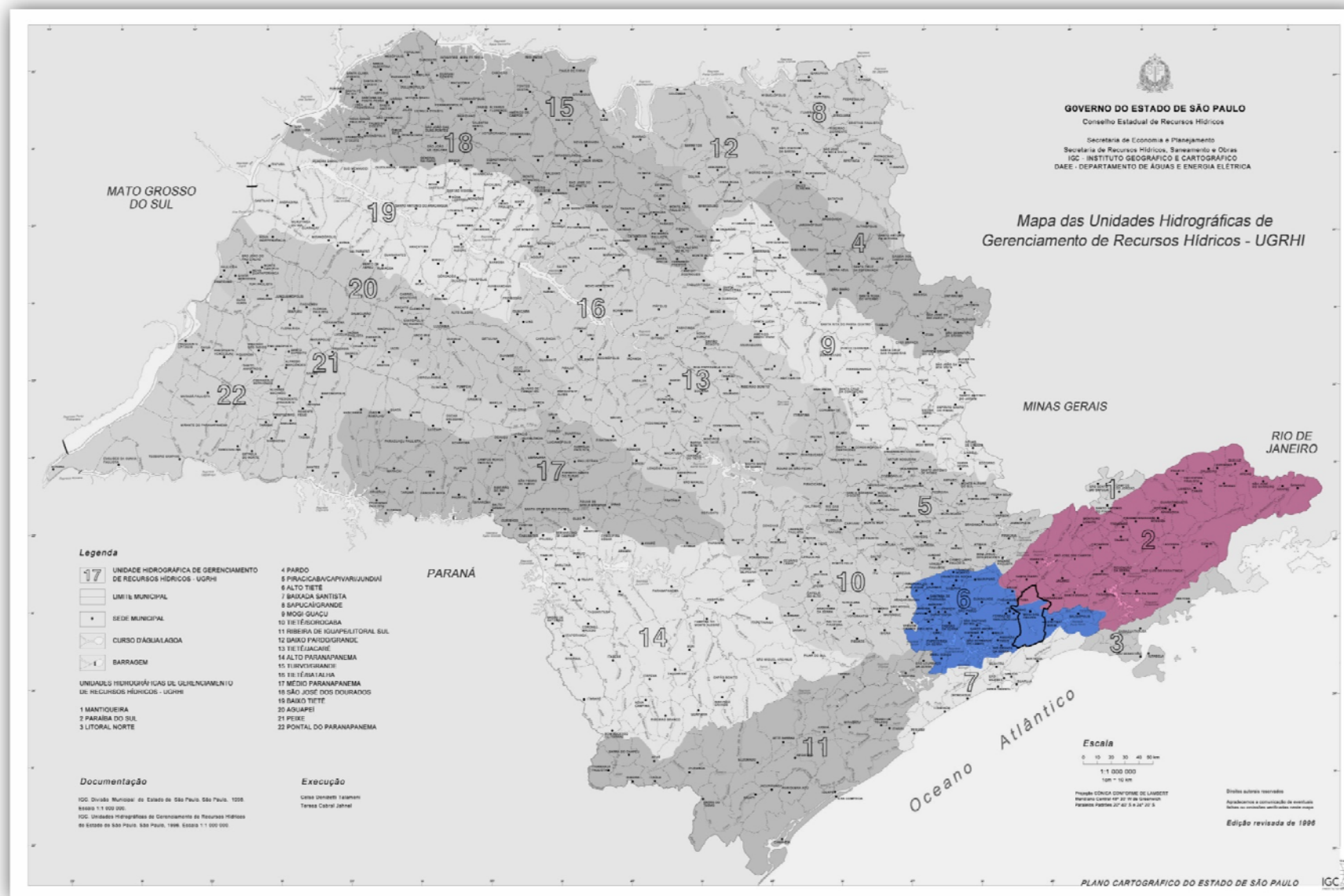
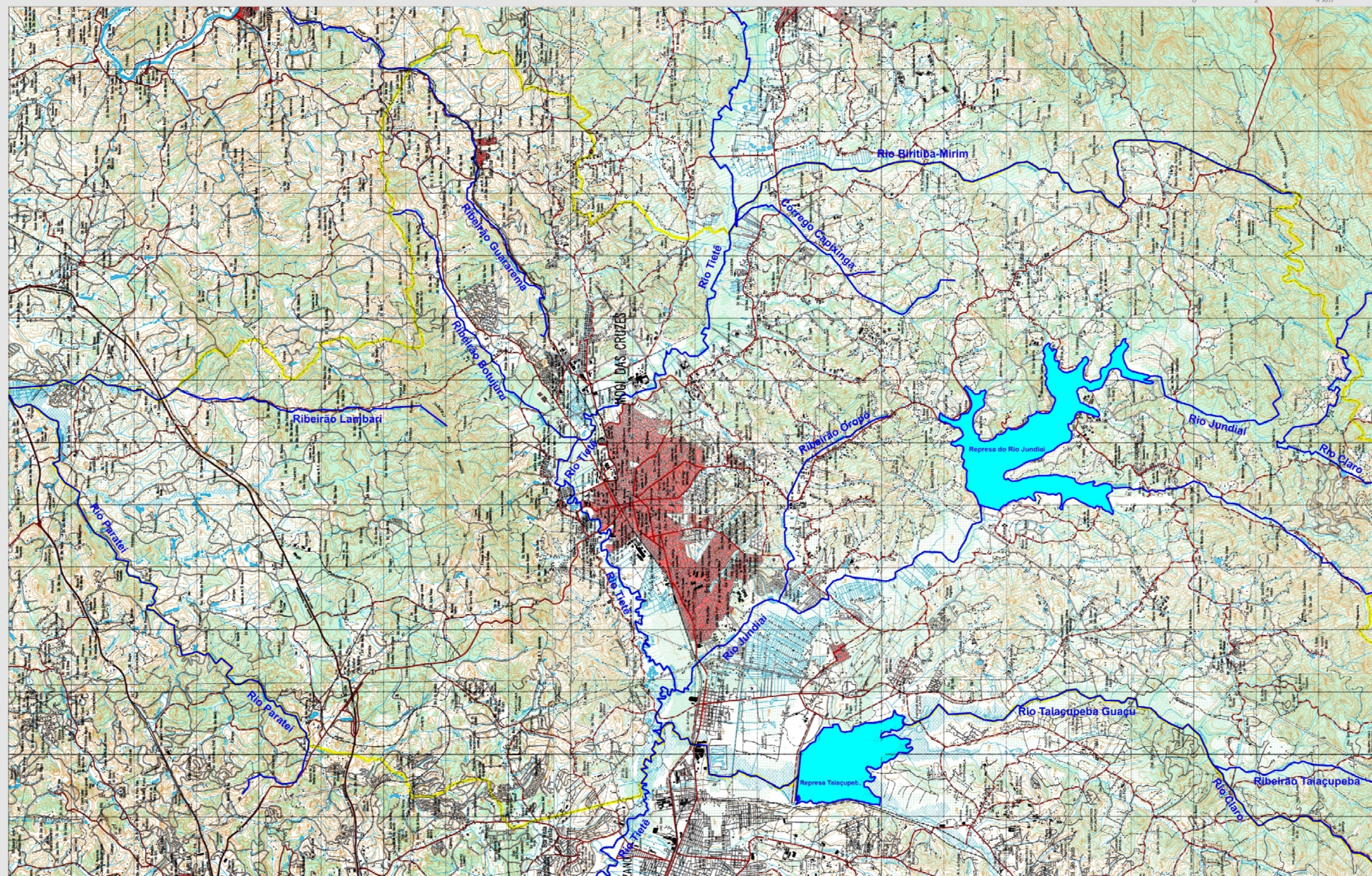


Figura 3 - Localização das UGRHs 2 e 6 no Estado de São Paulo.

Hidrografia de Mogi das Cruzes

Cursos de Água Principais

Escala
0 2 4 km



Fonte: Plantas cartográficas do IBGE

Figura 4 - Principais cursos de água de Mogi das Cruzes.

Das unidades hidrográficas citadas anteriormente, a bacia Tietê/Cabeceiras (parte integrante da UGRHI-6) é a de maior importância dentro do contexto de Mogi das Cruzes, visto que quaisquer ações e problemas nessa região afetam diretamente o sistema de abastecimento da cidade. Vale lembrar que a maior parte do sistema produtor do município depende de uma única captação localizada no Rio Tietê, conforme será apresentado mais adiante (descrição do sistema existente).

A bacia Tietê/Cabeceiras está localizada a leste do Estado de São Paulo, fazendo divisa ao norte com a bacia do Rio Paraíba do sul e, ao sul, com a bacia do Litoral Norte, na sua vertente marítima. Constitui uma das principais regiões produtoras de água para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e onde são encontrados os reservatórios superficiais de Ribeirão do Campo, Guaratuba (vertente marítima), Usina Velha, Ponte Nova (rio Tietê), Paraitinga, Biritiba Mirim, Jundiaí, Taiapuê, Cabuçu de Cima e Tanque Grande. Destes, o reservatório Jundiaí e parte do reservatório Taiapuê estão inseridos no município de Mogi das Cruzes. Além dos mananciais superficiais, destacam-se as captações subterrâneas (poços profundos) destinadas ao abastecimento público em Salesópolis (poço Vila Bragança), Biritiba Mirim (poço Hiroy) e Guarulhos (poços na Bacia do rio Baquirivu).

A bacia do Tietê/Cabeceiras abrange os seguintes municípios:

- Arujá;
- Biritiba Mirim;
- Ferraz de Vasconcelos;
- Guarulhos;
- Itaquaquecetuba;
- Mogi das Cruzes;
- Poá;
- São Paulo (parte da zona leste);
- Salesópolis;
- Suzano.

O uso da água proveniente das cabeceiras do Tietê mostra-se, de certa forma, problemática em função dos conflitos gerados entre os sistemas de irrigação, abastecimento público de água e produção industrial.

A principal ameaça aos mananciais da bacia é a ocupação urbana descontrolada nas áreas de proteção ambiental, trazendo consigo o lançamento de efluentes sanitários, resíduos sólidos (lixo, detritos e sedimentos diversos) e de cargas poluidoras difusas. Não raro, os rios e córregos passaram a ser vistos pela população como um local de disposição de dejetos e lixo, e suas margens passaram a ser ocupadas pela população de baixa renda, com as várzeas sofrendo intenso processo de ocupação por submoradias (favelas). Essa situação mostra uma crescente vulnerabilidade dos mananciais da região, com comprometimento da qualidade das águas e possível inviabilização de uso para o abastecimento público.

O abastecimento público de água na bacia do Alto Tietê/Cabeceiras é realizado predominantemente por mananciais superficiais. Entretanto o índice de tratamento de esgotos na região encontra-se aquém do necessário para garantir a efetiva proteção dos mananciais, exceção feita a Mogi das Cruzes que tem a maior parte de seus efluentes direcionados para estação de tratamento própria ou para um interceptor implantado pela SABESP, que conduz os efluentes para uma ETE operada pela mesma.

Os principais contribuintes do Rio Tietê nas suas cabeceiras são os rios Claro, Paraitinga, Jundiáí, Biritiba-Mirim e Taiapuêba que, juntamente com o próprio Rio Tietê, compõem o conjunto mais importante de mananciais para abastecimento da região e no qual estão inseridos os reservatórios Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba-Mirim, Jundiáí e Taiapuêba, projetados e implantados para abastecimento público como finalidade principal e, secundariamente para controle de enchentes.

Apesar de destinados ao abastecimento da RMSP, a cidade de Mogi das Cruzes não é beneficiada por nenhum desses reservatórios, já que os mesmos são operados pela SABESP para atendimento dos municípios onde possui concessão dos sistemas de água e esgoto. No caso de Mogi das Cruzes, o sistema é operado pelo serviço de água do próprio município (SEMAE) e a captação é feita em um ponto no Rio Tietê situado a jusante do reservatório Ponte Nova.

Os mananciais e reservatórios supracitados compõem dois importantes sistemas produtores do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo, a saber:

- Sistema Produtor Alto Tietê, com capacidade de 10,0 m³/s;
- Sistema Produtor Rio Claro, com capacidade de 3,9 m³/s.

O Sistema Alto Tietê engloba os reservatórios Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiáí e Taiapuêba. Os reservatórios Ponte Nova e Paraitinga descarregam no rio Tietê e essas vazões, adicionadas às vazões da bacia intermediária até a foz do rio Biritiba, são conduzidas por um canal artificial e daí recalçadas para o reservatório Biritiba. Do reservatório Biritiba, as águas são conduzidas por gravidade para o reservatório Jundiáí e deste para o reservatório Taiapuêba, onde é feita a captação e tratamento na Estação de Tratamento de Água Taiapuêba.

O Sistema Rio Claro é constituído pelo reservatório Ribeirão do Campo, pela Estação de Tratamento do Rio Claro e pela Adutora do Rio Claro, com 74 km de extensão. Ao longo de sua existência este sistema foi reformado e reforçado até atingir sua configuração atual. Atualmente o sistema contribui com 3,9 m³/s para o abastecimento de São Paulo, já considerando a transposição de 0,5 m³/s do Rio Guaratuba, vertente marítima da Serra do Mar. As águas do Rio Claro que não são aduzidas para São Paulo seguem seu curso normal e são retidas no reservatório Ponte Nova, ou seja, a operação dos sistemas Alto Tietê e Rio Claro é integrada.

A figura a seguir ilustra a configuração desses sistemas produtores bem como a situação de Mogi das Cruzes em Relação a eles:

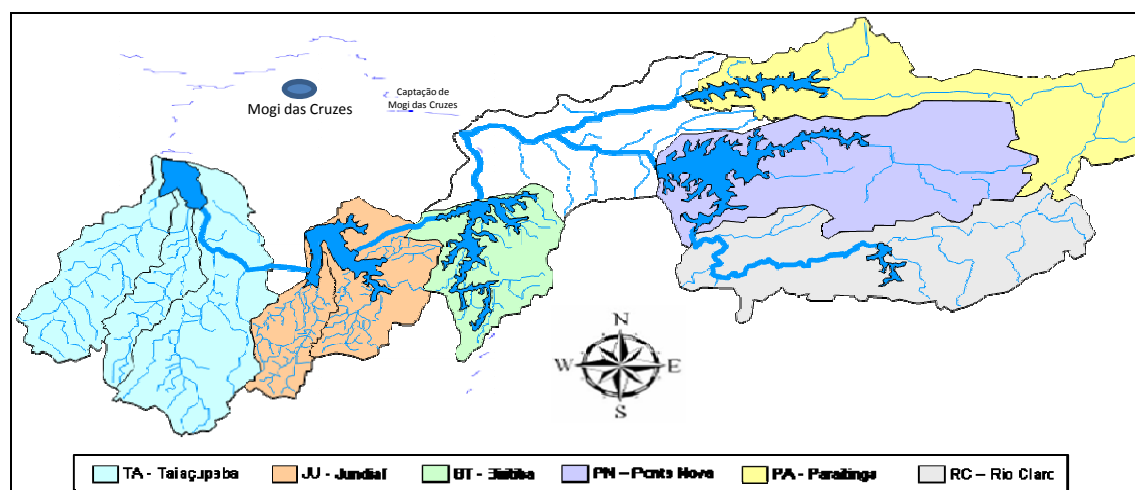


Figura 5 - Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) e Rio Claro.

Embora a quase totalidade do abastecimento público da região seja atendida por mananciais superficiais, as captações subterrâneas também desempenham um papel importante no suprimento complementar privado (indústrias, condomínios, empreendimentos isolados). Estimativas mostram que 9 mil poços estão explorando mais de 315 milhões de metros cúbicos por ano.

O bombeamento contínuo de poços, entretanto, tem causado um sensível rebaixamento dos níveis de água de aquíferos, indicando uma exploração excessiva ou a alta interferência entre os poços em operação. Entende-se como exploração excessiva a extração de água subterrânea sem controle e que resulta em danos ao reservatório, dentro de um horizonte de tempo estabelecido.

O número total de poços tubulares, cacimbas e mini-poços perfurados e em operação na bacia é desconhecido. O estudo desenvolvido pelo DAEE (1975) foi o único de abrangência até o momento que permitiu, na época, uma aproximação do número de poços. O estudo contabilizou 4.000 poços tubulares, com indicação de forte incremento, e outros 40.000 poços cacimba para a Região da Grande São Paulo. Rocha et al. (1989) propõem um número de 7.000 poços para a época, a partir de projeções do estudo do

DAEE (1975). Sabesp-Cepas (1994) também estimaram a existência de mais de 7.000 poços e dezenas de milhares de poços do tipo cacimba. Este número foi baseado no cadastro desenvolvido em cinco empresas perfuradoras de São Paulo, que apresentou para o período de 1986 a 1992 a razão de 1.500 poços perfurados por ano.

Existem mais de 40 empresas atuando na bacia, entre as registradas e não registradas, das quais 20 são aquelas que perfuram somente mini-poços. É possível, portanto, que existam hoje mais de 13.000 perfurados na bacia, dos quais 30% não se encontram mais em operação, restando aproximadamente 9.000 predominantemente em São Paulo, na região do ABCD e Guarulhos.

Quanto aos poços cacimbas acredita-se que o número esteja diminuindo, devido à maior extensão da rede pública de água e à troca de poços cacimba por poços tubulares, mais confiáveis, de maior produção e mais protegidos de contaminantes.

Estimativas de vazões exploradas por aquíferos podem ser feitas, de forma preliminar, a partir dos poucos dados existentes. Considerando-se que haja 9.000 poços na bacia em operação, com vazão média por poço de 123 m³/dia, a produção total explorada seria de 404 milhões de metros cúbicos por ano. A vazão média contínua de 123 m³/dia por dia foi obtida a partir do estudo de Pacheco (1984), analisando 180 poços no município de São Paulo, muito embora vazões individuais, em caráter contínuo, de 96 m³/dia sejam hoje consideradas mais próximas da realidade. Neste caso, as vazões totalizadas atingiriam a 315 milhões de metros cúbicos por ano.

Considerando-se os 640 poços outorgados pelo DAEE na bacia (até julho de 1999), verifica-se, entretanto, que a vazão média por poço é de 224 m³/dia. Esta vazão representa o valor máximo permitido de exploração, não indicando necessariamente que esta seja de operação. Baseando-se nesta vazão, o volume total explorado pelos 9.000 poços em operação seria de 736 milhões de metros cúbicos por ano, valor irreal para a bacia. A vazão total explorada pelos mini-poços não devem exceder a 1 milhão de metros cúbicos por ano.

As conseqüências dessa falta de controle na exploração desse manancial são o rebaixamento dos níveis de água e o conseqüente aumento do custo de exploração, além da possibilidade de contaminação nos poços, podendo esta se expandir até zonas mais protegidas do aquífero.

O perfil do usuário do recurso hídrico subterrâneo também está mudando. No quinquênio 86-90 as perfurações de poços para indústria representavam (45%) do total. Hoje é de pouco mais de (25%), sendo superado pelo uso residencial (35%) e de serviços (30%). Em número de poços, as indústrias ainda representam (35%) dos poços na bacia, contra o uso residencial (25%) e de serviços (24%). Essa tendência é resultado da popularização de poços entre os condomínios e a mudança no perfil econômico da bacia, predominantemente industrial nos anos 80, para de serviços nos anos posteriores.

Do ponto de vista legal, ações na bacia do Alto Tietê estão regulamentadas pela Lei Estadual n° 9.866 de 28/11/97, dita Nova Lei de Mananciais, que surgiu após longo

debate envolvendo diversos segmentos do Estado, dos Municípios e da sociedade civil, sobre a necessidade de revisão da legislação anterior, instituída nos anos 70.

A Lei 9.866/97 estabelece uma nova política de proteção e recuperação de mananciais de interesse regional para abastecimento público, extensiva ao conjunto do Estado de São Paulo. Trata-se de uma lei geral que busca não tanto negar, mas aprimorar e "flexibilizar" a legislação anterior, devendo ser progressivamente detalhada em leis específicas, com jurisdição limitada a unidades territoriais de menor escala. Isso significa que as restrições relativas à ocupação da zona de mananciais da Região Metropolitana da legislação anterior continuam vigentes até serem revogadas por leis específicas que criarão as Áreas de Recuperação e Proteção de Mananciais (APRMs) em uma ou mais sub-bacias, cada qual com normas urbanísticas e ambientais próprias. A única exceção a esta regra refere-se ao artigo 47 das Disposições Transitórias da Lei 9.866/97, que autoriza a realização de "obras emergenciais" (proibidas pela legislação anterior) na zona de mananciais da Grande São Paulo sem a aprovação prévia das APRMs nas hipóteses em que as condições ambientais e sanitárias apresentem riscos de vida e à saúde pública, ou comprometam a utilização dos mananciais para fins de abastecimento.

A Nova Lei de Mananciais estabelece que tais obras devam fazer parte de um Plano Emergencial, a ser elaborado pelo Poder Público Estadual em articulação com os municípios no prazo de 120 dias a contar de sua data de promulgação. Observa-se que a nova Lei de Mananciais se enquadra nos princípios e diretrizes gerais da Política Estadual de Recursos Hídricos estabelecida na Lei 7.663/91, prevendo a gestão descentralizada e participativa das APRMs, através de colegiados tripartites vinculados ao SIGRH - Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Além da vinculação a este sistema, a Lei 9.866/97 prevê a "articulação" da política de proteção aos mananciais aos sistemas estaduais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

No estudo específico sobre gestão de uso e ocupação do solo urbano e componentes institucionais para o Plano de Bacia é aprofundada análise sobre os principais instrumentos de planejamento e gestão da legislação de proteção aos mananciais, avaliando potencialidades, condições de implantação e prováveis limitações. São eles:

- Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs);
- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA);
- Sistema Gerencial de Informações (SGI);
- Compensação financeira pela proteção aos mananciais e ICMS ecológico.

1.4 - TOPOGRAFIA E GEOLOGIA

Mogi das Cruzes localiza-se na Depressão Periférica, em uma região onde as cotas altimétricas oscilam entre 730 m (no vale do Tietê) e 1200 m (serra de Itapeti).

O município está localizado na borda centro leste da Bacia Sedimentar do Paraná, formada por grande variedade de litologias que podem ser classificadas em 4 grandes domínios geológicos: rochas metamórficas e graníticas; rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; rochas efusivas e corpos intrusivos básicos; coberturas sedimentares Cenozóicas.

O grupo de rochas metamórficas e graníticas é caracterizado, em geral, por comportamento resistente e pela presença de estruturas orientadas (xistosas, migmatíticas e gnáissicas).

O grupo das rochas sedimentares constitui-se de rochas brandas, com baixa resistência mecânica. Entretanto, quando cimentadas, apresentam maior resistência.

O grupo de rochas efusivas e os corpos intrusivos possuem bom comportamento geomecânico, sendo homogêneas, maciças e isotrópicas e apresentando alta resistência mecânica e coesão.

As coberturas sedimentares Cenozóicas são constituídas por rochas brandas e sedimentos não consolidados. Incluem-se também neste grupo, as rochas cataclásticas antigas e mais jovens, formadas pelos esforços de cisalhamento em zonas de falhamentos.

O domínio do embasamento cristalino engloba os Metamorfitos do Grupo São Roque, Complexo Paraíba do Sul e Complexo Amparo.

No domínio das Rochas Sedimentares Mesozóica e Paleozóica destacam-se o Grupo Tubarão (Formação Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formação Irati e Corumbataí), Grupo São Bento (Pirambóia e Botucatu) e sedimentos da Formação Itaqueri.

1.5 - CLIMA

O clima do município, segundo a classificação climática de Koeppen para o Estado de São Paulo, é do tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

As temperaturas de Mogi das Cruzes variam de 9,4° C (mínima média) a 28,6° C (máxima média), sendo a média anual de 20,0° C. No quadro a seguir apresenta-se o perfil de temperaturas médias ao longo do ano:

Quadro 1.1 - Perfil de Temperaturas de Mogi das Cruzes

Mês	Temperatura do Ar (°C)		
	mínima média	máxima média	média
Jan	17,5	28,6	23,1
Fev	17,8	28,6	23,2
Mar	16,9	28,2	22,6
Abr	14,2	26,2	20,2
Mai	11,5	24,2	17,8
Jun	9,9	23,0	16,4
Jul	9,4	23,1	16,2
Ago	10,6	24,9	17,8
Set	12,5	25,9	19,2
Out	14,3	26,6	20,4
Nov	15,3	27,4	21,4
Dez	16,7	27,6	22,2
Ano	13,9	26,2	20,0
Min	9,4	23,0	16,2
Max	17,8	28,6	23,2

Fonte: Cepagri Unicamp.

A precipitação anual de Mogi das Cruzes é de 1.400,5 mm, com mínima mensal de 37,2 mm e máxima mensal de 230,6 mm, conforme pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 1.2 - Perfil de Precipitação de Mogi das Cruzes

Mês	Chuva (mm)	Mês	Chuva (mm)
Jan	230,6	Jul	37,2
Fev	204,1	Ago	37,4
Mar	170,8	Set	73,8
Abr	83,9	Out	118,8
Mai	71,9	Nov	133,3
Jun	54,8	Dez	183,9

Fonte: Cepagri Unicamp.

1.6 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DE SAÚDE

A característica predominante do município de Mogi das Cruzes é a sua tendência para a industrialização e serviços, com a diminuição gradual da participação da agropecuária na renda do município. Isso leva a uma concentração populacional na sede urbana do município e, conseqüentemente, as condições de saneamento básico tornam-se fator determinante na qualidade de vida da população e demonstra a importância de que os

investimentos nessa área (saneamento básico) sejam mantidos e ampliados de forma a acompanhar a urbanização crescente.

Nos capítulos que se seguem, são apresentados indicadores que comprovam essa tendência.

1.6.1 - Indicadores Socioeconômicos

Informações Gerais

Território e População	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Área (km²)	2010	714,16	7.944	248.209
População (hab)	2009	383.413	19.917.608	41.633.802
Grau de Urbanização (%)	2009	92,48	94,58	93,76
Densidade Demográfica (hab/km²)	2009	536,87	2507,31	167,74
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2009(% a.a.)	2009	1,69	1,22	1,33
População com Menos de 15 Anos (%)	2009	25	24,53	23,17
População com Mais de 60 Anos (%)	2009	9,48	10,06	10,81
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2008	16,51	15,76	14,63
Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	58,17	55,3	51,76

Fonte: SEADE.

Indicadores de Educação

Educação	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (%)	2000	6,5	5,57	6,64
Média de Anos de Estudos da População de 15 a 64 Anos	2000	7,86	7,96	7,64
População de 25 Anos e Mais com Menos de 8 Anos de Estudo (%)	2000	53,18	50,85	55,55
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (%)	2000	43,39	43,27	41,88

Fonte: SEADE.

Indicadores Vitais e de Saúde

Estatísticas Vitais e Saúde	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2008	16,51	15,76	14,63
Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	58,17	55,30	51,76
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	2008	11,39	12,48	12,56
Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos)	2008	13,64	14,51	14,56
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (por cem mil habitantes)	2008	125,50	124,12	120,75
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (por cem mil habitantes)	2008	3766,86	3577,99	3657,01
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (%)	2008	7,46	6,42	7,13
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-natal (%)	2008	71,38	73,81	76,89
Partos Cesáreos (%)	2008	52,09	52,18	56,69
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (%)	2008	10,10	9,36	9,03
Gestações Pré-termo (%)	2008	8,40	8,69	8,27
Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes)	2007	2,10	1,35	1,68
Médicos registrados no CRM/SP (Coeficiente por mil habitantes)	2008	2,21	2,68	2,25

Fonte: SEADE.

Indicadores de Desenvolvimento

Condições de Vida	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza	2004	47	58	52
	2006	50	61	55
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Longevidade	2004	67	70	70
	2006	71	73	72
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Escolaridade	2004	57	54	54
	2006	68	66	65
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	2004	Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais		
	2006	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	2000	0,801	...	0,814
Renda per Capita (Em salários mínimos)	2000	2,55	3,36	2,92
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)	2000	6,53	5,83	5,16
Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo (Em %)	2000	13,85	11,20	11,19

Fonte: SEADE.

Consumo de Energia Elétrica

Consumo de Energia Elétrica	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Consumo de Energia Elétrica Residencial (MW.h)	2007	224.262	15.131.949	29.361.325
Consumo de Energia Elétrica Rural (MW.h)	2007	32.913	93.166	2.763.374
Consumo de Energia Elétrica Industrial (MW.h)	2007	758.908	16.061.151	53.141.496
Consumo Energia Elétrica Comercial, Serviços, Outras Atividades (MW.h)	2007	129.441	11.693.273	19.938.304
Consumo de Energia Elétrica Iluminação, Serviços Públicos e Outros (MW.h)	2007	124.194	4.733.577	9.873.488
Consumo de Energia Total (MW.h)	2007	1.269.718	47.713.116	115.077.987

Fonte: SEADE.

Indicadores de Emprego e Rendimento

Emprego e Rendimento	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (%)	2008	3,24	0,20	3,20
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (%)	2008	23,12	19,03	23,46
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (%)	2008	8,02	4,72	4,39
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (%)	2008	20,77	17,70	19,01
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (%)	2008	44,85	58,36	49,93
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (R\$)	2008	568,50	1.159,01	876,36
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (R\$)	2008	2.018,22	2.220,58	1.975,31
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (R\$)	2008	777,68	1.391,88	1.297,33
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (R\$)	2008	959,96	1.404,18	1.211,80
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (R\$)	2008	1.252,00	1.961,43	1.771,40
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (R\$)	2008	1.308,34	1.883,65	1.663,36

Fonte: SEADE.

Indicadores Econômicos

Economia	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2008	0,439837	36,115393	100,00
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	2,14	0,08	1,97
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	36,00	25,94	29,62
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	61,86	73,98	68,41
PIB (Em milhões de reais correntes)	2007	5.535,96	509.498,85	902784,27
PIB per Capita (Em reais correntes)	2007	15.250,95	26.503,37	22667,25
Participação no PIB do Estado (Em %)	2007	0,61321	56,43639	100,00

Fonte: SEADE.

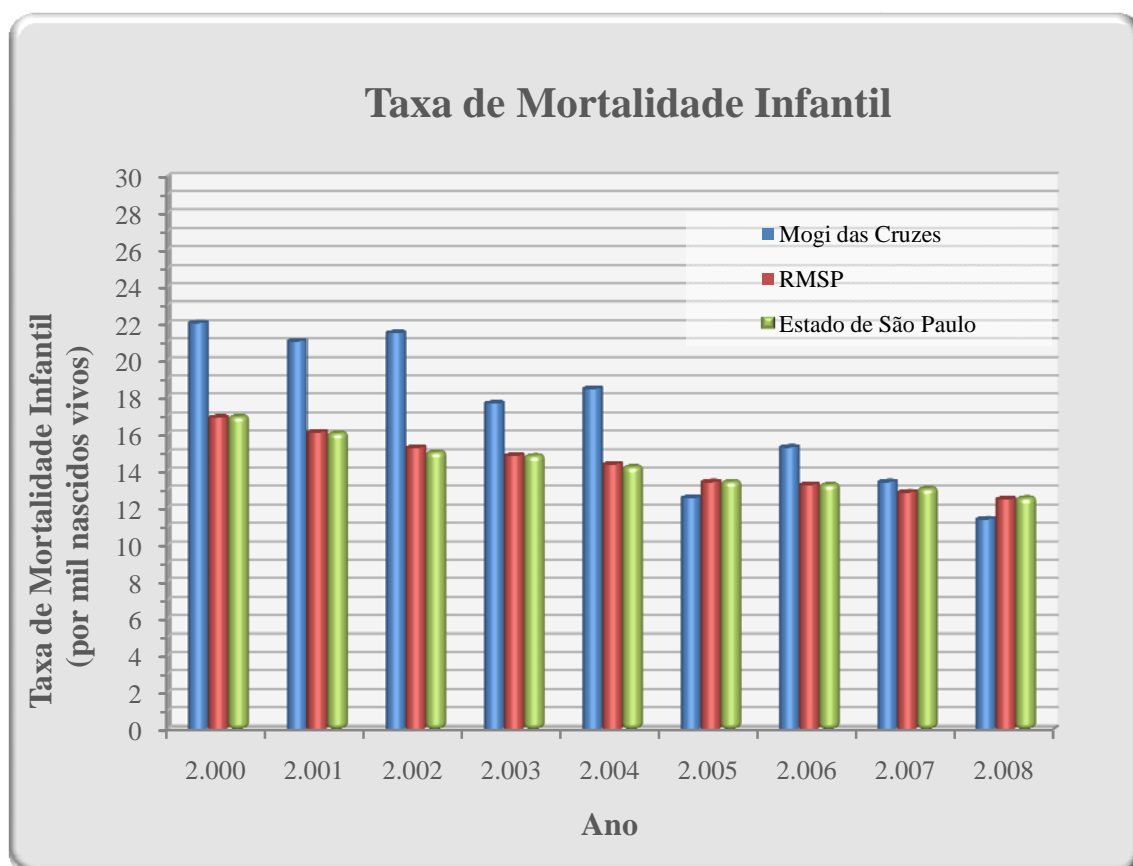
Saneamento Básico

Saneamento Básico	Ano	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (%)	2000	91,75	97,51	97,38
Esgoto Sanitário-Nível de Atendimento (%)	2000	80,05	82,77	85,72
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (%)	2000	97,29	98,91	98,90

Fonte: SEADE.

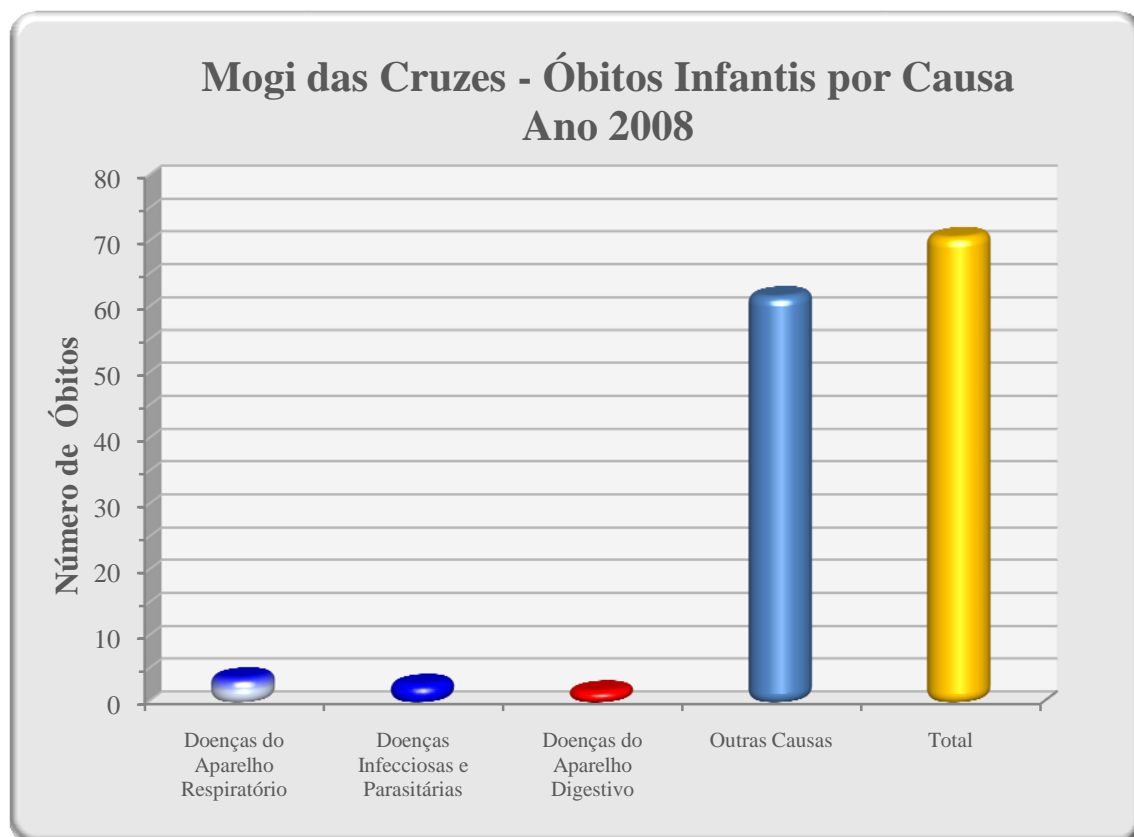
1.6.2 - Indicadores de Saúde

Um dos indicadores de saúde mais representativos no que se refere à qualidade do saneamento básico de um município é a taxa de mortalidade infantil. A relação é simples e direta, quanto melhor a qualidade do saneamento, melhores serão os indicadores de mortalidade infantil.



Conforme se pode observar no gráfico anterior, a taxa de mortalidade infantil de Mogi das Cruzes vem declinando ano a ano, com tendência de estabilização abaixo das médias da RMSP e do Estado de São Paulo. Entretanto, os índices de atendimento dos sistemas de água, esgoto e lixo da cidade são de aproximadamente 92%, 80% e 97% respectivamente, indicando a necessidade de melhorias nos mesmos. Uma vez que esses índices melhorem, as taxas de mortalidade infantil tenderão a ficar menores.

Outro indicador importante a ser analisado é o de número de óbitos infantis por causa “mortis”, onde se admite que aqueles decorrentes de doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho digestivo podem estar associados às deficiências nos serviços de saneamento. O gráfico a seguir apresenta a situação de Mogi das Cruzes no ano de 2008:



Conforme se pode observar, em números absolutos, poucas foram as mortes por doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho digestivo (nove no total) o que, em um primeiro momento, podem indicar que as condições sanitárias de Mogi das Cruzes são satisfatórias.

Nos quadros a seguir, apresentam-se os valores tabulados das taxas de mortalidade e número de óbitos infantis de Mogi das Cruzes e demais municípios que compõem a RMSP.

Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)

Localidade	Ano									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Estado de São Paulo	16,97	16,07	15,04	14,85	14,25	13,44	13,28	13,07	12,56	
Região Metropolitana de São Paulo	16,90	16,11	15,27	14,84	14,37	13,41	13,26	12,85	12,48	
Municípios da RMSP										
Arujá	22,61	17,97	15,72	20,10	15,60	15,42	12,76	12,78	13,87	
Barueri	15,55	12,86	9,90	8,39	10,79	9,46	10,72	11,43	8,49	

Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)

Localidade	Ano								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Biritiba Mirim	32,32	27,43	13,16	28,85	19,70	7,16	11,14	18,78	4,62
Caieiras	15,21	16,12	17,35	8,15	16,27	12,15	11,53	13,41	14,99
Cajamar	16,90	15,68	23,26	20,13	13,55	14,62	19,04	10,12	6,91
Carapicuíba	15,05	14,83	13,84	14,53	13,76	13,07	12,89	13,04	11,23
Cotia	19,88	12,24	15,52	15,02	15,79	19,90	16,61	13,55	12,92
Diadema	14,17	17,17	16,89	16,74	14,99	15,98	12,26	14,78	11,82
Embu	16,94	17,05	13,98	16,44	13,45	15,23	11,22	11,97	11,67
Embu-Guaçu	16,99	10,90	13,13	9,43	7,79	15,00	18,50	11,68	12,7
Ferraz de Vasconcelos	21,41	17,37	17,84	20,53	19,61	16,80	18,12	18,62	16,86
Francisco Morato	26,22	20,48	17,68	24,04	20,10	18,39	17,55	12,05	14,93
Franco da Rocha	20,95	20,18	19,76	21,33	16,51	17,19	16,15	16,14	22,39
Guararema	25,64	18,99	15,91	14,96	14,05	9,30	28,28	17,5	9,48
Guarulhos	20,98	17,43	15,57	15,80	16,54	14,66	13,99	13,97	13,3
Itapecerica da Serra	15,20	15,16	10,01	11,65	12,06	14,08	18,35	12,43	15,09
Itapevi	14,37	15,60	11,91	15,32	9,74	15,11	12,58	14,8	12,76
Itaquaquecetuba	22,51	19,81	15,82	19,02	19,59	17,28	13,49	11,6	17,66
Jandira	17,58	20,20	16,76	16,43	17,75	14,63	11,70	13,59	19,85
Juquitiba	16,64	21,67	14,18	10,79	18,77	14,65	7,87	8,79	4,75
Mairiporã	16,13	26,79	21,47	19,89	8,55	14,83	16,81	13,25	17,05
Mauá	18,76	19,52	16,38	17,15	14,43	13,85	13,61	13,38	15,65
Mogi das Cruzes	22,03	21,05	21,49	17,67	18,47	12,55	15,29	13,41	11,39
Osasco	18,97	17,17	14,87	16,77	14,81	16,15	12,64	13,77	12,78
Pirapora do Bom Jesus	17,67	16,39	23,15	7,94	20,08	11,67	16,95	17,09	17,32
Poá	13,71	16,42	11,10	14,39	11,74	15,71	21,16	16,83	10,57
Ribeirão Pires	13,48	16,35	13,83	10,85	17,40	14,92	15,00	8,45	13,62
Rio Grande da Serra	23,29	13,25	20,62	18,18	14,14	17,54	13,25	13,16	20,41
Salesópolis	17,65	17,18	33,96	14,65	3,62	14,39	10,38	7,87	16,72
Santa Isabel	21,58	24,12	29,65	24,81	23,67	14,78	8,81	10,7	6,49
Santana de Parnaíba	18,74	12,74	8,78	7,23	2,69	10,40	15,36	7,18	13,66
Santo André	14,30	15,82	15,04	14,87	13,39	9,30	13,34	14,17	12,75
São Bernardo do Campo	15,99	14,19	14,08	12,82	12,10	12,48	13,12	11,94	12,2
São Caetano do Sul	11,97	12,77	11,29	11,18	8,28	7,42	7,57	7,86	4,09
São Lourenço da Serra	20,00	9,48	9,90	-	15,23	20,94	9,66	5,29	14,63
São Paulo	15,80	15,35	15,10	14,23	13,96	12,86	12,86	12,54	11,99
Suzano	23,75	23,68	21,78	20,86	19,58	13,91	15,44	12,36	17,63
Taboão da Serra	18,84	16,60	12,48	11,82	15,26	14,23	13,29	14,02	12,45
Vargem Grande Paulista	14,32	15,87	21,10	11,87	15,48	13,55	7,86	17,11	6,79

Óbitos Infantis, por Capítulos de Causas de Morte
- Ano 2008 -

Localidade	Doenças do Aparelho Respiratório	Doenças Infecciosas e Parasitárias	Doenças do Aparelho Digestivo	Outras Causas	Total
Estado de São Paulo	408	373	80	6.700	7.561
Região Metropolitana de São Paulo	254	218	45	3.358	3.875
Municípios da RMSP					
Arujá	0	0	0	17	17
Barueri	4	0	0	38	42
Biritiba Mirim	0	0	0	2	2
Caieiras	0	1	0	19	20
Cajamar	0	0	0	8	8
Carapicuíba	12	0	0	62	74
Cotia	3	1	0	39	43
Diadema	7	2	1	70	80
Embu	6	4	0	42	52
Embu-Guaçu	2	0	0	10	12
Ferraz de Vasconcelos	1	0	1	46	48
Francisco Morato	7	4	0	30	41
Franco da Rocha	2	2	1	39	44
Guararema	0	0	0	4	4
Guarulhos	13	21	4	237	275
Itapeçerica da Serra	8	3	0	31	42
Itapevi	4	6	0	37	47
Itaquaquecetuba	10	2	0	83	95
Jandira	2	3	0	29	34
Juquitiba	0	0	0	2	2
Mairiporã	0	1	1	18	20
Mauá	4	4	3	84	95
Mogi das Cruzes	4	3	2	62	71
Osasco	12	8	1	119	140
Pirapora do Bom Jesus	0	0	0	4	4
Poá	1	0	0	18	19
Ribeirão Pires	1	0	3	16	20
Rio Grande da Serra	0	0	1	11	12
Salesópolis	0	1	1	3	5
Santa Isabel	0	0	0	5	5

Óbitos Infantis, por Capítulos de Causas de Morte
- Ano 2008 -

Localidade	Doenças do Aparelho Respiratório	Doenças Infecciosas e Parasitárias	Doenças do Aparelho Digestivo	Outras Causas	Total
Santana de Parnaíba	3	0	0	19	22
Santo André	12	8	3	89	112
São Bernardo do Campo	7	9	1	122	139
São Caetano do Sul	0	1	0	6	7
São Lourenço da Serra	0	0	0	3	3
São Paulo	119	126	21	1.817	2.083
Suzano	5	3	0	67	75
Taboão da Serra	4	4	1	47	56
Vargem Grande Paulista	1	1	0	3	5

2 - ESTUDO DEMOGRÁFICO

2 - ESTUDO DEMOGRÁFICO

O presente estudo tem por objetivo desenvolver hipóteses de crescimento demográfico para o município de Mogi das Cruzes, assim como projetar as principais tendências de evolução do uso e ocupação do solo para o horizonte de projeto de 31 anos, abrangendo o período compreendido entre os anos 2010 e 2040.

Este trabalho deverá subsidiar as ações de planejamento urbano a serem desenvolvidas pela Prefeitura Municipal e autarquias, com o objetivo de oferecer melhores condições de vida a população perante as novas condições de desenvolvimento estabelecidas para o futuro, onde se destaca o crescimento demográfico e outros fatores inerentes à dinâmica municipal.

Esta nova realidade motivará transformações que, evidentemente, representarão no futuro próximo o aumento das pressões sobre a infraestrutura urbana instalada com suas repercussões sobre a qualidade de vida da população.

Desta forma, o presente estudo representa um instrumento fundamental a ser utilizado pelo poder público na definição de políticas voltadas ao bem estar da população.

2.1 - METODOLOGIA BÁSICA

No que se refere às projeções demográficas para a área urbana do município, cujo horizonte de projeto é de 31 anos, atingindo assim o ano de 2040, a metodologia básica utilizada concentra-se na análise da dinâmica demográfica apresentada pelo município e pela região no período 1970/2007, para a qual foram utilizados os dados censitários da Fundação IBGE, informações do banco de dados do SEADE e Plano Diretor Municipal.

Foram analisadas, ainda, as dinâmicas demográficas verificadas historicamente pelo município, tendo como referência aquela apresentada pelo conjunto da região em que se insere.

Outro aspecto considerado na presente análise refere-se ao processo de urbanização, sobretudo do uso e ocupação do solo municipal, que permitiu a construção de cenários prospectivos que nortearam a análise realizada.

A partir das informações censitárias disponíveis, foi realizada uma análise que procurou avaliar as principais condicionantes demográficas envolvidas na área em estudo. Esta análise teve por objetivo indicar as principais tendências demográficas do município e subsidiar a elaboração das projeções para o horizonte de projeto de 2040.

Para a realização da análise referente à distribuição espacial da população, que permitiu indicar as tendências do uso e ocupação do solo da área de projeto, foram utilizadas as informações censitárias da FIBGE dos anos de 1970 a 2000, assim como a legislação de uso e ocupação do solo. Esta análise foi balizada, ainda, pelo estudo do processo de urbanização ocorrido no município nos últimos anos. Adicionalmente, foram considerados os resultados obtidos na contagem de população realizada pelo IBGE no ano de 2007 para avaliação da dinâmica regional.

2.2 - ASPECTOS REGIONAIS

2.2.1 - A Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é composta por 39 municípios e concentra cerca de 48% da população do Estado, constituindo-se na região de maior destaque no contexto estadual e, até mesmo, nacional.

Com a performance apresentada na década de 70, com um dos mais elevados índices de desenvolvimento do País, a RMSP aparece como uma das principais concentrações econômicas do País, abrigando um parque industrial moderno e diversificado, além de uma estrutura de serviços ampla e significativa. O sistema viário estabelecido suportou uma rede urbana densa, cujas estruturas urbanas vieram se ampliando e se diferenciando, polarizada pela capital do Estado que adquiriu o porte e as feições de metrópole, no bojo desta trajetória.

A década de 80 caracterizou-se pela estagnação econômica, com a presença de fortes estrangulamentos internos e externos ao crescimento, os quais repercutiram pesadamente sobre a Região Metropolitana de São Paulo. Entretanto, os dados disponíveis indicam a continuidade do crescimento, muito embora a ritmo inferior ao da década precedente. Com isso, a participação da região no total da produção estadual, continuaria a ampliar-se nos anos 80 e 90.

Embora esta situação possa ser verificada mais claramente nos centros urbanos mais próximos ao município de São Paulo, verifica-se que o fenômeno foi comum, apesar de menos denso, em todos os municípios que compõem a Região Metropolitana de São Paulo, respeitando-se as particularidades municipais.

2.2.2 - Demografia Regional

A RMSP foi uma das regiões com o menor crescimento populacional no Estado de São Paulo nos anos 80 e 90 (vide Quadro 2.1). A região cresceu a uma taxa de 1,86% ao ano no período 1980/1991 e 1,68% no período 1991/2000, indicando uma tendência de queda gradual nos próximos anos.

Atualmente, a RMSP concentra cerca de 48% da população paulista, embora a participação no Estado venha declinando nas últimas décadas. A taxa de urbanização passou de 96,79% em 1980, para 97,84% em 1991, voltando a recuar para 95,75% em 2000. A população de 17.852.637 pessoas (ano 2000) se distribui em 7.943,82 km² com uma densidade demográfica média de 2.247,36 hab/km².

De uma forma em geral, a RMSP como um todo apresentou uma redução significativa no ritmo de crescimento demográfico. Após a década de 70, quando apresentou taxas de crescimento elevadas, observa-se que, entre os anos 80 e 90, ocorreu uma redução significativa no ritmo de crescimento. Salienta-se, entretanto, que este fenômeno foi

comum a todo o Estado e evidencia a significativa redução dos fluxos migratórios resultantes do declínio das atividades econômicas. Vale sempre lembrar que a década de 80 é normalmente lembrada como “a década perdida”. Destaca-se que a RMSP, apesar de seu expressivo parque industrial, mostra uma tendência de redução no ritmo de crescimento populacional, com taxas inferiores à média do estado, conforme pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 2.1
População e Crescimento Demográfico nas
Regiões Administrativas do Estado de São Paulo

Região	População Residente			Taxa de Crescimento Anual	
	1980	1991	2000	1980/1991	1991/2000
Estado de São Paulo	24.953.238	31.436.273	36.974.378	2,12%	1,82%
Região Metropolitana de São Paulo	12.549.856	15.369.305	17.852.637	1,86%	1,68%
Região Administrativa de Registro	184.964	226.608	265.348	1,86%	1,77%
Região Administrativa de Santos	957.889	1.214.980	1.473.912	2,18%	2,17%
Região Administrativa de São José dos Campos	1.215.549	1.642.399	1.988.498	2,77%	2,15%
Região Administrativa de Sorocaba	1.503.482	2.005.788	2.463.754	2,66%	2,31%
Região Administrativa de Campinas	3.196.969	4.382.452	5.383.260	2,91%	2,31%
Região Administrativa de Ribeirão Preto	654.794	892.884	1.058.652	2,86%	1,91%
Região Administrativa de Bauru	660.026	821.544	955.486	2,01%	1,69%
Região Administrativa de São José do Rio Preto	947.416	1.126.330	1.297.799	1,58%	1,59%
Região Administrativa de Araçatuba	523.565	613.039	672.572	1,44%	1,04%
Região Administrativa de Presidente Prudente	661.116	732.802	787.561	0,94%	0,80%
Região Administrativa de Marília	679.342	786.962	886.735	1,35%	1,34%
Região Administrativa de Central	540.889	725.635	853.866	2,71%	1,82%
Região Administrativa de Barretos	267.626	356.741	394.835	2,65%	1,13%
Região Administrativa de Franca	409.755	538.804	639.463	2,52%	1,92%

Fonte: SEADE.

Em relação à participação do componente migratório no acréscimo populacional, a RMSP apresenta dois momentos distintos: no período de 1980/1991 o saldo migratório foi negativo (-274.626 habitantes) e no período de 1991/2000 o saldo foi positivo (219.591 habitantes). Tal fato mostra que fatores econômicos têm peso significativo no fluxo migratório da RMSP. No quadro 2.2 apresentado adiante, resumem-se os saldos migratórios e vegetativos da RMSP e das demais regiões administrativa do estado.

Quadro 2.2
Componentes do Crescimento Demográfico na RMSP

Localidade	1980/1991			1991/2000		
	Crescimento Populacional	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Crescimento Populacional	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório
Estado de São Paulo	6.483.035	5.896.163	586.872	5.538.105	4.211.118	1.326.987
Região Metropolitana de São Paulo	2.819.449	3.094.075	-274.626	2.483.332	2.263.741	219.591
Região Administrativa de Registro	41.644	54.646	-13.002	38.740	36.148	2.592
Região Administrativa de Santos	257.091	204.863	52.228	258.932	140.897	118.035
Região Administrativa de São José dos Campos	426.850	320.920	105.930	346.099	234.877	111.222
Região Administrativa de Sorocaba	502.306	377.599	124.707	457.966	281.098	176.868
Região Administrativa de Campinas	1.185.483	730.468	455.015	1.000.808	542.555	458.253
Região Administrativa de Ribeirão Preto	238.090	158.923	79.167	165.768	109.095	56.673
Região Administrativa de Bauru	161.518	135.767	25.751	133.942	89.761	44.181
Região Administrativa de São José do Rio Preto	178.914	173.139	5.775	171.469	101.233	70.236
Região Administrativa de Araçatuba	89.474	103.642	-14.168	59.533	60.739	-1.206
Região Administrativa de Presidente Prudente	71.686	134.771	-63.085	54.759	78.915	-24.156
Região Administrativa de Marília	107.620	135.032	-27.412	99.773	84.824	14.949
Região Administrativa Central	184.746	115.512	69.234	128.231	78.002	50.229
Região Administrativa de Barretos	89.115	59.580	29.535	38.094	37.014	1.080
Região Administrativa de Franca	129.049	97.226	31.823	100.659	72.219	28.440

Fonte: SEADE.

O crescimento demográfico da RMSP, entretanto, não foi comum a todos os seus municípios. A análise do Quadro 2.3, mostrado a seguir, demonstra ritmos diferenciados e dinâmicas próprias para cada um dos municípios que compõem a região. Verifica-se, neste sentido, as variações das taxas de crescimento que foram de -0,80% a.a. (São Caetano do Sul) a 12,71% a.a. (Santana de Parnaíba) no período 1980/1991, de -0,70% a.a. (São Caetano do Sul) a 8,39% a.a. (Vargem Grande Paulista) no período 1991/2000 e de 0,51% a.a. (Santo André) a 4,81% a.a. (Santana de Parnaíba) no período de 2000-2007.

O município de Mogi das Cruzes sempre apresentou, nos períodos analisados, taxas de crescimento maiores do que as médias da RMSP e do estado, embora se constate que as

mesmas mostrem uma tendência de declínio gradativo. Essa tendência deve perdurar nas próximas décadas, motivada principalmente pelas restrições econômicas, fator determinante na evolução populacional da região e do município de Mogi das Cruzes.

Quadro 2.3
População Residente nos Municípios da RMSP

Localidade	População				Taxa de Crescimento Anual		
	1980	1991	2000	2007	1980-1991	1991-2000	2000-2007
Arujá	17.279	37.143	58.933	73.327	7,20%	5,26%	3,17%
Barueri	74.697	129.331	207.372	265.705	5,12%	5,39%	3,60%
Biritiba Mirim	13.316	17.751	24.579	28.791	2,65%	3,68%	2,29%
Caieiras	24.980	38.778	70.825	87.754	4,08%	6,92%	3,11%
Cajamar	21.795	33.495	50.568	61.769	3,98%	4,68%	2,90%
Carapicuíba	184.591	281.901	343.962	390.558	3,92%	2,24%	1,83%
Cotia	62.309	105.721	148.519	179.795	4,92%	3,85%	2,77%
Diadema	227.616	303.802	356.535	388.566	2,66%	1,79%	1,24%
Embu	95.076	154.739	207.103	249.777	4,53%	3,29%	2,71%
Embu-Guaçu	20.870	35.592	56.671	61.151	4,97%	5,30%	1,09%
Ferraz de Vasconcelos	54.582	95.188	141.852	177.249	5,19%	4,53%	3,23%
Francisco Morato	28.070	82.276	133.143	157.707	10,27%	5,49%	2,45%
Franco da Rocha	50.391	84.912	107.883	124.003	4,86%	2,70%	2,01%
Guararema	15.060	17.934	21.864	24.957	1,60%	2,23%	1,91%
Guarulhos	529.483	781.895	1.069.609	1.272.493	3,61%	3,54%	2,51%
Itapeccerica da Serra	60.072	92.273	129.180	157.660	3,98%	3,81%	2,89%
Itapevi	52.863	106.861	161.810	204.904	6,61%	4,72%	3,43%
Itaquaquecetuba	72.155	162.684	271.649	360.666	7,67%	5,86%	4,13%
Jandira	35.736	62.065	91.478	109.645	5,15%	4,40%	2,62%
Juquitiba	12.402	19.731	26.388	28.833	4,31%	3,28%	1,27%
Mairiporã	27.380	39.719	59.883	73.772	3,44%	4,67%	3,02%
Mauá	204.582	293.094	362.676	408.759	3,32%	2,40%	1,72%
Mogi das Cruzes	196.941	271.981	329.653	371.680	2,98%	2,16%	1,73%
Osasco	473.168	565.543	651.736	708.250	1,63%	1,59%	1,20%
Pirapora do Bom Jesus	4.766	7.907	12.344	15.109	4,71%	5,07%	2,93%
Poá	52.478	75.911	95.597	107.556	3,41%	2,60%	1,70%
Ribeirão Pires	56.171	84.529	104.305	118.141	3,79%	2,36%	1,80%
Rio Grande da Serra	19.969	29.676	37.015	42.348	3,67%	2,49%	1,94%
Salesópolis	10.641	11.317	14.326	16.473	0,56%	2,65%	2,01%
Santa Isabel	28.893	37.808	43.682	47.426	2,47%	1,62%	1,18%
Santana de Parnaíba	9.880	36.848	74.343	103.262	12,71%	8,11%	4,81%
Santo André	552.069	614.252	649.000	672.644	0,98%	0,61%	0,51%
São Bernardo do Campo	423.677	564.003	701.756	792.381	2,63%	2,46%	1,75%
São Caetano do Sul	163.268	149.436	140.241	146.484	-0,80%	-0,70%	0,62%
São Lourenço da Serra	NA	NA	12.145	15.980	NA	NA	4,00%
São Paulo	8.475.380	9.610.659	10.426.384	10.882.121	1,15%	0,91%	0,61%
Suzano	100.342	158.084	227.917	281.865	4,22%	4,15%	3,08%
Taboão da Serra	96.908	158.738	197.247	228.212	4,59%	2,44%	2,10%
Vargem Grande Paulista	NA	15.728	32.464	43.073	NA	8,39%	4,12%

Fonte: SEADE.

2.3 - ASPECTOS MUNICIPAIS

2.3.1 - Aspectos Demográficos de Mogi das Cruzes

O quadro a seguir mostra a evolução das taxas de crescimento anual de Mogi das Cruzes ao longo do período compreendido entre 1970 e 2007.

Quadro 2.4
Indicadores Demográficos do Município de Mogi das Cruzes

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Taxa de Crescimento Geométrico	Grau de Urbanização
1970	110.249	28.502	138.751		79,46%
				3,62%	
1980	174.981	22.954	197.935		88,40%
				2,97%	
1991	246.845	26.330	273.175		90,36%
				2,74%	
1996	279.945	32.740	312.685		89,53%
				1,38%	
2000	302.116	28.125	330.241		91,48%
				1,70%	
2007	341.849	29.831	371.680		91,97%
1991	246.845	26.330	273.175		90,36%
				2,13%	
2000	302.116	28.125	330.241		91,48%

O quadro anterior mostra que o grau de urbanização da população, depois de uma elevação significativa entre 1970 e 1991, praticamente se estabilizou. Embora a população de Mogi das Cruzes seja predominantemente urbana, há uma parcela significativa de população rural (cerca de 10% do total). Tal fato deve-se, principalmente, pelas culturas expressivas de frutas e hortaliças. Dado o perfil econômico do município, a tendência é que a urbanização se mantenha próxima aos valores atuais durante o horizonte de projeto deste trabalho.

Apesar da dinâmica no processo de urbanização, o município de Mogi das Cruzes mantém as pressões sobre os equipamentos públicos ligeiramente menores do que a média da RMS e do Estado. Entre esses indicadores destacam-se os resultados verificados para a Mortalidade Geral e para Mortalidade Infantil.

No que se refere à Mortalidade Geral, a análise dos dados existentes mostra uma oscilação para mais e para menos durante o período avaliado, porém mantendo-se de uma faixa relativamente constante de $6,43 \pm 0,62$. No que se refere à mortalidade infantil, no mesmo período, o município apresentou uma sensível melhora, com redução de mais de 79%.

Quadro 2.5
Taxas de Mortalidade Geral e Infantil

Ano	Taxa de Mortalidade Geral			Taxa de Mortalidade Infantil		
	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo	Mogi das Cruzes	RMSP	Estado de São Paulo
1980	7,69	6,88	6,93	55,02	55,17	50,93
1981	7,51	6,77	6,79	55,60	54,85	49,10
1982	7,52	6,60	6,62	56,52	52,29	47,62
1983	6,84	6,52	6,66	49,70	45,39	42,30
1984	7,55	6,77	6,78	62,86	51,25	44,97
1985	6,87	6,44	6,54	45,21	39,44	36,35
1986	6,88	6,60	6,63	42,11	39,57	36,12
1987	6,65	6,50	6,51	43,51	36,60	33,84
1988	6,91	6,76	6,76	44,98	37,18	33,85
1989	6,44	6,59	6,59	34,44	33,26	30,87
1990	6,22	6,62	6,65	34,49	33,51	31,19
1991	5,98	6,27	6,26	32,83	28,96	27,05
1992	5,93	6,25	6,31	30,60	28,28	26,78
1993	6,59	6,54	6,61	36,96	28,37	26,19
1994	6,53	6,57	6,64	29,06	26,05	25,25
1995	6,47	6,73	6,69	29,80	25,23	24,58
1996	6,85	6,81	6,80	34,25	23,84	22,74
1997	6,18	6,50	6,61	22,77	21,68	21,60
1998	6,29	6,32	6,46	22,31	18,94	18,67
1999	6,11	6,41	6,49	20,63	17,66	17,49
2000	6,14	6,19	6,43	22,03	16,90	16,97
2001	5,93	6,02	6,24	21,05	16,11	16,07
2002	5,75	5,98	6,23	21,49	15,27	15,04
2003	5,72	5,94	6,20	17,67	14,84	14,85
2004	6,12	5,90	6,21	18,47	14,37	14,25
2005	5,42	5,56	5,93	12,55	13,41	13,44
2006	5,54	5,63	6,04	15,29	13,26	13,28
2007	5,95	5,63	6,07	13,41	12,85	13,07
2008	5,88	5,63	6,03	11,39	12,48	12,56

Fonte: SEADE.

O censo demográfico de 2000 (IBGE), último ano com dados disponíveis sobre o perfil da população, indica a presença de 330.241 habitantes no município, sendo 302.116 na área urbana e 28.125 na área rural, perfazendo a taxa de urbanização de 91,48%. No que se refere ao sexo dos moradores, verifica-se a presença de 162.636 homens e 167.605 mulheres.

A população do município é predominantemente jovem, com cerca de 48% na faixa etária até 24 anos e mais de 72% até 39 anos, com uma distribuição relativamente homogênea entre as faixas etárias de 0-4 anos até 35-39 anos (em torno de 8% a 10%).

Quadro 2.6
Proporção da População por Faixa Etária

Faixa Etária	Habitantes	Porcentual em Relação a População Total	Porcentual Acumulado
0 a 4 anos	31.887	9,66%	9,66%
5 a 9 anos	30.801	9,33%	18,98%
10 a 14 anos	32.283	9,78%	28,76%
15 a 19 anos	33.170	10,04%	38,80%
20 a 24 anos	30.840	9,34%	48,14%
25 a 29 anos	27.968	8,47%	56,61%
30 a 34 anos	26.815	8,12%	64,73%
35 a 39 anos	25.726	7,79%	72,52%
40 a 44 anos	22.447	6,80%	79,32%
45 a 49 anos	17.965	5,44%	84,76%
50 a 54 anos	14.301	4,33%	89,09%
55 a 59 anos	10.380	3,14%	92,23%
60 a 64 anos	8.660	2,62%	94,85%
65 a 69 anos	6.523	1,98%	96,83%
70 a 74 anos	4.752	1,44%	98,27%
75 a 79 anos	3.063	0,93%	99,19%
80 anos ou mais	2.660	0,81%	100,00%
Total	330.241		

Fonte: IBGE.

A renda familiar no município é relativamente baixa, com 51,27% das famílias situadas na faixa de ganhos entre 0 e 5 salários mínimos, 24,90% entre 5 e 10 salários e apenas 14,63% apresentando renda superior a 15 salários.

Quadro 2.7
Proporção de Famílias por Faixa de Rendimento

Rendimento	Porcentual de Famílias	Acumulado
Sem rendimento	5,72%	5,72%
Até 1/4 de salário mínimo	0,12%	5,84%
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	0,29%	6,13%
Mais de 1/2 a 3/4 de salário mínimo	0,54%	6,67%
Mais de 3/4 a 1 salário mínimo	4,67%	11,34%
Mais de 1 a 1 1/4 salários mínimos	0,78%	12,12%
Mais de 1 1/4 a 1 1/2 salários mínimos	2,40%	14,52%
Mais de 1 1/2 a 2 salários mínimos	7,60%	22,12%
Mais de 2 a 3 salários mínimos	10,50%	32,62%
Mais de 3 a 5 salários mínimos	18,65%	51,27%
Mais de 5 a 10 salários mínimos	24,90%	76,17%
Mais de 10 a 15 salários mínimos	9,20%	85,37%
Mais de 15 a 20 salários mínimos	5,04%	90,41%
Mais de 20 salários mínimos	9,59%	100,00%

Fonte: IBGE.

O nível de escolaridade dominante é o 1º grau, com mais de 31% da população, sendo baixo o percentual de analfabetos (10,03%). A população com nível superior (completo e incompleto) é significativa, correspondendo a cerca de 24% da população com 5 anos ou mais.

Quadro 2.8
Grau de Instrução da População do Município

Grau de Instrução	População com 5 anos ou mais	Porcentual
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	34.588	11,59%
1 a 3 anos	45.056	15,10%
4 a 7 anos	95.002	31,84%
8 a 10 anos	49.693	16,66%
11 a 14 anos	54.002	18,10%
15 anos ou mais	19.000	6,37%
Não determinados	1.013	0,34%
Total	298.354	100,00%

Fonte: IBGE.

Quadro 2.9
Alfabetização da População do Município

Condição	População com 5 anos ou mais	Porcentual
Alfabetizadas	268.427	89,97%
Não alfabetizadas	29.927	10,03%
Total	298.354	100,00%

Fonte: IBGE.

2.3.2 - Distribuição Espacial da População

2.3.2.1 - Características da Ocupação

A evolução urbana de Mogi das Cruzes tem sua origem na expansão e consolidação dos núcleos históricos do município, quando os primeiros loteamentos residenciais começam a ser aprovados e implantados no território municipal.

A maior parte da população urbana se concentra na malha urbana que se desenvolveu no entorno da sede do município e ao longo da estrada de ferro que corta a cidade, com a presença de poucos vazios urbanos em seu interior.

A análise dos dados censitários da FIBGE revela que do total de domicílios da área urbana, praticamente 100% são classificados como ocupados, podendo-se concluir que a população flutuante, representada pelos turistas de finais de semana e feriados prolongados, não é significativa e terá pouco impacto sobre os serviços e equipamentos urbanos.

De acordo com o Censo de 2000, o número de habitantes por domicílio permanente na área urbana é 3,69 pessoas.

2.3.3 - Projeção da População

2.3.3.1 - Projeção da População Urbana e Rural de Mogi das Cruzes

Inicialmente, procedeu-se a projeção populacional do município como um todo. A partir de dados censitários de 1970 a 2000 e da projeção do SEADE para o ano de 2007, avaliaram-se as taxas de crescimento anual da população bem como a evolução da urbanização desse período. Em seguida, fez-se a projeção das taxas de crescimento anual e da urbanização dentro do horizonte de estudo (até o ano 2040).

Entretanto, antes de dar prosseguimento ao estudo em questão, é preciso esclarecer que métodos aritméticos e geométricos usualmente empregados pressupõem um crescimento constante na extrapolação da curva de crescimento e não retratam a tendência de evolução da maior parte das cidades brasileiras, cuja razão de crescimento tende a diminuir quanto mais se aproxima da saturação.

Deve-se levar em conta também que os fatores que orientam o crescimento de uma cidade, principalmente em países em transição, apresentam características de instabilidade que tornam duvidosas as previsões de longo prazo.

Evidentemente, no discurso do período de projeto, fatores inicialmente intangíveis poderão esporadicamente atuar na lei de crescimento, fazendo com que os valores reais da população sofram desvios em torno da curva de crescimento previamente definida.

De qualquer forma, o mecanismo de crescimento demográfico das cidades é imutável quanto ao fato de que quanto mais cresce a população, menores são as taxas de crescimento. O processo de urbanização se dá de uma maneira uniformemente crescente, e alta, em uma fase inicial, com intenso processo migratório face às ofertas de condições econômicas auspiciosas.

Depois de um crescimento intenso, a urbanização entra em um processo de crescimento vegetativo, que origina crescimentos tanto menores quanto maior for o grau de

urbanização atingida, ocasionado pela diminuição da imigração e pelo processo de emigração, em virtude da redução das oportunidades oferecidas à população local.

Além do fator pela queda do crescimento demográfico atribuído à diminuição gradativa da migração, outro fator relevante é a diminuição da taxa de fecundidade total.

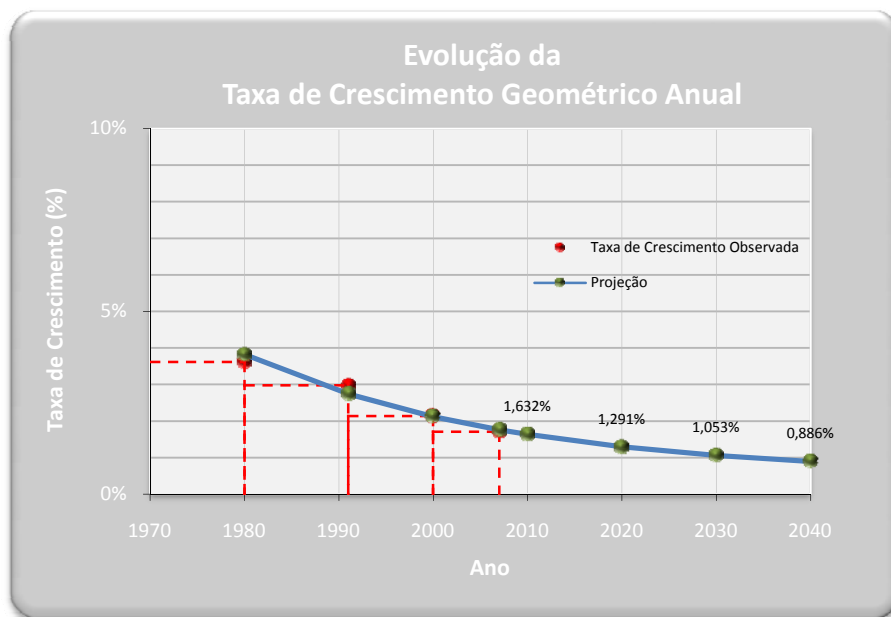
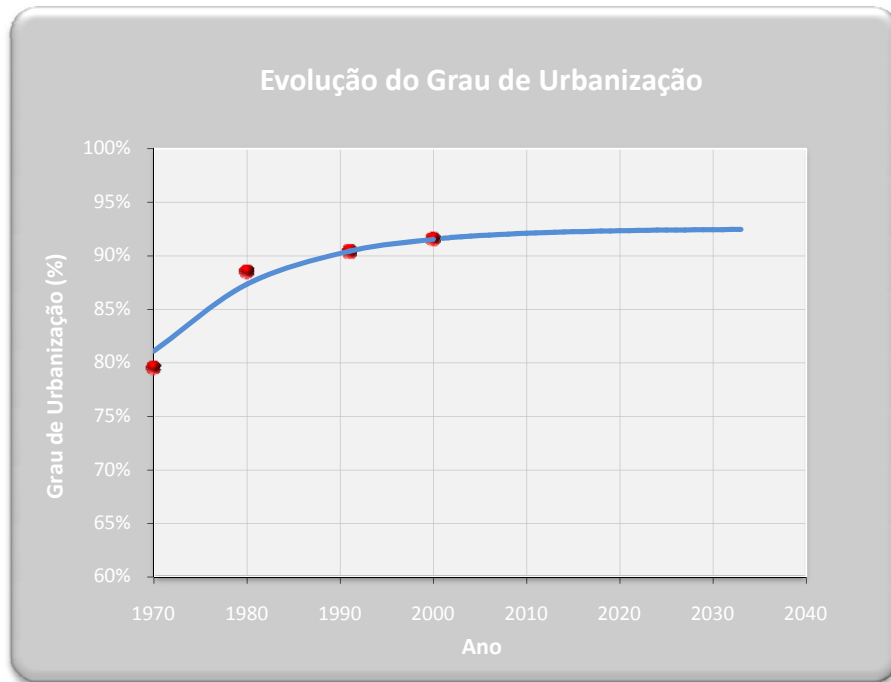
Recuperando-se os dados censitários de Mogi das Cruzes (conforme discutido anteriormente), elaborou-se o quadro a seguir, o qual serviu de base para a extrapolação das curvas de evolução da população e da urbanização.

Quadro 2.10 - Dados Censitários

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Taxa de Crescimento Geométrico	Grau de Urbanização
1970	110.249	28.502	138.751		79,46%
				3,62%	
1980	174.981	22.954	197.935		88,40%
				2,97%	
1991	246.845	26.330	273.175		90,36%
				2,74%	
1996	279.945	32.740	312.685		89,53%
				1,38%	
2000	302.116	28.125	330.241		91,48%
				1,70%	
2007	341.849	29.831	371.680		91,97%
1991	246.845	26.330	273.175		90,36%
				2,13%	
2000	302.116	28.125	330.241		91,48%

Fonte: IBGE e SEADE.

A partir dos dados acima, montaram-se os gráficos a seguir, de tal forma que se pudesse estabelecer de forma mais clara as tendências de evolução populacional.



A partir das projeções acima, definiram-se as populações dentro do horizonte de estudo:

Quadro 2.11
Projeção Populacional no Horizonte de Estudo

Ano	Taxa de Crescimento Geométrico	População Total (hab)	Taxa de Urbanização	População Urbana (hab)
2007	1,632%	371.680	91,974%	341.848
2008	1,632%	377.744	92,017%	347.589
2009	1,632%	383.907	92,057%	353.413
2010	1,632%	390.171	92,094%	359.322
2011	1,291%	395.208	92,127%	364.094
2012	1,291%	400.310	92,158%	368.917
2013	1,291%	405.478	92,186%	373.795
2014	1,291%	410.712	92,212%	378.726
2015	1,291%	416.014	92,236%	383.714
2016	1,291%	421.384	92,258%	388.760
2017	1,291%	426.824	92,278%	393.864
2018	1,291%	432.334	92,296%	399.028
2019	1,291%	437.915	92,313%	404.253
2020	1,291%	443.568	92,329%	409.540
2021	1,053%	448.238	92,343%	413.915
2022	1,053%	452.957	92,356%	418.332
2023	1,053%	457.726	92,368%	422.791
2024	1,053%	462.545	92,379%	427.293
2025	1,053%	467.415	92,389%	431.839
2026	1,053%	472.336	92,398%	436.429
2027	1,053%	477.309	92,406%	441.064
2028	1,053%	482.334	92,414%	445.745
2029	1,053%	487.412	92,421%	450.472
2030	1,053%	492.543	92,428%	455.247
2031	0,886%	496.909	92,434%	459.312
2032	0,886%	501.313	92,439%	463.410
2033	0,886%	505.756	92,444%	467.543
2034	0,886%	510.239	92,449%	471.710
2035	0,886%	514.761	92,453%	475.913
2036	0,886%	519.324	92,457%	480.152
2037	0,886%	523.927	92,461%	484.426
2038	0,886%	528.571	92,464%	488.737
2039	0,886%	533.256	92,467%	493.085
2040	0,886%	537.983	92,470%	497.471

3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes, em função da ocupação urbana, pode ser dividido em dois grupos principais:

- **Sistema principal**, que atende a área urbana no entorno da sede do município e que compreende a maior parte da população (cerca de 95% da população urbana);
- **Sistemas Isolados**, composto por localidades afastadas da sede e que, pelas distâncias envolvidas, não puderam ser atendidos pelo sistema principal. São eles:
 - Sistema Isolado Barroso;
 - Distrito de Quatinga;
 - Distrito de Taiapuêba;
 - Sistema Isolado Boa Vista;
 - Sistema Isolado Biritiba-Ussu;
 - Distrito de Sabaúna;
 - Sistema Isolado do Pq das Varinhas (Distrito de Jundiapéba);
 - Sistema Isolado do Bairro Nove de Julho (Distrito de Jundiapéba);
 - Sistema Isolado do Bairro São Martinho (Distrito de Jundiapéba).

3.1 - SISTEMAS PRODUTORES

3.1.1 - Sistema Produtor Principal

Destinado ao atendimento da sede e operado diretamente pelo SEMAE, este sistema é composto basicamente por duas estações de tratamento de água (ETAs) e duas captações de água bruta, sendo que uma delas se encontra desativada por questões legais. A produção atual deste sistema é de 16.887.000 m³/ano.

Entretanto, a capacidade atual do sistema produtor não é suficiente para atender a demanda. Por esse motivo, o SEMAE complementa a produção com o fornecimento de água tratada da SABESP, proveniente de uma ETA localizada no município de Suzano (ETA Taiapuêba - SPAT - SABESP).

A água recebida da SABESP alimenta o reservatório denominado RB-2 - Jardim Santa Tereza, localizado no bairro de mesmo nome, e daí segue para a rede de distribuição que atende a porção oeste da cidade. Hoje, o volume recebido é de 16.068.000 m³/ano.

Cabe ressaltar que o SEMAE tem a intenção de dispensar o fornecimento da SABESP, objetivo que será considerado como pré-requisito na proposição de obras e melhorias no sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes.

Nos próximos capítulos serão apresentadas as principais características das instalações existentes operadas pelo SEMAE de Mogi das Cruzes.

3.1.1.1 - Captação de Água Bruta

As captações de água bruta pertencentes ao SEMAE, denominadas ECR-I e ECR-II, exploram o mesmo manancial superficial, o Rio Tietê.

No presente momento, a captação ECR-I encontra-se fora de operação por questões de interesse do SEMAE. Desta forma, apenas a captação ECR-II está sendo aproveitada pelo sistema produtor principal.

A seguir, apresentam-se as principais características das captações:

- **Captação ECR-I:**

- Localização: margem esquerda do Rio Tietê, junto à ponte da Av. João XXIII;
- Coordenadas de localização (UTM aprox.):
 - Norte: 7.399.015 m;
 - Leste: 380.947 m;
- Condição operacional: **desativada**;
- Capacidade nominal: 1.160 m³/h;
- Unidades constituintes:
 - Tomada de água:
 - Tipo: canal com comportas;
 - Número de canais: 2 un;
 - Caixa de areia:
 - Tipo: canal com limpeza manual;
 - Número de canais: 2 un;
 - Estação elevatória de água bruta, composta por dois grupos de recalque:
 - Tipo: poço seco, com sucção negativa;
 - Características do grupo 1:
 - Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos de recalque: 2 cj;
 - Características de 1 conjunto:
 - Vazão: 720 m³/h;
 - Altura manométrica: 67,0 mca;
 - Potência do motor: 250 cv;
 - Rotação: 1.780 rpm;
 - Características do grupo 2:
 - Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos de recalque: 2 cj;
 - Características de 1 conjunto:
 - Vazão: N/D;
 - Altura manométrica: N/D;
 - Potência do motor: 150 cv;
 - Rotação: 1.750 rpm;

- Adutoras de água bruta (linhas de recalque da EEAB)
 - Número de adutoras: 2 adutoras;
 - Forma de operação: paralelas e interligadas aos grupos de recalque 1 e 2;
 - Destino do recalque: ETA Central;
 - Características das adutoras:
 - Adutora 1:
 - Diâmetro: 400 mm;
 - Extensão: 2.400 m;
 - Material: FºFº;
 - Adutora 2:
 - Diâmetro: 400 mm;
 - Extensão: 2.400 m;
 - Material: FºFº;

- **Captação ECR-II:**
 - Localização: margem direita do Rio Tietê;
 - Coordenadas de localização (UTM aprox.):
 - Norte: 7.395.627 m;
 - Leste: 384.179 m;
 - Condição operacional: **em operação;**
 - Capacidade nominal: 1928 a 2474 m³/h;
 - Unidades constituintes:
 - Tomada de água:
 - Tipo: canal com “stop-log”;
 - Número de canais: 1 un;
 - Largura útil do canal: 3,50 m;
 - Profundidade útil: 5,00 m;
 - Caixa de areia:
 - Tipo: canal com limpeza manual;
 - Número de canais: 2 un;
 - Largura útil de 1 canal: 2,90 m;
 - Profundidade útil: 5,00 m;
 - Estação elevatória de água bruta:
 - Tipo: poço úmido;
 - Características dos conjuntos de recalque:
 - Tipo de bomba: centrífuga submersível de eixo vertical prolongado;
 - Número de conjuntos de recalque: 2 cj;
 - Características do conjunto nº 1:
 - Vazão: 2.474 m³/h;
 - Altura manométrica: 61,67 mca;
 - Potência do motor: 700 cv;
 - Rotação: 1180 rpm;
 - Características do conjunto nº 2:
 - Vazão: 1928 m³/h;

- Altura manométrica: 55,89 mca;
- Potência do motor: 700 cv;
- Rotação: 1180 rpm;
- Adutora de água bruta (linha de recalque da EEAB):
 - Destino do recalque: ETA Central;
 - Características da adutora:
 - Trecho 1:
 - Extensão: 203 m;
 - Diâmetro: 2 x 600 mm;
 - Material FºFº;
 - Trecho 2:
 - Extensão 6.845 m;
 - Diâmetro 800 mm;
 - Material FºFº;
 - Dispositivos de proteção contra transientes hidráulicos:
 - Tanque de Amortecimento Unidirecional (TAU) 2 un;
 - Chaminé de Equilíbrio (Stand Pipe) 1 un.

Como a captação ECR-I está desativada, as suas linhas de recalque estão sendo aproveitadas como adutoras de água bruta por gravidade (fluxo em sentido inverso ao recalque) para alimentar a ETA Leste (de Mogi das Cruzes), localizada junto a essa captação. Para isso, parte da água captada na ECR-II que chega à ETA Central é desviada para essas linhas.

Babe ressaltar que, até o presente momento, a qualidade da água bruta captada no Rio Tietê se enquadra dentro dos parâmetros legais nos dois pontos de captação.

3.1.1.2 - Estações de Tratamento de Água

O sistema produtor principal de Mogi das Cruzes conta com duas estações de tratamento de água (ETAs), a saber:

- ETA Central, localizada na Rua Otto Unger nº 450;
- ETA Leste, localizada na margem esquerda do Rio Tietê, junto à ponte da Av. João XXIII e ao lado da captação desativada ECR-I.

Conforme já foi destacado anteriormente, tanto a ETA Central quanto a ETA Leste recebem água bruta captada pela ECR-II. Originalmente, a captação da ECR-I deveria alimentar exclusivamente a ETA Leste e as adutoras paralelas que seguem para a ETA Central seriam desativadas.

Entretanto, questões operacionais do SEMAE impedem o aproveitamento da ECR-I e, para que a ETA Leste possa operar, as adutoras paralelas supracitadas foram reaproveitadas como adutoras de água bruta por gravidade, ou seja, trabalhando em

sentido inverso, alimentadas com uma parcela da água bruta captada na ECR-II que chega à ETA Central.

A **ETA Central** emprega processo de tratamento do tipo convencional e tem capacidade nominal de 600 l/s. Em linhas gerais, esta estação é composta pelas seguintes unidades principais:

- Câmara de chegada e misturador rápido;
- Floculadores mecanizados:
 - Número de floculadores: 2 un;
 - Número de câmaras em cada floculador: 4 câmaras;
 - Dimensões de 1 câmara:
 - Largura/Comprimento útil: 7,75 m;
 - Profundidade útil: 4,50 m;
 - Gradientes de velocidade nas câmaras de 1 floculador: N/D;
- Decantadores de fluxo horizontal de baixa taxa:
 - Número de decantadores: 3 un;
 - Dimensões do decantador 1:
 - Largura útil: 11,50 m;
 - Comprimento útil: 23,35 m;
 - Profundidade útil: 3,75 m;
 - Dimensões do decantador 2:
 - Largura útil: 11,50 m;
 - Comprimento útil: 23,35 m;
 - Profundidade útil: 3,75 m;
 - Dimensões do decantador 3:
 - Largura útil: 12,35 m;
 - Comprimento útil: 23,35 m;
 - Profundidade útil: 3,75 m;
- Filtros rápidos gravitacionais de múltiplas camadas:
 - Número de filtros: 6 un;
 - Dimensões de 1 filtro:
 - Largura útil: 6,00 m;
 - Comprimento útil: 6,00 m;
 - Espessura da camada suporte: N/D;
 - Espessura do leito filtrante: N/D;
- Casa de química;
- Estação elevatória de água tratada;
- Centro de reservação, composto por:
 - 01 reservatório enterrado de 2.200 m³, de câmara dupla;
 - 01 reservatório elevado com duas câmaras sobrepostas de 300 m³ cada (câmara superior desativada);
- Laboratórios de controle do processo de tratamento e da qualidade da água tratada;
- Sistema de recuperação de águas de lavagem e tratamento de lodo (SRAL), composto por:
 - Tanque de equalização/decantação;

- Elevatória de recirculação de água recuperada;
- Elevatória de descarte de lodo;
- Unidade de desidratação mecanizada de lodo equipada com “decanter” centrífugo.

A **ETA Leste** emprega processo de tratamento do tipo convencional, com capacidade nominal de 250 l/s (dois módulos de tratamento de 125 l/s), e é composta pelas seguintes unidades principais:

- Medidor Parshall
 - Largura da garganta: 1,5 pés;
- Canal de alimentação dos módulos de tratamento;
- Floculadores mecanizados
 - Número de floculadores: 2 un;
 - Número de câmaras em cada floculador: 4 câmaras;
 - Dimensões de 1 câmara:
 - Largura/Comprimento útil: 5,40 m;
 - Profundidade útil: 5,40 m;
 - Gradientes de velocidade nas câmaras de 1 floculador:
 - 1ª câmara: 100 a 80 s⁻¹;
 - 2ª câmara: 80 a 60 s⁻¹;
 - 3ª câmara: 60 a 40 s⁻¹;
 - 4ª câmara: 40 a 20 s⁻¹;
- Decantadores tipo laminar:
 - Número de decantadores: 2 un;
 - Dimensões de 1 decantador:
 - Largura útil: N/D;
 - Comprimento útil: N/D;
 - Profundidade útil: N/D;
 - Área ocupada pelos módulos tubulares: 84 m²;
 - Altura do módulo tubular: 0,55 m;
- Filtros rápidos gravitacionais de múltiplas camadas:
 - Número de filtros: 4 un;
 - Dimensões de 1 filtro:
 - Largura útil: 4,00 m;
 - Comprimento útil: 6,50 m;
 - Espessura da camada suporte: 0,50 m;
 - Espessura do leito filtrante: 1,60 m;
- Sistema de retrolavagem dos filtros com ar e água (soprador + bombas);
- Câmara de mistura, onde são adicionados produtos químicos para desinfecção (solução de cloro gás), fluoretação (ácido fluossilícico) e correção de pH (barrilha);
- Câmara de contato;
- Casa de química;
- Estação elevatória de água tratada:
 - Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 240,12 l/s;

- Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 3 cj (2 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 120,06 l/s;
 - Altura manométrica: 91,12 mca;
 - Potência do motor: 250 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
- Centro de reservação, composto por:
 - 01 reservatório semi-enterrado de 3.000 m³;
- Laboratórios de controle do processo de tratamento e da qualidade da água tratada.

3.1.2 - Sistemas Produtores Isolados

3.1.2.1 - Sistema Isolado Barroso

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 2) que alimenta diretamente um reservatório elevado (REL-19) de 20 m³. O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de cloro.

O poço tem as seguintes características principais:

- Profundidade: N/D;
- Diâmetro: N/D;
- Capacidade: 6,0 m³/h;
- Dados da bomba:
 - Tipo: submersa;
 - Vazão: 6,0 m³/h;
 - Potência do motor: 6 hp;
- Tempo de operação: 20 h/dia.

3.1.2.2 - Distrito de Quatinga

Este distrito é abastecido diretamente com água potável a partir de uma derivação da Adutora Rio Claro - SABESP. Essa derivação tem diâmetro de 100 mm e a vazão fornecida é da ordem de 24 m³/h.

3.1.2.3 - Distrito de Taiacupeba

Este distrito é abastecido com água potável proveniente de uma derivação da Adutora Rio Claro - SABESP. Nessa derivação foi instalado um “booster” cujo objetivo é

aumentar a pressão disponível na tubulação de tal forma a permitir o abastecimento de um reservatório elevado (REL-04) de 100 m³ que atende o distrito.

O “booster” é composto por duas bombas com as seguintes características principais:

- Bomba 1:
 - Vazão: 72 m³/h;
 - Altura manométrica: 35 mca;
 - Potência: 15 hp;
- Bomba 2:
 - Vazão: 45 m³/h;
 - Altura manométrica: N/D;
 - Potência: 10 cv.

3.1.2.4 - Sistema Isolado Boa Vista

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 6) que alimenta diretamente um reservatório elevado (REL-17) de 100 m³. O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de hipoclorito de sódio e à fluoretação com ácido fluossilícico.

O poço tem as seguintes características principais:

- Profundidade: N/D;
- Diâmetro: N/D;
- Capacidade: 20,0 m³/h;
- Dados da bomba:
 - Tipo: submersa;
 - Vazão: 20,0 m³/h;
 - Potência do motor: 20 hp;
- Tempo de operação: 20 h/dia.

3.1.2.5 - Sistema Isolado Biritiba-Ussu

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 1) que alimenta diretamente um reservatório apoiado (RAP-06) de 50 m³. A partir desse reservatório sai uma tubulação dotada de um “booster” que alimenta um reservatório elevado (REL-08) de 20 m³. A partir deste reservatório é que feito o abastecimento de Biritiba-Ussu.

O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de hipoclorito de sódio e à fluoretação com ácido fluossilícico.

O poço tem as seguintes características principais:

-
- Profundidade: N/D;
 - Diâmetro: N/D;
 - Capacidade: 8,0 m³/h;
 - Dados da bomba:
 - Tipo: submersa;
 - Vazão: 8,0 m³/h;
 - Potência do motor: 6 hp;
 - Tempo de operação: 20 h/dia.

3.1.2.6 - Distrito de Sabaúna

O sistema produtor deste distrito é composto por uma captação de manancial superficial localizado na bacia do Rio Paraíba do Sul. A água captada segue para tratamento em uma ETA compacta, composta por dois módulos de floccodecantador e filtro ascendente pressurizado.

Em linhas gerais, a captação e a ETA têm as seguintes características principais:

- Captação:
 - Tipo: tomada em manancial superficial;
 - Capacidade: 15,0 l/s;
 - Características da estação elevatória:
 - Tipo: poço seco;
 - Conjuntos de Recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1+1 reserva);
 - Vazão de 1 conjunto: 15,0 l/s;
 - Altura manométrica: 51,0 mca;
 - Potência do motor: 25 cv;
- ETA Compacta:
 - Número de módulos de tratamento: 2 módulos;
 - Capacidade de 1 módulo: 45,0 m³/h;
 - Capacidade total da ETA: 90,0 m³/h.

3.1.2.7 - Distrito de Jundiapéba

Embora o Distrito de Jundiapéba, em sua maior parte, seja atendido pelo sistema produtor principal, existem três áreas isoladas que dependem de soluções individuais:

- Parque das Varinhas;
- Bairro Nove de Julho;
- Bairro São Martinho.

3.1.2.7.1 - Pq das Varinhas

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 4) que alimenta diretamente um reservatório elevado (REL-13) de 100 m³. O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de hipoclorito de sódio e à fluoretação com ácido fluossilícico.

O poço tem as seguintes características principais:

- Profundidade: N/D;
- Diâmetro: N/D;
- Capacidade: 40,0 m³/h;
- Dados da bomba:
 - Tipo: submersa;
 - Vazão: 40,0 m³/h;
 - Potência do motor: 25 hp;
- Tempo de operação: 20 h/dia.

3.1.2.7.2 - Bairro Nove de Julho

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 3) que alimenta diretamente um reservatório elevado (REL-15) de 100 m³. O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de hipoclorito de sódio e à fluoretação com ácido fluossilícico.

O poço tem as seguintes características principais:

- Profundidade: N/D;
- Diâmetro: N/D;
- Capacidade: 20,0 m³/h;
- Dados da bomba:
 - Tipo: submersa;
 - Vazão: 20,0 m³/h;
 - Potência do motor: 20 hp;
- Tempo de operação: 20 h/dia.

3.1.2.7.3 - Bairro São Martinho

Este sistema é abastecido por um poço subterrâneo (poço nº 5) que alimenta diretamente um reservatório elevado (REL-14) de 100 m³. O tratamento se restringe à desinfecção feita com aplicação de hipoclorito de sódio e à fluoretação com ácido fluossilícico.

O poço tem as seguintes características principais:

- Profundidade:	N/D;
- Diâmetro:	N/D;
- Capacidade:	10,0 m ³ /h;
- Dados da bomba:	
• Tipo:	submersa;
• Vazão:	10,0 m ³ /h;
• Potência do motor:	10 hp;
- Tempo de operação:	20 h/dia.

3.2 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de água de Mogi das Cruzes não possui um cadastro confiável da malha de distribuição, mas estima-se que a extensão total seja da ordem de 900 km, com 90.279 ligações ativas (108.163 economias ativas) e índice de atendimento de 100% da área urbana (fonte: SNIS - 2007).

Seguindo a mesma divisão dos sistemas produtores, a distribuição é composta por um sistema principal e nove sistemas isolados.

3.2.1 - Sistema de Distribuição Principal

Em linhas gerais, o sistema de distribuição é composto por uma série de estações elevatórias (com respectivas adutoras), centros de reservação, rede de macrodistribuição (adutoras e anéis principais) e rede de distribuição.

3.2.1.1 - Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs)

O sistema principal conta com 21 estações elevatórias espalhadas pela cidade, as quais são caracterizadas a seguir:

- EEA-01 - Elgin:	
• Tipo:	“booster” com linha de recalque;
• Vazão total:	131,00 l/s;
• Conjuntos de recalque:	
▪ Tipo:	bomba centrífuga de eixo horizontal;
▪ Número de conjuntos:	3 cj (2 + 1 reserva);
▪ Vazão unitária:	65,50 l/s;
▪ Altura manométrica:	55,00 mca;
▪ Potência do motor:	75 cv;
• Sucção:	
▪ Tipo:	direto da rede de distribuição;

- Diâmetro da rede de distribuição: 500 mm;
- Adutoras por recalque:
 - Adutora para Centro de Reservação Vila Suissa:
 - Diâmetro: 300 mm;
 - Extensão: 3.095,00 m;
 - Material: FºFº;
 - Adutora para Centro de Reservação Vila Nova Aparecida:
 - Diâmetro: 300 mm;
 - Extensão: 1.764,00 m;
 - Material: FºFº;

- EEA-05 - Maricá I:
 - Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 6,11 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 6,11 l/s;
 - Altura manométrica: 40,00 mca;
 - Potência do motor: 7,5 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 250 mm;
 - Adutora por recalque: não tem (direto na rede 100 mm);

- EEA-06 - Maricá II:
 - Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 8,33 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 8,33 l/s;
 - Altura manométrica: 50,00 mca;
 - Potência do motor: 10 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 150 mm;
 - Adutora por recalque: não tem (direto na rede 100 mm);

- EEA-07 - Jardim Aracy:
 - Tipo: “booster” com linha de recalque;
 - Vazão total: 15,50 l/s;
 - Conjuntos de recalque:

-
- Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 1 cj (sem reserva);
 - Vazão unitária: 15,50 l/s;
 - Altura manométrica: 80,00 mca;
 - Potência do motor: 15 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 110 mm;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 85 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: reservatório REL-07 - Jd. Aracy;
- EEA-08 - Vila Pomar:
- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 13,89 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 13,89 l/s;
 - Altura manométrica: 80,00 mca;
 - Potência do motor: 25 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 200 mm;
 - Adutora por recalque: não tem (direto na rede 200 mm);
- EEA-09 - Caputera:
- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 5,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 5,00 l/s;
 - Altura manométrica: 40,00 mca;
 - Potência do motor: 5 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 150 mm;
 - Adutora por recalque: não tem (direto na rede 85 mm);
- EEA-10 - Jardim Camila:

- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 7,50 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 7,50 l/s;
 - Altura manométrica: 50,00 mca;
 - Potência do motor: 10 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 160 mm;
 - Adutora por recalque: não tem (direto na rede 110 mm);
- EEA-11 - Jardim Rubi:
- Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 4,50 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 4,50 l/s;
 - Altura manométrica: 55,00 mca;
 - Potência do motor: 7,5 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RET-02 - Jd. Rubi;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 110 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: rede de distribuição;
- EEA-12 - Jardim Bela Vista:
- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 2,80 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1+1 reserva);
 - Vazão unitária: 2,80 l/s;
 - Altura manométrica: 50,00 mca;
 - Potência do motor: 15 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 110 mm;
 - Adutora por recalque:

- Diâmetro: 110 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: rede de distribuição;
- EEA-13 - Botujuru:
- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 20,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 1 cj (sem reserva);
 - Vazão unitária: 20,00 l/s;
 - Altura manométrica: 90,00 mca;
 - Potência do motor: 60 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 200 mm;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 160 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: reservatório REL-11 - Botujuru;
- EEA-14 - Residencial Itapeti:
- Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 20,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 20,00 l/s;
 - Altura manométrica: 96,00 mca;
 - Potência do motor: 50 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 200 mm;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 200 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: N/D;
 - Destino: reservatório REL-16 - Itapeti;

- EEA-15 - Morumbi:
 - Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 8,33 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 8,33 l/s;
 - Altura manométrica: 60,00 mca;
 - Potência do motor: 15 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 110 mm;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 110 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: reservatório REL-18 - Pq. Morumbi;

- EEA-16 - Vila Rei I: Desativada;

- EEA-17 - Zona Alta RB-1:
 - Tipo: poço seco, com um conjunto de recalque independente por adutora;
 - Vazão total: 194,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 3 cj (2 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 97,00 l/s;
 - Altura manométrica: 45,00 mca;
 - Potência do motor: 100 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RAP-01 - Vila Natal (RB-1);
 - Adutora por recalque:
 - Adutora para rede da Vila Oliveira:
 - Diâmetro: 200 mm;
 - Extensão: N/D m;
 - Material: FºFº;
 - Adutora para rede da Vila Natal:
 - Diâmetro: 300 mm;
 - Extensão: N/D m;
 - Material: FºFº;

- EEA-18 - Vila Rei II:
 - Tipo: “booster”;
 - Vazão total: N/D;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: N/D;
 - Altura manométrica: N/D;
 - Potência do motor: N/D;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: N/D;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: N/D;
 - Extensão: N/D;
 - Material: N/D;
 - Destino: reservatório REL-10 - Vila Rei;

- EEA-19 - Vila Suissa:
 - Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 6,94 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 6,94 l/s;
 - Altura manométrica: 30,00 mca;
 - Potência do motor: 7,50 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RAP-04 - Vila Suissa;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: N/D;
 - Extensão: N/D;
 - Material: N/D;
 - Destino: reservatório REL-12 - Vila Suissa;

- EEA-20 - ETA Central I:
 - Tipo: poço seco, com dois grupos de recalque;
 - Grupo de Recalque RB-1:
 - Vazão total (depende da bomba em operação): 135,55 l/s ou 147,30 l/s
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária da bomba 1: 135,55 l/s;

- Altura manométrica da bomba 1: 29,07 mca;
- Potência do motor da bomba 1: 100 cv;
- Vazão unitária da bomba 2: 147,30 l/s;
- Altura manométrica da bomba 2: 30,09 mca;
- Potência do motor da bomba 2: 100 cv;
- Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RET-01 - ETA Central;
- Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 450 mm;
 - Extensão: 1.021 m;
 - Material: FºFº;
 - Destino: reservatório RAP-1 - Vila Natal (RB-1);
- Grupo de Recalque Jundiapéba:
 - Vazão total: 420,72 l/s
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 420,72 l/s;
 - Altura manométrica: 38,76 mca;
 - Potência do motor: 300 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RET-01 - ETA Central;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 600 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: FºFº;
 - Destino: rede de distribuição do Distrito de Jundiapéba;
- EEA-21 - ETA Central II:
 - Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 66,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 3 cj (2 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 33,00 l/s;
 - Altura manométrica: 40,00 mca;
 - Potência do motor: 30 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: poço;
 - Adutora por recalque:
 - Adutora para câmara superior do REL-01 (obs.: câmara desativada):
 - Diâmetro: 200 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: FºFº;

- Adutora para câmara inferior do REL-01
 - Diâmetro: 200 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: FºFº;

- EEA-22 - ETA Central III:
 - Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 412,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos²: 3 cj (2 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 412,00 l/s;
 - Altura manométrica: 43,90 mca;
 - Potência do motor: 300 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: RET-01 - ETA Central;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 600 mm;
 - Extensão: 945,00 m;
 - Material: FºFº;
 - Destino: RAP-01 - Vila Natal (RB-1);

- EEA-24 - ETA Central Stemag:
 - Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 170,00 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 170,00 l/s;
 - Altura manométrica: 29,00 mca;
 - Potência do motor: 100 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: captação de água coagulada da ETA Central;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: N/D;
 - Extensão: N/D;
 - Material: N/D;

- EEA-25 - Vila da Prata:
 - Tipo: “booster”;
 - Vazão total: 9,72 l/s;

² Um dos conjuntos não possui instalação elétrica, portanto encontra-se fora de operação.

- Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 2 cj (1 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 9,72 l/s;
 - Altura manométrica: 65,00 mca;
 - Potência do motor: 15 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto da rede de distribuição;
 - Diâmetro da rede de distribuição: 200 mm;
 - Adutora por recalque:
 - Diâmetro: 110 mm;
 - Extensão: N/D;
 - Material: PVC;
 - Destino: reservatório REL-20 - Vila da Prata;
- EEA Cezar de Souza:
- Tipo: poço seco;
 - Vazão total: 240,12 l/s;
 - Conjuntos de recalque:
 - Tipo: bomba centrífuga de eixo horizontal;
 - Número de conjuntos: 3 cj (2 + 1 reserva);
 - Vazão unitária: 120,06 l/s;
 - Altura manométrica: 91,12 mca;
 - Potência do motor: 250 cv;
 - Sucção:
 - Tipo: direto de reservatório;
 - Reservatório: Reservatório Apoiado ETA Leste;
 - Adutora por recalque:
 - Trecho 1:
 - Diâmetro: 500 mm;
 - Extensão: 928,00 m;
 - Material: FºFº;
 - Destino: bifurcação Vila Aparecida-Vila Suíssa;
 - Trecho 2:
 - Diâmetro: 300 mm;
 - Extensão: 3.095,00 m;
 - Material: FºFº;
 - Destino: Vila Suíssa;
 - Trecho 3:
 - Diâmetro: 300 mm;
 - Extensão: 1.763,00 m;
 - Material: FºFº;
 - Destino: Vila Aparecida.

3.2.1.2 - Centros de Reservação

O sistema principal conta com 15 centros de reservação, os quais são relacionados no quadro a seguir:

Quadro 3.1 - Centros de Reservação Existentes

Centro de Reservação	Local	Reservatórios	Tipo	Capacidade (m³)	Formato	Observações
ETA Central	Eta Central	RET 01	Enterrado	2.200	Retangular	-
		REL 01	Elevado	2 x 300	Circular	Câmara superior desativada
RB-1	Vila Natal	RAP 01	Apoiado	2 x 7.500	Retangular	Conhecido como RB1
		Rel 02	Elevado	300	Circular	Desativado
RB-2	Santa Tereza	RAP 02	Apoiado	20.000	Retangular	Conhecido como RB2 (Fornec. SABESP)
		REL 03	Elevado	300	Circular	Fornec. SABESP
Nova Aparecida	V. Nova Aparecida	RAP 03	Apoiado	2.000	Circular	-
		RAP 08	Apoiado	2.000	Circular	-
Vila Suissa	Vila Suissa	RAP 04	Apoiado	2.000	Circular	-
		REL 12	Elevado	100	Circular	-
Botujuru	Botujuru	REL 11	Elevado	200	Circular	-
ETA Leste	ETA Leste	N/D	Apoiado	3.000	Retangular	-
Jd. Aracy	Jd. Aracy	REL 07	Elevado	60	Circular	-
Itapeti	Itapeti	REL 16	Elevado	100	Circular	-
Jd. Rubi	JD. Rubi	RET 02	Enterrado	115	Retangular	-
Morumbi	Pq Morumbi	REL 18	Elevado	200	Circular	-
Bela Vista	Jd Bela Vista	REL 09	Elevado	50	Circular	-
Vila Rei	Vila Rei	RAP 07	Apoiado	80	Retangular	-
		REL 10	Elevado	20	Circular	-
Vila Prata	Vila da Prata	REL 20	Elevado	200	Circular	-
Santo Ângelo	Santo Angelo	RAP 07	Apoiado	400	Retangular	Desativado

3.2.1.3 - Rede de Macrodistribuição

A rede de macrodistribuição é composta basicamente pelas adutoras de água tratada (por recalque ou gravidade) e pelos anéis principais de distribuição de água tratada (tubulações com diâmetros superiores a 150 mm), conforme apresentado no desenho nº 127-GER-SAA-004.

O quadro a seguir resume as extensões atuais dessas adutoras separadas por diâmetro:

Quadro 3.2
Relação de Redes de Macrodistribuição Existentes

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
150	500
200	3.975
250	22.280
300	11.800
350	1.690
400	2610
450	6.400
500	5.415
550	2.315
600	7.030
700	2.470
800	585
900	2.250
1000	455
Total	69.775

3.2.2 - Sistema de Distribuição dos Setores Isolados

O sistema de distribuição dos setores isolados é composto basicamente pelos centros de reservação e rede de distribuição de água. Esses setores não possuem estações elevatórias intermediárias para distribuição de água, nem redes de macrodistribuição.

O quadro a seguir apresenta a relação dos reservatórios presentes nos sistemas isolados:

Quadro 3.3
Relação de Reservatórios dos Setores Isolados

Sistema Isolado	Reservatórios	Capacidade (m ³)	Localização
Barroso	REL-19	20	junto ao poço nº 2
Distrito de Quatinga*	-	-	-
Distrito de Taiapuêba	REL-04	100	N/D
Boa Vista	REL-17	100	junto ao poço nº 6
Biritiba-Ussu	RAP-06	50	junto ao poço nº 1
	REL-08	20	junto ao poço nº 1
Distrito de Sabaúna	RAP-05	200	N/D
	REL-05	100	N/D
Pq das Varinhas (Distrito de Jundiapéba)	REL-13	100	junto ao poço nº 4
Bairro Nove de Julho (Distrito de Jundiapéba)	REL-15	100	junto ao poço nº 3
Bairro São Martinho (Distrito de Jundiapéba)	REL-14	100	junto ao poço nº 5

* Não possui centro de reservação

3.3 - SETORIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição de água de Mogi das Cruzes, em princípio, não dispõe de setorização bem definida, exceto nos setores isolados por motivos óbvios. A rede de

água do sistema principal não possui elementos físicos (válvulas, caps, etc) que delimitem a área de atendimento dos vários centros de reservação da cidade.

Entretanto, de forma aproximada, o sistema principal pode ser dividido em 4 grandes setores:

- Setor RB-1;
- Setor RB-2;
- Setor Vila Nova Aparecida;
- Setor Vila Suissa.

Essa divisão baseia-se apenas em limites físicos da cidade (avenidas, rios, estradas, etc) e serve apenas como referência, já que esses setores compartilham o fornecimento de água entre si sem qualquer controle. Essa divisão está apresentada no desenho nº 127-GER-SAA-005.

3.4 - PERDAS NO SISTEMA

As perdas e os volumes de produção apresentados a seguir têm como base as seguintes fontes:

- Base de dados do SEMAE Mogi das Cruzes;
- Dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o ano de 2007.

O sistema de abastecimento de água apresenta os seguintes índices e valores (SNIS-2007):

- Volume disponibilizado de água: 33.068.750 m³/ano;
 - Produção nas ETAs: 16.887.000 m³/ano;
 - Captação subterrânea: 113.750 m³/ano;
 - Água importada (SABESP): 16.068.000 m³/ano;
- Volume micromedido: 14.826.000 m³/ano;
- Volume médio de água disponibilizada por economia: 26,23 m³/mês/econ.;
- Volume médio de água micromedido por economia: 11,70 m³/mês/econ.;
- Índice de perdas no sistema: 55,2 %;
- Índice bruto de perdas lineares: 27,14 m³/dia/km.

Conforme dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o ano de 2007, o sistema de abastecimento de água apresenta os seguintes índices de faturamento:

- Índice de perdas de faturamento: 55,39%;
- Índice de faturamento de água: 44,61%.

3.5 - AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA

As instalações hidromecânicas do sistema de água de Mogi das Cruzes operam basicamente de forma manual e local (com auxílio de operador), dispondo apenas de dispositivos simples de proteção para os equipamentos (sensores de nível, temperatura, pressão, corrente, etc), exceto a ETA Leste, a qual dispõe de sistema de operação semi-automático.

No momento o SEMAE está elaborando um plano de automação para as unidades do sistema.

4 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO

4 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO

4.1 - HORIZONTE DE PROJETO

O presente trabalho considera um horizonte de projeto de 31 anos, compreendendo o período de 2010 a 2040.

4.2 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Para as obras e intervenções propostas neste Plano foram considerados os seguintes critérios e parâmetros de projeto:

- Consumo “per capita” de água tratada (norma ABNT): 200 l/hab.dia;
- Perdas físicas no sistema: em função das intervenções a serem propostas, espera-se a redução de perdas conforme os valores apresentados a seguir:

Quadro 4.1
Perfil de Redução das Perdas Físicas no Sistema

Período	Índice de Perdas Físicas
2010-2015	30%
2016-2020	25%
2021-2025	20%
2026-2030	20%
2031-2035	20%
2036-2040	20%

- Coeficientes de vazão (adotado valores recomendados por norma da ABNT):
 - Coeficiente de vazão máxima diária (k1): 1,20;
 - Coeficiente de vazão máxima horária (k2): 1,50;
- Índice de atendimento: 100% da população urbana.

4.3 - DEMANDAS DE PROJETO

Para a concepção proposta, foram definidos 8 setores de abastecimento para o sistema principal e mantida a configuração dos setores isolados, de tal forma a otimizar a operação e preservar o máximo possível das instalações existentes:

- Setor Jundiapéba;
- Setor RB-2;
- Setor ETA Central;
- Setor RB-1;
- Setor Vila Moraes;
- Setor Nova Aparecida;
- Setor Vila Oroxó;
- Setor Vila Suíça;
- Setores Isolados:
 - S.I. Biritiba-Ussu;
 - S.I. Boa Vista;
 - Distrito de Taiapéba;
 - S.I. Barroso;
 - Distrito de Quatinga;
 - Distrito de Sabaúna;
 - Distrito de Jundiapéba:
 - Parque das Varinhas;
 - Bairro Nove de Julho;
 - Bairro São Martinho.

Nos quadros a seguir, apresenta-se a nova distribuição populacional por zona de abastecimento e as demandas resultantes em função dos parâmetros apresentados anteriormente:

Quadro 4.2
População Atendida por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	População Atendida (hab)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
RB-1	107.797	115.114	122.862	129.552	136.574	142.774	149.241
RB-2	82.644	88.254	94.194	99.323	104.707	109.460	114.418
Vila Oroxó	28.746	30.697	32.763	34.547	36.420	38.073	39.798
Vila Nova Aparecida	17.966	19.186	20.477	21.592	22.762	23.796	24.874
Vila Suíça	17.966	19.186	20.477	21.592	22.762	23.796	24.874
Vila Moraes	28.746	30.697	32.763	34.547	36.420	38.073	39.798
ETA Central	35.932	38.371	40.954	43.184	45.525	47.591	49.747
Jundiapéba	25.153	26.860	28.668	30.229	31.867	33.314	34.823
Setores Isolados	14.372	15.349	16.382	17.273	18.210	19.036	19.898
Total	359.322	383.714	409.540	431.839	455.247	475.913	497.471

Quadro 4.3
Demanda Média por Setor de Abastecimento

Zona de Abastecimento	Demanda Média (l/s)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
RB-1	443,61	327,96	325,03	319,88	316,14	330,50	345,47
RB-2	340,10	251,44	249,19	245,24	242,38	253,38	264,86
Vila Oroxó	118,30	87,46	86,67	85,30	84,31	88,13	92,13
Vila Nova Aparecida	73,93	54,66	54,17	53,31	52,69	55,08	57,58
Vila Suiça	73,93	54,66	54,17	53,31	52,69	55,08	57,58
Vila Moraes	118,30	87,46	86,67	85,30	84,31	88,13	92,13
ETA Central	147,87	109,32	108,34	106,63	105,38	110,16	115,16
Jundiapéba	103,51	76,52	75,84	74,64	73,77	77,12	80,61
Setores Isolados	59,14	43,73	43,34	42,65	42,15	44,06	46,06
Total	1.478,69	1.093,21	1.083,42	1.066,26	1.053,82	1.101,64	1.151,58

Quadro 4.4
Demanda do Dia de Maior Consumo por Setor de Abastecimento

Zona de Abastecimento	Demanda do Dia de Maior Consumo(l/s)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
RB-1	532,33	393,55	390,04	383,86	379,37	396,59	414,56
RB-2	408,12	301,72	299,03	294,29	290,85	304,06	317,83
Vila Oroxó	141,96	104,95	104,01	102,36	101,17	105,76	110,55
Vila Nova Aparecida	88,72	65,59	65,01	63,98	63,23	66,10	69,09
Vila Suiça	88,72	65,59	65,01	63,98	63,23	66,10	69,09
Vila Moraes	141,96	104,95	104,01	102,36	101,17	105,76	110,55
ETA Central	177,44	131,18	130,01	127,95	126,46	132,20	138,19
Jundiapéba	124,21	91,83	91,01	89,57	88,52	92,54	96,73
Setores Isolados	70,97	52,48	52,01	51,18	50,58	52,88	55,27
Total	1.774,43	1.311,84	1.300,14	1.279,53	1.264,58	1.321,99	1.381,86

Quadro 4.5
Demanda do Dia de Maior Consumo por Setor de Abastecimento

Zona de Abastecimento	Demanda Máxima Horária do Dia de Maior Consumo(l/s)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
RB-1	798,50	590,33	585,06	575,79	569,06	594,89	621,84
RB-2	612,18	452,58	448,54	441,44	436,28	456,08	476,74
Vila Oroxó	212,93	157,42	156,01	153,54	151,75	158,64	165,83
Vila Nova Aparecida	133,08	98,39	97,51	95,96	94,84	99,15	103,64
Vila Suiça	133,08	98,39	97,51	95,96	94,84	99,15	103,64
Vila Moraes	212,93	157,42	156,01	153,54	151,75	158,64	165,83
ETA Central	266,16	196,77	195,02	191,93	189,69	198,30	207,28
Jundiapéba	186,32	137,74	136,51	134,35	132,78	138,81	145,10
Setores Isolados	106,46	78,71	78,01	76,77	75,88	79,32	82,91
Total	2.661,64	1.967,75	1.950,18	1.919,28	1.896,87	1.982,98	2.072,81

4.4 - PROPOSIÇÃO DE OBRAS E MELHORIAS A SEREM EXECUTADAS

As obras propostas no presente plano visam primordialmente a solução dos problemas de déficit no atendimento à população e também o equacionamento do sistema para que não seja mais necessário o fornecimento de água tratada da SABESP.

Desta forma, foi definida uma série de intervenções que, dentro de um horizonte de 5 anos (contados a partir 2010), confira ao sistema de abastecimento a capacidade de atender toda a população da cidade de Mogi das Cruzes dentro do padrão de consumo desejado (200 l/hab.dia). No mesmo período, o sistema operado pelo SEMAE deverá ser capaz de atender essa demanda sem a necessidade de fornecimento complementar da SABESP.

Para esta finalidade, estabeleceu-se como meta o seguinte cronograma de atendimento mínimo à população:

Quadro 4.6
Cronograma de Atendimento à População

Ano	Fornecimento Anual de Água Tratada (m³)			Perdas Físicas Estimadas no Sistema	População Atendida (hab)	Consumo per capita (l/hab.dia)	Déficit no atendimento
	Sabesp	Semae	Total				
2010	16.068.000	17.000.750	33.068.750	55,0%	359.322	113,5	43,25%
2011	12.854.400	20.214.350	33.068.750	50,0%	364.094	124,4	37,80%
2012	9.640.800	23.427.950	33.068.750	45,0%	368.917	135,1	32,45%
2013	6.427.200	26.641.550	33.068.750	40,0%	373.795	145,4	27,30%
2014	3.213.600	29.855.150	33.068.750	35,0%	378.726	155,5	22,25%
2015	0	40.015.889	40.015.889	30,0%	383.714	200,0	0,00%
2016	0	39.971.099	39.971.099	29,0%	388.760	200,0	0,00%
2017	0	39933433	39.933.433	28,0%	393.864	200,0	0,00%
2018	0	39902800	39.902.800	27,0%	399.028	200,0	0,00%
2019	0	39879012	39.879.012	26,0%	404.253	200,0	0,00%
2020	0	39861893	39.861.893	25%	409.540	200,0	0,00%
2021	0	39757625	39.757.625	24,0%	413.915	200,0	0,00%
2022	0	39660047	39.660.047	23,0%	418.332	200,0	0,00%
2023	0	39568901	39.568.901	22,0%	422.791	200,0	0,00%
2024	0	39484037	39.484.037	21,0%	427.293	200,0	0,00%
2025	0	39405309	39.405.309	20%	431.839	200,0	0,00%
2026	0	39824146	39.824.146	20%	436.429	200,0	0,00%
2027	0	40247090	40.247.090	20%	441.064	200,0	0,00%
2028	0	40674231	40.674.231	20%	445.745	200,0	0,00%
2029	0	41105570	41.105.570	20%	450.472	200,0	0,00%
2030	0	41541289	41.541.289	20%	455.247	200,0	0,00%
2031	0	41912220	41.912.220	20%	459.312	200,0	0,00%
2032	0	42286163	42.286.163	20%	463.410	200,0	0,00%
2033	0	42663299	42.663.299	20%	467.543	200,0	0,00%
2034	0	43043538	43.043.538	20%	471.710	200,0	0,00%
2035	0	43427061	43.427.061	20%	475.913	200,0	0,00%
2036	0	43813870	43.813.870	20%	480.152	200,0	0,00%
2037	0	44203873	44.203.873	20%	484.426	200,0	0,00%
2038	0	44597251	44.597.251	20%	488.737	200,0	0,00%
2039	0	44994006	44.994.006	20%	493.085	200,0	0,00%
2040	0	45394229	45.394.229	20%	497.471	200,0	0,00%

A partir do ano 2025, o sistema deverá apresentar um índice de perdas físicas de 20%.

4.4.1 - Sistemas Produtores

Conforme pode ser observado no quadro anterior, o sistema de água de Mogi das Cruzes apresenta um déficit significativo em relação ao que se considera como adequado para o abastecimento da cidade.

Analisando-se as instalações existentes dos sistemas produtores de água pertencentes ao SEMAE, constata-se que as mesmas são insuficientes para o atendimento das demandas atuais e futuras. Mesmo com o fornecimento de água potável da SABESP, a oferta continua significativamente inferior à demanda requerida. Nos capítulos a seguir, serão mensurados os déficits de produção e propostas intervenções para sanar esse problema.

4.4.1.1 - Sistema Produtor Principal

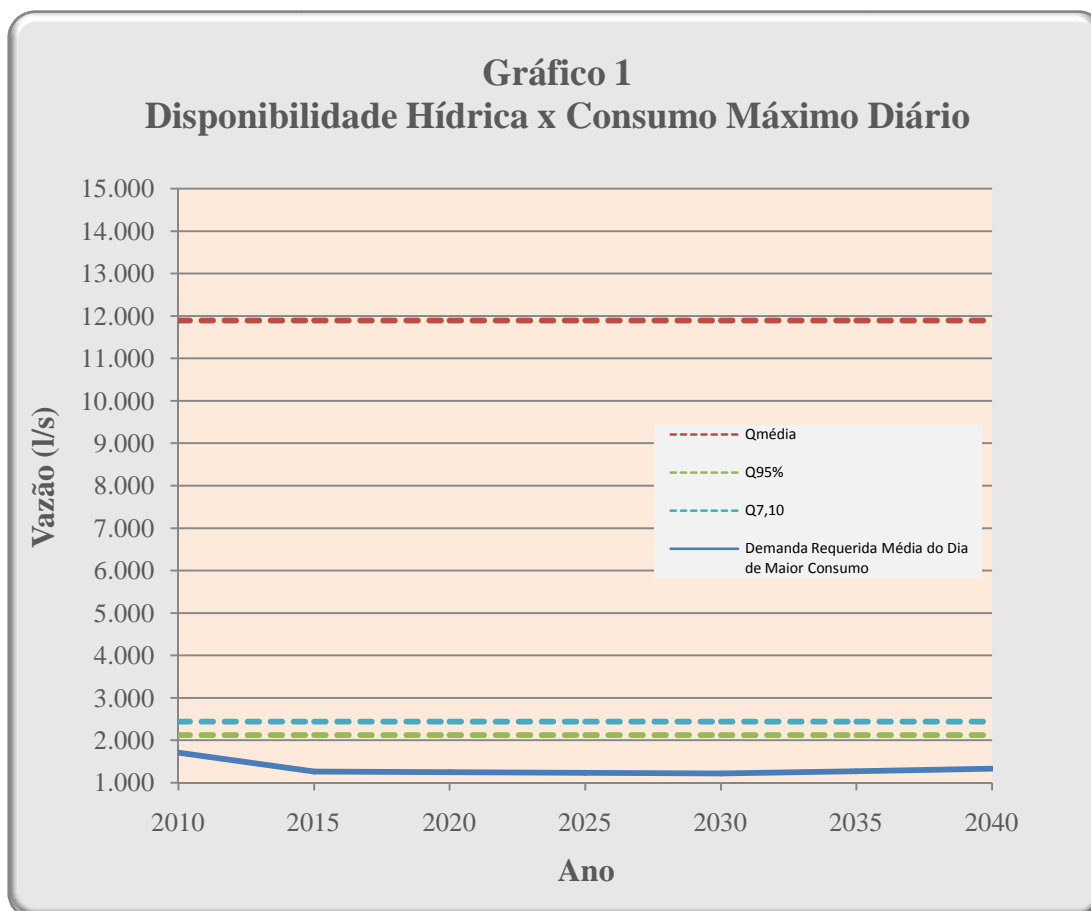
O primeiro ponto a ser analisado ao se ampliar a capacidade do sistema produtor é verificar se o manancial de água bruta a ser explorado terá capacidade suficiente para atender a demanda requerida ao longo do horizonte do plano.

Em princípio, o sistema produtor principal irá utilizar apenas as captações localizadas no Rio Tietê. Para avaliar a capacidade do manancial, foram analisados os dados fluviométricos de um posto de monitoramento operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) localizado logo a jusante da captação ECR-II (Posto 3E-36). Os resultados obtidos foram tabulados no quadro e gráfico a seguir em conjunto com o consumo máximo diário ao longo do horizonte deste plano.

Quadro 4.7
Disponibilidade Hídrica do Manancial x Consumo Máximo Diário

Ano	População Atendida (hab)	Consumo Máximo Diário (l/s)	Disponibilidade Hídrica do Manancial Superficial (l/s)		
			Q _{médio}	Q _{7,10}	Q _{95%}
2010	344.950	1.703	11.890	2.440	2.120
2015	368.365	1.259	11.890	2.440	2.120
2020	393.158	1.248	11.890	2.440	2.120
2025	414.566	1.228	11.890	2.440	2.120
2030	437.037	1.214	11.890	2.440	2.120
2035	456.877	1.269	11.890	2.440	2.120
2040	477.573	1.327	11.890	2.440	2.120

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o manancial é suficiente para atender às demandas, considerando-se as prioridades definidas para abastecimento público de água. Entretanto, o SEMAE deverá atualizar as outorgas das captações e implementar efetivamente um programa de controle de perdas de água no sistema.

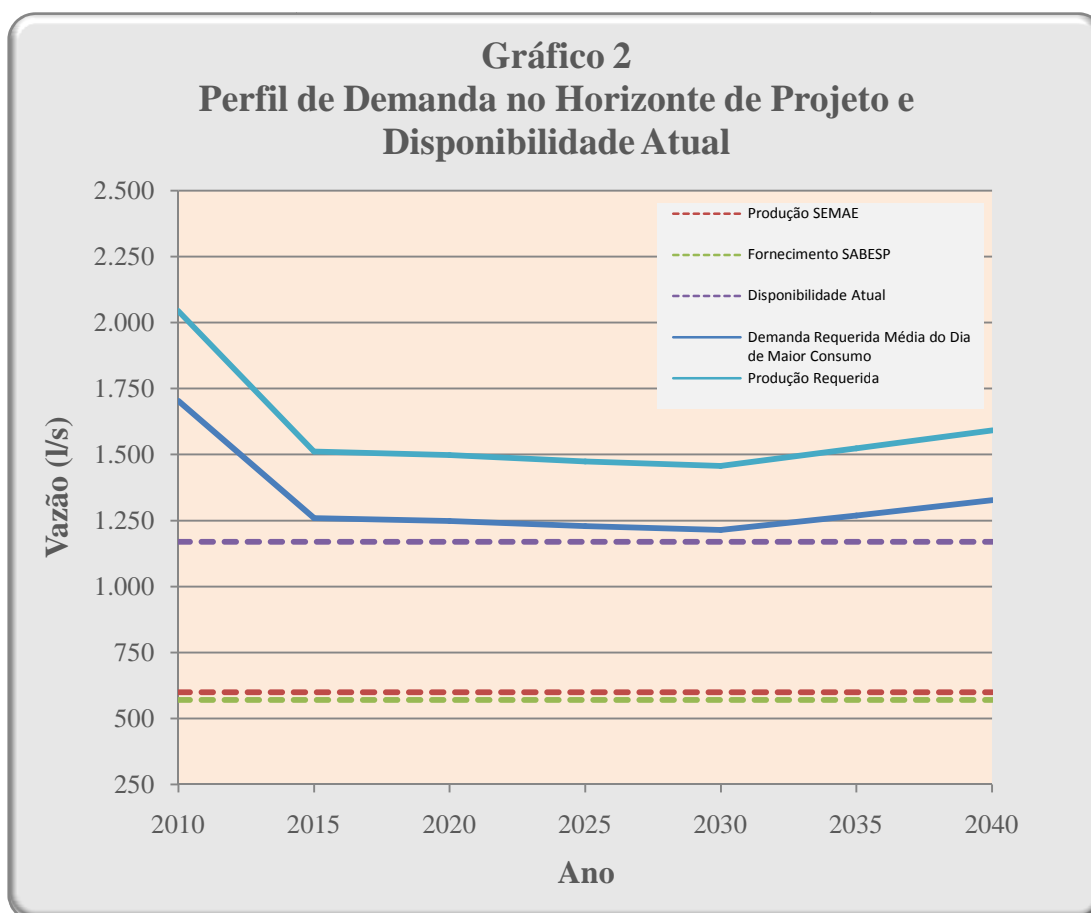


Embora a disponibilidade hídrica do manancial seja suficiente, as unidades do sistema produtor operadas pelo SEMAE não têm capacidade para atender as demandas até o final de plano, conforme pode ser observado no quadro e gráfico a seguir:

Quadro 4.8
Disponibilidade Hídrica do Manancial x Consumo Máximo Diário

Ano	População Atendida (hab)	Consumo Máximo Diário (l/s)	Produção Requerida (l/s)	Produção de Água Potável (l/s)		
				Produção SEMAE*	Fornecimento SABESP*	Total
2010	344.950	1.703	2.044	600	570	1.170
2015	368.365	1.259	1.511	600	570	1.170
2020	393.158	1.248	1.498	600	570	1.170
2025	414.566	1.228	1.474	600	570	1.170
2030	437.037	1.214	1.457	600	570	1.170
2035	456.877	1.269	1.523	600	570	1.170
2040	477.573	1.327	1.592	600	570	1.170

*Vazões nominais caso não ocorra ampliação da capacidade de produção.



Notas:

1. A produção requerida considera que o sistema produtor irá operar 20 horas/dia, sendo 4 horas reservadas para manutenção e/ou imprevistos;
2. No início de plano as perdas de água no sistema são mais elevadas o que implica em demandas iniciais maiores. À medida que as intervenções de combate às perdas forem implementadas, as demandas sobre o sistema produtor irão recuar significativamente, voltando a subir gradativamente quando for atingido o índice de perdas desejado.

Como se pode constatar, a produção de água do SEMAE mal consegue atender à metade da demanda. Para não depender do fornecimento complementar da SABESP, a capacidade do sistema produtor atual deverá ser ampliada significativamente.

Face ao exposto, foi proposta uma série de intervenções para ampliar a capacidade do sistema produtor principal, as quais são apresentadas a seguir.

4.4.1.1.1 - Captação de Água Bruta

O sistema produtor principal proposto irá contar com a captação ECR-I, a qual deverá ser reativada, e a ECR-II. Para atender às demandas previstas, as instalações da ECR-I deverão ser ampliadas e readequadas para uma vazão total de **500 l/s**, enquanto a capacidade da ECR-II deverá ser ampliada dos atuais **600 l/s** para **1.100 l/s**. Desta forma, a captação total de água bruta atingirá **1.600 l/s**.

A) Captação ECR-I

Para esta unidade são previstas as seguintes intervenções:

- Readequação da estação elevatória de água bruta, incluindo:
 - Reforma do barrilete existente e interligação à entrada da ETA Leste;
 - Substituição dos conjuntos de recalque existentes (três conjuntos)
- Reformas complementares:
 - Instalação de grade da tomada de água;
 - Instalação de cortina distribuidora;
 - Instalação de “stop-logs”;
 - Segurança da área;
 - Urbanização da área incluindo cercas, muros e pavimentos;
 - Proteção acústica da sala do operador;
- Adequação das instalações elétricas e reforma da subestação de energia.

Com as intervenções propostas, a elevatória da captação ECR-I deverá ter as seguintes características principais:

- Número de conjuntos de recalque: 3 (2+1 reserva);
- Vazão total: 500 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Tipo: centrífuga de eixo vertical;
 - Vazão unitária:
 - Vazão por conjunto: 250 l/s;
 - Altura manométrica: 20 mca;
 - Potência do conjunto: 100 cv;
- Potência total (2 conjuntos em operação) 200 cv.

A interligação da elevatória da captação até a ETA (adutora de água bruta) deverá apresentar as seguintes características principais:

- Extensão: 31,00 m;
- Diâmetro: 600 mm;
- Material: FºFº ou aço.

B) Captação ECR-II

Para esta unidade são propostas as seguintes intervenções:

- Readequação da estação elevatória de água bruta, incluindo:
 - Reforma do barrilete existente e interligação à adutora existente;

- Reforma dos conjuntos de recalque existentes (dois conjuntos)
- Instalação de um terceiro conjunto de recalque (reserva);
- Reformas complementares:
 - Instalação de grade da tomada de água;
 - Instalação de cortina distribuidora;
 - Instalação de “stop-logs”;
 - Segurança da área;
 - Urbanização da área incluindo cercas, muros e pavimentos;
 - Proteção acústica da sala do operador;
- Adequação das instalações elétricas e reforma da subestação de energia;
- Reforma do sistema de proteção contra transientes hidráulicos da adutora existente.

Com as intervenções propostas, a elevatória da captação ECR-II deverá ter as seguintes características principais:

- Número de conjuntos de recalque: 3 (2+1 reserva);
- Vazão total: 1.100 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Tipo: centrífuga de eixo vertical;
 - Vazão unitária:
 - Vazão por conjunto: 505 l/s;
 - Altura manométrica: 85 mca;
 - Potência do conjunto: 1.000cv;
- Potência total (2 conjuntos em operação) 2.000cv.

A adutora atual não será alterada, mantendo as suas características principais:

- Trecho 1
 - Extensão: 203 m;
 - Diâmetro: 2 x 600 mm (duas tubulações paralelas);
 - Material: FºFº;
- Trecho 2:
 - Extensão: 6.845 m;
 - Diâmetro: 800 mm;
 - Material: FºFº.

4.4.1.1.2- Estação de Tratamento de Água Central

Esta estação deverá ter sua capacidade duplicada passando de **600 l/s** para **1.100 l/s**. Para isso, deverão ser feitas as seguintes intervenções nas instalações existentes:

- Remoção dos atuais dosadores de sulfato de alumínio instalados sobre a câmara de chegada;
- Reforma da unidade de mistura rápida;

- Reforma dos dois flocladores (de quatro câmaras) com a substituição e/ou inclusão de novos agitadores mecânicos, os quais deverão obedecer aos seguintes gradientes de agitação:
 - Câmara 1 e 5: 90 s-1 (c variação de 80 a 100s-1);
 - Câmara 2 e 6: 70 s-1 (c variação de 60 a 80s-1);
 - Câmara 3 e 7: 50 s-1 (c variação de 40 a 60s-1);
 - Câmara 4 e 8: 30 s-1 (c variação de 20 a 40s-1);
- Construção de novo canal de água floclada paralelo ao existente;
- Construção de caixa divisora de vazão para os decantadores e reforma dos canais de alimentação dos mesmos;
- Instalação de módulos tubulares nos decantadores existentes;
- Instalação de novas calhas vertedoras nas saídas dos decantadores;
- Reforma das cortinas de distribuição dos decantadores, comportas e “stop-logs”;
- Reforma dos canais de água decantada;
- Reforma dos filtros existentes, com adequação das entradas e instalação de vertedores reguláveis;
- Instalação de novos filtros:
 - Número de filtros novos: 4 un;
 - Área útil de um filtro: 36,7 m²;
 - Área Total: 146,8 m²;
- Adequação de tubulações de interligação;
- Construção de tanque de contato:
 - Tempo de detenção: 30 min.
 - Dimensões em planta (interna): 20,90 x 22,02 m;
 - Altura útil: 4,85 m;
 - Altura total: 5,85 m;
 - Volume útil: 2232 m³
 - Volume total: 2692 m³
 - Número de chicanas: 3;
 - Largura das chicanas: 5,00m.
- Construção de novo sistema de desinfecção por gás cloro, instalado em uma construção independente, ao lado da atual sala de cloração. O novo sistema terá capacidade para uma vazão mássica de gás cloro de 43,2 kg /h. O fornecimento do gás será através de cilindros de 900 kg;
- Construção de elevatória de água para diluição de cloro gás:
 - Número de conjuntos: 2 (1+1 reserva);
 - Tipo: bomba submersível de eixo vertical;
 - Vazão: 16 l/s (56 m³/h);
 - Altura manométrica: 50,2 mca;
 - Potência do motor: 20 cv;
 - Diâmetro do recalque: Ø 150 mm;
 - Extensão do recalque: 86,5 m;
- Construção de nova casa de química e unidade de preparo e dosagem de produtos químicos (barrilha, sulfato de alumínio, ácido fluossilícico, etc);
- Reforma do sistema de ar comprimido para acionamento pneumático de válvulas e comportas.

4.4.1.1.3 - Estação de Tratamento de Água Leste

Esta estação deverá ser duplicada conforme previsto no projeto original, mediante a implantação de dois módulos de tratamento com capacidade unitária de 125 l/s. Desta forma, a capacidade nominal da ETA Leste passará de **250 l/s** (2 módulos instalados) para **500 l/s** (4 módulos instalados).

As obras de ampliação deverão ter as seguintes características principais:

- Floculadores mecanizados
 - Número de floculadores: 2 un;
 - Número de câmaras em cada floculador: 4 câmaras;
 - Dimensões de 1 câmara:
 - Largura/Comprimento útil: 5,40 m;
 - Profundidade útil: 5,40 m;
 - Gradientes de velocidade nas câmaras de 1 floculador:
 - 1ª câmara: 100 a 80 s⁻¹;
 - 2ª câmara: 80 a 60 s⁻¹;
 - 3ª câmara: 60 a 40 s⁻¹;
 - 4ª câmara: 40 a 20 s⁻¹;
- Decantadores tipo laminar:
 - Número de decantadores: 2 un;
 - Dimensões de 1 decantador:
 - Largura útil: N/D;
 - Comprimento útil: N/D;
 - Profundidade útil: N/D;
 - Área ocupada pelos módulos tubulares: 84 m²;
 - Altura do módulo tubular: 0,55 m;
- Filtros rápidos gravitacionais de múltiplas camadas:
 - Número de filtros: 4 un;
 - Dimensões de 1 filtro:
 - Largura útil: 4,00 m;
 - Comprimento útil: 6,50 m;
 - Espessura da camada suporte: 0,50 m;
 - Espessura do leito filtrante: 1,60 m;
- Ampliação do sistema de retrolavagem dos filtros com ar e água (soprador + bombas);
- Câmara de mistura, onde são adicionados produtos químicos para desinfecção (solução de cloro gás), fluoretação (ácido fluossilícico) e correção de pH (barrilha).

Além dessas obras, será necessária a implantação de uma unidade de recuperação de águas de lavagem e tratamento de lodo.

4.4.1.2 - Sistemas Produtores Isolados

Em função das projeções e parâmetros adotados, os sistemas isolados deverão apresentar o perfil de consumo a seguir:

Quadro 4.9
Demandas dos Setores Isolados

Zona de Abastecimento	Demanda do Dia de Maior Consumo dos Setores Isolados (l/s)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
S.I. Biritiba-Ussu	3,65	2,70	2,67	2,63	2,60	2,72	2,84
S.I. Boa Vista	6,23	4,61	4,57	4,50	4,44	4,65	4,86
Distrito de Taiaçupeba	7,60	5,62	5,57	5,48	5,42	5,67	5,92
S.I. Barroso	1,22	0,90	0,89	0,88	0,87	0,91	0,95
Distrito de Quatinga	4,41	3,26	3,23	3,18	3,14	3,29	3,43
Distrito de Sabaúna	24,33	17,99	17,83	17,55	17,34	18,13	18,95
S.I. Pq. das Varinhas	8,64	6,39	6,33	6,23	6,16	6,44	6,73
S.I. Bairro Nove de Julho	7,31	5,41	5,36	5,27	5,21	5,45	5,70
S.I. Bairro São Martinho	7,58	5,60	5,56	5,46	5,40	5,62	5,89
Total	70,97	52,48	52,01	51,18	50,58	52,88	55,27

Considerando que os sistemas produtores isolados devem operar no máximo 20 horas por dia, as instalações existentes precisarão ser readequadas, quando necessário, para atender ao perfil de produção requerido conforme quadro a seguir:

Quadro 4.10
Produção de Água Requerida para os Setores Isolados

Zona de Abastecimento	Capacidade de Produção Requerida para os Setores Isolados (m³/h)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
S.I. Biritiba-Ussu	16,00	12,00	12,00	11,00	11,00	12,00	12,00
S.I. Boa Vista	27,00	20,00	20,00	19,00	19,00	20,00	21,00
Distrito de Taiaçupeba	33,00	24,00	24,00	24,00	23,00	24,00	26,00
S.I. Barroso	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Distrito de Quatinga	19,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	15,00
Distrito de Sabaúna	105,00	78,00	77,00	76,00	75,00	78,00	82,00
S.I. Pq. das Varinhas	37,00	28,00	27,00	27,00	27,00	28,00	29,00
S.I. Bairro Nove de Julho	32,00	23,00	23,00	23,00	23,00	24,00	25,00
S.I. Bairro São Martinho	33,00	24,00	24,00	24,00	23,00	24,00	25,00
Total	307,00	227,00	225,00	222,00	219,00	228,00	239,00

Por questões operacionais e de importância no contexto do município, o Distrito de Sabaúna será interligado ao sistema de distribuição de água principal, deixando de ser um setor isolado. A interligação será feita por meio de uma adutora por gravidade que sairá do CR Vila Nova Aparecida e alimentará CR Sabaúna, localizado no bairro Vila Mathias. Com isso, as instalações produtoras existentes em Sabaúna serão desativadas.

Para os demais setores isolados, em função das instalações existentes, foram propostas as ampliações apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 4.11
Intervenções Propostas para os Setores Isolados

Zona de Abastecimento	Sistema de Produção dos Setores Isolados					
	Sistema Atual (SEMAE)		Capacidade Requerida (m³/h)	Ampliação Proposta		
	Tipo	Capacidade		Tipo	Capacidade Mínima (m³/h)	Capacidade Nominal (m³/h)
S.I. Biritiba-Ussu	poço	8,00	12,00	1 poço adicional	4,00	10,00
S.I. Boa Vista	poço	20,00	21,00	1 poço adicional	1,00	10,00
Distrito de Taiapuê	SABESP*	0,00	26,00	1 poço adicional	26,00	30,00
S.I. Barroso	poço	6,00	4,00	-	-	-
Distrito de Quatinga	SABESP*	0,00	15,00	1 poço adicional	15,00	20,00
Distrito de Sabaúna	ETA Compacta	90,00	82,00	-	-	-
S.I. Pq. das Varinhas	poço	40,00	29,00	-	-	-
S.I. Bairro Nove de Julho	poço	20,00	25,00	1 poço adicional	5,00	10,00
S.I. Bairro São Martinho	poço	10,00	25,00	1 poço adicional	15,00	20,00
Total	0,00	194,00	239,00	0,00	66,00	100,00

*Os distritos de Taiapuê e de Quatinga poderão manter as instalações de fornecimento de água da SABESP como unidades emergenciais.

A instalação de um poço subterrâneo adicional incluirá, pelo menos, as seguintes obras:

- Instalação de poço completo, com conjunto de recalque submerso e barrilete;
- Reforma ou instalação de nova unidade de preparo, dosagem e aplicação de produtos químicos (hipoclorito de sódio, ácido fluossilícico, etc);
- Instalações elétricas (entrada, alimentação, aterramento, etc);
- Urbanização e edificações acessórias, quando se tratar de um sistema produtor totalmente novo (aplicável aos distritos de Taiapuê e Quatinga);
- Linha de recalque até centro de reservação.

4.4.2 - Sistema de Distribuição

Na concepção proposta para o sistema de distribuição, prevê-se a delimitação de 8 setores de abastecimento para o sistema principal e a manutenção da estrutura dos sistemas isolados, de tal forma a otimizar a operação e manter o máximo possível das instalações existentes. Os setores propostos são relacionados a seguir:

- Setor Jundiapéba;
- Setor RB-2;
- Setor ETA Central;
- Setor RB-1;
- Setor Vila Moraes;
- Setor Nova Aparecida;

- Setor Vila Oroxó;
- Setor Vila Suissa;
- Setores Isolados:
 - S.I. Biritiba-Ussu;
 - S.I. Boa Vista;
 - Distrito de Taiapuêba;
 - S.I. Barroso;
 - Distrito de Quatinga;
 - Distrito de Sabaúna;
 - Distrito de Jundiapéba:
 - Parque das Varinhas;
 - Bairro Nove de Julho;
 - Bairro São Martinho.

No desenho nº 127-GER-SAA-006 apresenta-se a setorização proposta para o sistema principal de Mogi das Cruzes. Quanto aos setores isolados, será mantida a configuração mostrada nos desenhos nº 127-GER-SAA-002 e 127-GER-SAA-003.

Resumidamente, o sistema de distribuição é composto por uma série de estruturas localizadas e lineares, as quais são relacionadas a seguir:

- Estações elevatórias de água tratada e respectivas adutoras por recalque;
- Centros de reservação;
- Rede de macrodistribuição (adutoras por gravidade e anéis principais);
- Rede de abastecimento (tubulações nas quais são interligadas as ligações prediais);
- Ligações prediais e hidrometração.

Nos próximos capítulos são apresentadas as principais obras e intervenções propostas no sistema de distribuição.

4.4.2.1 - Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Para o atendimento das demandas futuras, algumas estações elevatórias de água tratada existentes deverão ser reformadas, além da implantação de novas unidades, as quais são relacionadas abaixo:

- Estação elevatória de Água Tratada da ETA Central EEA-20 (reforma);
- Estação elevatória de Água Tratada da ETA Central EEA-22 (reforma);
- Estação elevatória de Água Tratada RB-1 - RB-2 (nova unidade);
- Estação elevatória de Água Tratada RB-1 - Vila Moraes (nova unidade);
- Estação elevatória de Água Tratada ETA Leste - ETA Central (nova unidade);
- Estação elevatória de Água Tratada ETA Leste - Vila Oroxó (nova unidade).

A seguir, apresentam-se as principais intervenções propostas para as estações elevatórias de água tratada.

4.4.2.1.1 - Estação Elevatória de Água Tratada da ETA Central EEA-20

Esta estação elevatória é composta por dois grupos de recalque, um para o abastecimento do futuro centro de reservação de Jundiapéba e outro para o centro de reservação RB-1 existente.

O grupo de recalque para o centro de reservação de Jundiapéba não deverá sofrer alterações em suas instalações existentes, as quais serão mais do que suficiente para atender ao respectivo setor. Este grupo de recalque tem as seguintes características principais:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 420,72 l/s;
 - Altura manométrica: 38,76 mca;
 - Potência do motor: 300 cv.

O grupo de recalque para Jundiapéba deverá aproveitar uma adutora existente como linha de recalque até o centro de reservação.

Quanto ao grupo de recalque para abastecimento do centro de reservação RB-1, é prevista a reforma dos conjuntos de recalque (troca de motor e de rotor) de tal forma que a instalação apresente as seguintes características principais:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 180,00 l/s;
 - Altura manométrica: 35,0 mca;
 - Potência do motor: 125 cv.

Este grupo de recalque deverá aproveitar a linha de recalque existente, a qual tem as seguintes características principais:

- Extensão: 1.021 m;
- Diâmetro: 450 mm;
- Material: FºFº.

4.4.2.1.2 - Estação Elevatória de Água Tratada da ETA Central EEA-22

Esta estação elevatória é composta por três conjuntos de recalque que deverão ser reformados de tal forma que a instalação apresente as seguintes características principais:

- Número de conjuntos de recalque: 3 cj (2+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga bipartida;
- Vazão total: 670,00 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 335,00 l/s;
 - Altura manométrica: 41,00 mca;
 - Potência do motor: 300 cv.

Este grupo de recalque deverá aproveitar a linha de recalque existente, a qual tem as seguintes características principais:

- Extensão: 945 m;
- Diâmetro: 600 mm;
- Material: FºFº.

4.4.2.1.3 - Estação Elevatória de Água Tratada RB-1 - RB-2

Esta estação elevatória é uma unidade totalmente nova e deverá recalcar água tratada armazenada no centro de reservação RB-1 para o centro de reservação RB-2. Deverá apresentar as seguintes características básicas:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga bipartida;
- Vazão total: 505,00 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 505,00 l/s;
 - Altura manométrica: 30,00 mca;
 - Potência do motor: 300 cv;
- Adutora por recalque proposta:
 - Extensão: 5.800 m;
 - Diâmetro: 600 mm;
 - Material: FºFº.

4.4.2.1.4 - Estação Elevatória de Água Tratada RB-1 - Vila Moraes

Esta estação elevatória é uma unidade totalmente nova e deverá recalcar água tratada armazenada no centro de reservação RB-1 para o centro de reservação Vila Moraes. Deverá apresentar as seguintes características básicas:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga bipartida;
- Vazão total: 333,00 l/s;

- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 333,00 l/s;
 - Altura manométrica: 88,00 mca;
 - Potência do motor: 600 cv;
- Adutora por recalque proposta:
 - Extensão: 5.164 m;
 - Diâmetro: 500 mm;
 - Material: FºFº.

Em princípio, propõe-se que esta elevatória compartilhe a mesma edificação da elevatória anterior (RB-1 - RB-2).

4.4.2.1.5 - Estação Elevatória de Água Tratada ETA Leste - ETA Central

Esta estação elevatória é uma unidade totalmente nova e deverá recalcar água tratada produzida na ETA Leste para o centro de reservação da ETA Central. Deverá apresentar as seguintes características básicas:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga bipartida;
- Vazão total: 200,00 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 200,00 l/s;
 - Altura manométrica: 60 mca;
 - Potência do motor: 250 cv;
- Adutora por recalque proposta:
 - Extensão: 2.400 m;
 - Diâmetro: 500 mm;
 - Material: FºFº.

4.4.2.1.6 - Estação Elevatória de Água Tratada ETA Leste - Vila Oroxó

Esta estação elevatória será composta por um grupo de recalque instalado na mesma edificação da EEA Cezar de Souza (existente) e deverá recalcar água tratada produzida na ETA Leste para o reservatório do setor Vila Oroxó. Deverá apresentar as seguintes características básicas:

- Número de conjuntos de recalque: 2 cj (1+ 1 reserva);
- Tipo de bomba: centrífuga bipartida;
- Vazão total: 166,00 l/s;
- Características de um conjunto de recalque:
 - Vazão de um conjunto: 166,00 l/s;
 - Altura manométrica: 59,00 mca;

- Potência do motor: 200 cv;
- Adutora por recalque:
 - Trecho 1 (Existente):
 - Extensão: 766,00 m;
 - Diâmetro: 500 mm;
 - Material: FºFº;
 - Trecho 2 (Proposto):
 - Extensão: 277,00 m;
 - Diâmetro: 500 mm;
 - Material: FºFº;
 - Trecho 3 (Existente):
 - Extensão: 1.380,00 m;
 - Diâmetro: 400 mm;
 - Material: FºFº;
 - Trecho 4 (Existente):
 - Extensão: 1.410,00 m;
 - Diâmetro: 400 mm;
 - Material: FºFº.

4.4.2.2 - Centros de Reservação

Em função das demandas previstas, foram avaliados os volumes de reservação requeridos para cada setor de abastecimento, os quais são resumidos no quadro a seguir:

Quadro 4.12
Volume de Reservação Requerido por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	Reservação Requerida (m³)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
RB-1	15.331	11.334	11.233	11.055	10.926	11.422	11.939
RB-2	11.754	8.690	8.612	8.476	8.376	8.757	9.154
Vila Oroxó	4.088	3.023	2.995	2.948	2.914	3.046	3.184
Vila Nova Aparecida	2.555	1.889	1.872	1.843	1.821	1.904	1.990
Vila Suíça	2.555	1.889	1.872	1.843	1.821	1.904	1.990
Vila Moraes	4.088	3.023	2.995	2.948	2.914	3.046	3.184
ETA Central	5.110	3.778	3.744	3.685	3.642	3.807	3.980
Jundiapéba	3.577	2.645	2.621	2.580	2.549	2.665	2.786
S.I. Biritiba-Ussu	105	78	77	76	75	78	82
S.I. Boa Vista	180	133	132	129	128	134	140
Distrito de Taiaçupeba	219	162	160	158	156	163	171
S.I. Barroso	35	26	26	25	25	26	27
Distrito de Quatinga	127	94	93	92	91	95	99
Distrito de Sabaúna	701	518	514	505	499	522	546
S.I. Pq. das Varinhas	249	184	182	179	177	185	194
S.I. Bairro Nove de Julho	211	156	154	152	150	157	164
S.I. Bairro São Martinho	218	161	160	157	155	163	170
Total	51.103	37.783	37.442	36.851	36.419	38.074	39.800

Uma vez definidos os volumes mínimos necessários para o abastecimento dos setores propostos, verificou-se a capacidade de reservação disponível no sistema, cujos

resultados foram resumidos no quadro a seguir:

Quadro 4.13
Volumes de Reservação Disponível por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	Reservação Existente (m ³)			
	Elevado	Apoiado	Enterrado	Total
RB-1	0	18.000	0	18.000
RB-2	0	0	0	0
Vila Oroxó	160	0	0	160
Vila Nova Aparecida	50	4.000	0	4.050
Vila Suíça	300	2.000	0	2.300
Vila Moraes	420	80	115	615
ETA Central	300	2.200	0	2.500
Jundiapéba	0	0	0	0
S.I. Biritiba-Ussu	20	50	0	70
S.I. Boa Vista	100	0	0	100
Distrito de Taiapéba	100	0	0	100
S.I. Barroso	20	0	0	20
Distrito de Quatinga	0	0	0	0
Distrito de Sabaúna	100	200	0	300
S.I. Pq. das Varinhas	100	0	0	100
S.I. Bairro Nove de Julho	100	0	0	100
S.I. Bairro São Martinho	100	0	0	100
Total	1.870	26.530	115	28.515

Nota: O volume de reservação disponível no reservatório RB-2 foi desconsiderado neste plano em virtude do mesmo ser de propriedade da SABESP.

A partir dos quadros anteriores, determinaram-se os déficits de reservação do sistema:

Quadro 4.14
Déficit de Reservação por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	Déficit de Reservação (m ³)
RB-1	0
RB-2	9.154
Vila Oroxó	3.024
Vila Nova Aparecida	0
Vila Suíça	0
Vila Moraes	2.569
ETA Central	1.480
Jundiapéba	2.786
S.I. Biritiba-Ussu	12
S.I. Boa Vista	40
Distrito de Taiapéba	71
S.I. Barroso	7
Distrito de Quatinga	99
Distrito de Sabaúna	246
S.I. Pq. das Varinhas	94
S.I. Bairro Nove de Julho	64
S.I. Bairro São Martinho	70
Total	19.716

A partir do quadro anterior, definiram-se as ampliações requeridas nos centros de reservação:

Quadro 4.15
Novos Reservatórios Propostos por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	Volume de Reservação Mínimo Proposto (m ³)
RB-1	0
RB-2	10.000
Vila Oroxó	5.000
Vila Nova Aparecida	0
Vila Suíça	0
Vila Moraes	5.000
ETA Central	1.500
Jundiapéba	5.000
S.I. Biritiba-Ussu	50
S.I. Boa Vista	50
Distrito de Taiapéba	100
S.I. Barroso	50
Distrito de Quatinga	100
Distrito de Sabaúna	300
S.I. Pq. das Varinhas	100
S.I. Bairro Nove de Julho	100
S.I. Bairro São Martinho	100
Total	27.450

Nos desenhos 1127-GER-SAA-010 a 1127-GER-SAA-015 são indicadas as intervenções propostas nos reservatórios dos centros de reservação.

Opcionalmente, o SEMAE poderá substituir os reservatórios elevados por unidades apoiadas mediante instalação de elevatórias de água tratada com variador de velocidade para pressurização das zonas altas.

4.4.2.3 - Redes de Macrodistribuição

As intervenções nas redes de macrodistribuição abrangerão apenas o sistema principal de abastecimento de Mogi das Cruzes, visto que os sistemas isolados não têm porte que exija a adoção de anéis e adutoras de distribuição.

Para a rede de macrodistribuição principal, que no momento não dispõe de setorização propriamente dita, propõe-se a instalação de válvulas de manobra e a separação física entre os setores de abastecimento propostos (introdução de “caps” nas tubulações limítrofes dos setores). Além disso, internamente a esses setores, deverão ser introduzidas subdivisões da rede para a configuração dos chamados setores de manobra.

No quadro a seguir, resume-se o número de setores de manobra propostos, separados por setor de abastecimento e por zona de pressão:

Quadro 4.16
Setorização Proposta com Respetivos de Setores de Manobra

Sistema de Abastecimento	Setores de Abastecimento Propostos	Número de Setores de Manobra por Zona de Pressão					Total de Zonas de Manobra
		ZP. Única	ZP. Alta	ZP. Baixa	ZP. Baixa c/ VRP	ZP. Alta com VRP	
Principal	Setor Jundiapéba	3	-	-	-	-	3
	Setor RB-2		3	4	2	-	9
	Setor ETA Central	1	-	-	-	-	1
	Setor RB-1	-	6	5	-	1	12
	Setor Vila Moraes	-	-	5	5	-	10
	Setor Nova Aparecida;	-	1	4	2	-	7
	Setor Vila Oroxó	-	2	3	-	-	5
Setor Vila Suissa	-	3	5	1	-	9	
Sistemas Isolados	S.I. Biritiba-Ussu	1	-	-	-	-	1
	S.I. Boa Vista	1	-	-	-	-	1
	Distrito de Taiapéba	1	-	-	-	-	1
	S.I. Barroso	1	-	-	-	-	1
	Distrito de Quatinga	1	-	-	-	-	1
	Distrito de Sabaúna	1	-	-	-	-	1
	Parque das Varinhas	1	-	-	-	-	1
	Bairro Nove de Julho	1	-	-	-	-	1
Bairro São Martinho	1	-	-	-	-	1	
Total		13	15	26	10	1	65

Para complementar a setorização do sistema, também é proposta a implantação de medidores de vazão ao longo do sistema, de tal forma a garantir o controle operacional do mesmo e fornecer informações pertinentes ao programa de combate às perdas de água. Nos quadros a seguir, resume-se a relação de medidores propostos para o sistema:

Quadro 4.17
Relação de Medidores de Vazão Propostos para o Sistema Principal

Local de Instalação	Denominação do Medidor	Diâmetro (mm)	Observação
ETA Central	MV-01	400	Adutora de Água Bruta ETA - Captação ECR-I
	MV-02	400	
Praça Dr. Fábio Amaral	MV-03	800	Adutora de Água Bruta ECR-II - ETA
ETA Central	MV-04	800	Produção de Água Tratada ETA - Tanque de Contato

Quadro 4.17
Relação de Medidores de Vazão Propostos para o Sistema Principal

Local de Instalação	Denominação do Medidor	Diâmetro (mm)	Observação
	MV-05	250	Abastecimento do Setor ETA Central
Reservatório RB1	MV-06	600	Adutora ETA - Reservatório RB1 (nova)
	MV-07	450	Adutora ETA-Reservatório RB1 (antiga)
Rua Otávio Salessa	MV-08	700	Abastecimento da Zona Baixa (saída 1)
Reservatório RB1	MV-09	450	Abastecimento da Zona Baixa (saída 2)
	MV-10	300	Abastecimento da Zona Alta (Vila Oliveira)
	MV-11	300	Abastecimento da Zona Alta (Vila Natal)
ETA Leste	MV-12	400	Adutora ETA Leste - Cezar de Souza
	MV-13	400	Adutora ETA Leste - Vila Oroxó
Reservatório Vila Suissa	MV-14	300	Chegada da Adutora ETA Leste - Cezar de Souza
Rua Araripe Júnior	MV-15	250	Abastecimento da Zona Baixa da Vila Suissa
Reservatório Vila Suissa	MV-16	200	Abastecimento da Zona Alta da Vila Suissa
Rua Euclides da Cunha	MV-17	250	Abastecimento da Zona Baixa da Vila São Paulo
	MV-18	300	Abastecimento da Zona Alta da Vila São Paulo
Reservatório Vila Nova Aparecida	MV-19	300	Chegada da adutora ETA Leste - Cezar de Souza
	MV-20	300	Abastec. da Z. Baixa da V. Nova Aparecida
Av. Francisco Ferreira Lopes	MV-21	450	Adutora Existente que Abastece Jundiapéba

Quadro 4.17
Relação de Medidores de Vazão Propostos para o Sistema Principal

Local de Instalação	Denominação do Medidor	Diâmetro (mm)	Observação
Praça Pedro Vaz de Romeiro	MV-22	400	Adução Existente que Abastece Vila Oroxó
Rua Benedito Dias	MV-23	500	Abastece Zona Baixa RB2
Rua Ana Alexandrina Barbosa	MV-24	600	Abastece Zona Alta RB2
Existente	MV-25	600	Adução da SABESP que abastece o RB2
Reservatório RB1	MV-26	400	Abastecimento da Futura Zona Alta do RB1
Reservatório Vila Nova Aparecida	MV-27	200	Abastecimento da Futura Zona Alta de Vila Nova Aparecida
Reservatório Jundiapéba	MV-28	400	Abastecimento de Jundiapéba
Reservatório Vila Moraes	MV-29	400	Abastecimento da Futura Zona Baixa Vila Moraes
	MV-30	200	Abastecimento da Futura Zona Alta Vila Moraes
Reservatório Vila Oroxó	MV-31	400	Abastecimento da Futura Zona Baixa Vila Oroxó
	MV-32	200	Abastecimento da Futura Zona Alta Vila Oroxó
Rua Nilo Garcia Alabarce	MV-33	250	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Avenida João XXIII	MV-34	250	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra

Quadro 4.17
Relação de Medidores de Vazão Propostos para o Sistema Principal

Local de Instalação	Denominação do Medidor	Diâmetro (mm)	Observação
Rua João Marinho de Paula	MV-35	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Rua João Gianese	MV-36	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Rua Balbino de Freitas	MV-37	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Av. Pref. Francisco R. Nogueira	MV-38	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Av. Francisco Ruiz	MV-39	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Av. Francisco Ruiz	MV-40	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Rua Tailândia	MV-41	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Av. Anchieta	MV-42	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Reservatório Elevado do Itapeti	MV-43	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Rua Joaquim Rama Forte	MV-44	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra
Reserv. Elev. do Jd .Bela Vista	MV-45	200	Abastecimento de Futuro do Setor de Manobra

Quadro 4.18
Relação de Medidores de Vazão Propostos para os Sistemas Isolados

Local de Instalação	Denominação do Medidor	Diâmetro (mm)	Observação
Reservatórios Biritiba-Ussu	MV-46	100	Saída do Centro de Reservação (REL-08 + Reserv. Proposto)
Reservatório Boa Vista	MV-47	100	Saída do Centro de Reservação (REL-17 + Reserv. Proposto)
Reservatório Distrito de Taiapuêba	MV-48	100	Saída do Centro de Reservação (REL-04 + Reserv. Proposto)
Reservatório Barroso	MV-49	100	Saída do Centro de Reservação (REL-19 + Reserv. Proposto)
Reservatório Distrito de Quatinga	MV-50	100	Saída do Centro de Reservação (Reserv. Proposto)
Reservatórios Distrito de Sabaúna	MV-51	100	Saída do Centro de Reservação 1 (RAP-05 + Reserv. Proposto)
	MV-52	100	Saída do Centro de Reservação 2 (RAP-05 + Reserv. Proposto)
Reservatório Parque das Varinhas	MV-53	100	Saída do Centro de Reservação (REL-05 + Reserv. Proposto)
Reservatório Bairro Nove de Julho	MV-54	100	Saída do Centro de Reservação (REL-15 + Reserv. Proposto)
Reservatório Bairro São Martinho	MV-55	100	Saída do Centro de Reservação (REL-14 + Reserv. Proposto)

A setorização deverá garantir que toda a rede de distribuição opere dentro faixa de 10 mca a 40 mca de pressão efetiva. Nos pontos onde a pressão ultrapassar o limite superior, deverão ser introduzidas válvulas de quebra de pressão.

Conforme já foi salientado, a setorização da rede de macrodistribuição do sistema principal irá requerer a sua segmentação de tal forma a estabelecer uma divisão física entre os setores. Para tanto, prevê-se a introdução de “caps” e/ou registros em vários pontos da rede, cuja quantificação é resumida no quadro a seguir:

Quadro 4.19
Relação de Novos CAPS e/ou Registros de Manobra para o Sistema Principal

Setor de Abastecimento	Caps/Registros de Manobra (un)										
	Ø 50	Ø 75	Ø 100	Ø 125	Ø 150	Ø 200	Ø 250	Ø 300	Ø 350	Ø 400	Total
Jundiapéba	4	-	-	-	1	-	-	2	1	1	9
RB-2	42	-	3	-	2	-	-	-	-	-	47
ETA Central	8	-	-	2	1	1	2	1	2	-	17
RB-1	30	1	1	-	2	1	1	-	-	-	36
Vila Moraes	20	2	5	-	1	-	-	-	-	-	28
Nova Aparecida	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3
Vila Oroxó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Vila Suissa	11	-	2	-	2	-	-	-	-	-	15
Total	116	3	13	2	9	2	3	3	3	1	155

No caso dos sistemas isolados, não é prevista a introdução de “caps” e/ou registros na rede.

As intervenções na rede de macrodistribuição incluem, ainda, a substituição de alguns trechos da tubulação seja em função de diâmetros reduzidos, seja em função da idade e materiais empregados (fibrocimento). Além da substituição de redes deficientes, prevê-se a inerente expansão da malha de distribuição de água em função do crescimento populacional.

Para adequar a rede de distribuição atual às futuras demandas, foram propostos reforços e reconfiguração da mesma conforme pode ser observado no desenho nº 127-GER-SAA-009. O quadro a seguir resume as extensões de reforço e/ou reconfiguração da rede proposta:

Quadro 4.20
Extensão de Reforços/Reconfiguração de Rede de Macrodistribuição

Setor de Abastecimento	Extensão de Rede de Distribuição (m)						Total
	Ø 150 mm	Ø 200 mm	Ø 250 mm	Ø 300 mm	Ø 400 mm	Ø 500 mm	
RB-1	0	2.586	251	1.442	2.993	2.472	9.744
RB-2	0	1.975	868	664	6.771	0	10.278
Vila Oroxó	1.318	250	2.280	1.080	222	0	5.150
Vila Nova Aparecida	1.829	982	0	0	0	0	2.811
Vila Suíça	3.216	3.708	0	0	0	0	6.924
Vila Moraes	2.771	892	4.028	447	73	0	8.211
ETA Central	0	1.160	0	0	788	0	1.948
Jundiapéba	3.225	690	348	0	477	0	4.740
S.I. Biritiba-Ussu	0	0	0	0	0	0	0
S.I. Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0
Distrito de Taiapuêba	0	0	0	0	0	0	0
S.I. Barroso	0	0	0	0	0	0	0
Distrito de Quatinga	0	0	0	0	0	0	0
Distrito de Sabaúna	0	7.100	0	2.970	0	0	10.070
S.I. Pq. das Varinhas	0	0	0	0	0	0	0
S.I. Bairro Nove de Julho	0	0	0	0	0	0	0
S.I. Bairro São Martinho	0	0	0	0	0	0	0
Total	12.359	19.343	7.775	6.603	11.324	2.472	59.876

4.4.2.4 - Rede de Abastecimento

As intervenções na rede de abastecimento incluem a substituição alguns trechos da tubulação em função de diâmetros reduzidos e da idade e materiais empregados (fibrocimento). Além da substituição de redes deficientes, prevê-se a inerente expansão da malha de abastecimento de água em função do crescimento populacional.

No quadro a seguir, resumem-se as extensões previstas para substituição e ampliação da rede de abastecimento:

Quadro 4.21
Substituição e Expansão da Rede de Abastecimento de Água
por Setor de Abastecimento (diâmetro até 100 mm)

Zona de Abastecimento	Serviço	Extensão de Redes de Distribuição de Água (km)					
		2010-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040
RB-1	Substituição	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0
	Expansão	22,0	23,0	20,0	21,0	19,0	19,0
RB-2	Substituição	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
	Expansão	17,0	18,0	15,0	16,0	14,0	15,0
Vila Oroxó	Substituição	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Expansão	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0
Vila Nova Aparecida	Substituição	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Expansão	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Vila Suíça	Substituição	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Expansão	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Vila Moraes	Substituição	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Expansão	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0
ETA Central	Substituição	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Expansão	7,0	8,0	7,0	7,0	6,0	6,0
Jundiapéba	Substituição	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	Expansão	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0
S.I. Biritiba-Ussu	Substituição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Expansão	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
S.I. Boa Vista	Substituição	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Distrito de Taiaçupeba	Substituição	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
S.I. Barroso	Substituição	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Expansão	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Distrito de Quatinga	Substituição	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Distrito de Sabaúna	Substituição	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Expansão	1,0	1,1	0,9	1,0	0,8	0,9
S.I Pq. das Varinhas	Substituição	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
S.I Bairro Nove de Julho	Substituição	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
S.I. Bairro São Martinho	Substituição	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Expansão	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Total	Substituição	16,7	17,8	19,8	20,9	20,9	22,9
	Expansão	74,1	77,2	65,6	71,7	61,5	63,6

4.4.2.5 - Ligações Prediais e Hidrômetros

Face à expansão do sistema ao longo do horizonte do plano, prevê-se também o acréscimo de ligações prediais e de hidrômetros, bem como a substituição de unidades decorrentes de desgaste e/ou quebras. Nos quadros a seguir, apresenta-se uma estimativa dos quantitativos de hidrômetros e ligações prediais a serem instalados (novos) e substituídos:

Quadro 4.22
Substituição e Instalação de Hidrômetros

Zona de Abastecimento	Serviço	Hidrômetros (un)					
		2010-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040
RB-1	Substituição	35.932	38.371	40.954	43.184	45.525	47.591
	Expansão	2.439	2.583	2.230	2.341	2.067	2.156
RB-2	Substituição	27.548	29.418	31.398	33.108	34.902	36.487
	Expansão	1.870	1.980	1.710	1.795	1.584	1.653
Vila Oroxó	Substituição	9.582	10.232	10.921	11.516	12.140	12.691
	Expansão	650	689	595	624	551	575
Vila Nova Aparecida	Substituição	5.989	6.395	6.826	7.197	7.587	7.932
	Expansão	407	430	372	390	345	359
Vila Suíça	Substituição	5.989	6.395	6.826	7.197	7.587	7.932
	Expansão	407	430	372	390	345	359
Vila Moraes	Substituição	9.582	10.232	10.921	11.516	12.140	12.691
	Expansão	650	689	595	624	551	575
ETA Central	Substituição	11.977	12.790	13.651	14.395	15.175	15.864
	Expansão	813	861	743	780	689	719
Jundiapéba	Substituição	8.384	8.953	9.556	10.076	10.622	11.105
	Expansão	569	603	520	546	482	503
S.I. Biritiba-Ussu	Substituição	246	263	281	296	312	326
	Expansão	17	18	15	16	14	15
S.I. Boa Vista	Substituição	421	449	480	506	533	557
	Expansão	29	30	26	27	24	25
Distrito de Taiapuêba	Substituição	513	548	585	617	650	680
	Expansão	35	37	32	33	29	31
S.I. Barroso	Substituição	82	88	94	99	104	109
	Expansão	6	6	5	5	5	5
Distrito de Quatinga	Substituição	298	318	339	358	377	394
	Expansão	20	21	18	19	17	18
Distrito de Sabaúna	Substituição	1.642	1.754	1.872	1.974	2.081	2.175
	Expansão	112	118	102	107	94	99
S.I. Pq. das Varinhas	Substituição	583	623	665	701	739	772
	Expansão	40	42	36	38	34	35
S.I. Bairro Nove de Julho	Substituição	494	527	563	593	626	654
	Expansão	34	35	31	32	28	30
S.I. Bairro São Martinho	Substituição	511	546	583	614	648	677
	Expansão	35	37	32	33	29	31
Total	Substituição	119.773	127.902	136.515	143.947	151.748	158.637
	Expansão	8.133	8.609	7.434	7.800	6.888	7.188

Quadro 4.23
Substituição e Instalação de Ligações Prediais

Zona de Abastecimento	Serviço	Ligações Prediais (un)					
		2010-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040
RB-1	Substituição	576	614	648	683	714	746
	Expansão	2.439	2.583	2.230	2.341	2.067	2.156
RB-2	Substituição	441	471	497	524	547	572
	Expansão	1.870	1.980	1.710	1.795	1.584	1.653
Vila Oroxó	Substituição	153	164	173	182	190	199
	Expansão	650	689	595	624	551	575
Vila Nova Aparecida	Substituição	96	102	108	114	119	124
	Expansão	407	430	372	390	345	359
Vila Suíça	Substituição	96	102	108	114	119	124
	Expansão	407	430	372	390	345	359
Vila Moraes	Substituição	153	164	173	182	190	199
	Expansão	650	689	595	624	551	575
ETA Central	Substituição	192	205	216	228	238	249
	Expansão	813	861	743	780	689	719
Jundiapéba	Substituição	134	143	151	159	167	174
	Expansão	569	603	520	546	482	503
S.I. Biritiba-Ussu	Substituição	4	4	4	5	5	5
	Expansão	17	18	15	16	14	15
S.I. Boa Vista	Substituição	7	7	8	8	8	9
	Expansão	29	30	26	27	24	25
Distrito de Taiapuêba	Substituição	8	9	9	10	10	11
	Expansão	35	37	32	33	29	31
S.I. Barroso	Substituição	1	1	1	2	2	2
	Expansão	6	6	5	5	5	5
Distrito de Quatinga	Substituição	5	5	5	6	6	6
	Expansão	20	21	18	19	17	18
Distrito de Sabaúna	Substituição	26	28	30	31	33	34
	Expansão	112	118	102	107	94	99
S.I. Pq. das Varinhas	Substituição	9	10	11	11	12	12
	Expansão	40	42	36	38	34	35
S.I. Bairro Nove de Julho	Substituição	8	8	9	9	10	10
	Expansão	34	35	31	32	28	30
S.I. Bairro São Martinho	Substituição	8	9	9	10	10	11
	Expansão	35	37	32	33	29	31
Total	Substituição	1.917	2.046	2.160	2.278	2.380	2.487
	Expansão	8.133	8.609	7.434	7.800	6.888	7.188

4.4.3 - Automação dos Sistemas

No momento, o SEMAE está desenvolvendo um plano de automação e controle do sistema de abastecimento de água integrado com o sistema de esgotos do município.

4.4.4 - Otimização Operacional e Controle de Perdas

As obras de ampliação do sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes foram concebidas para atender o horizonte de projeto compreendido entre 2010 e 2040 considerando-se que a perda física de água atual, de aproximadamente **55%**, seja reduzida para patamares da ordem de **20%**.

Essas perdas, além do impacto direto na exploração de mananciais e produção de água, geram uma perda financeira significativa para a operadora do sistema.

Desta forma, este plano também propõe a introdução de um programa incluindo a otimização do sistema e o controle e combate às perdas de água.

Dentro do enfoque desse programa, as perdas podem ser classificadas em três categorias distintas:

- Perdas físicas: Caracterizadas pelas perdas de água, antes de sua entrega ao usuário, nos sistemas produtor, adutor e distribuidor. Em geral, têm como causa:
 - Vazamentos não detectados em adutoras, redes, ramais e cavaletes;
 - Extravasamento de reservatórios;
 - Processo de tratamento ineficiente, com lavagens excessivas de filtro e decantador nas ETAs;
 - Volume drenado para manutenção de rede. Em certos casos onde o isolamento de partes da rede fica impossibilitado, este volume assume valores expressivos;
 - Vazamentos em peças especiais: Ventosas, Válvulas de alívio e anti-golpe, Hidrantes, adufas de filtros, etc;

- Perdas de faturamento: Caracterizadas pela perda correspondente ao volume de água entregue ao usuário, porém não contabilizada. Apresentam as seguintes causas preponderantes:
 - Cadastro de consumidores: classificação de economias desatualizada, ligações clandestinas;
 - Submedição: Ausência de hidrômetros, equipamentos imprecisos ou mal dimensionados;
 - Ausência de controle e monitoramento: Ligações com "by-pass", violação de hidrômetros e do corte;

- Perdas na imagem: Caracterizam-se como fatores que levam a degradação da imagem da Operadora como um todo e da própria municipalidade, tendo como principais fatores:
 - Deficiência de abastecimento: Crises crônicas/sazonais de abastecimento, intermitência, rodízio;
 - Má qualidade da água: Ausência de desinfecção de redes e reservatórios, existência de pontas de rede;
 - Demora ao atendimento das solicitações dos usuários.

4.4.4.1 - Avaliação e Detecção das Perdas

Para a devida avaliação e detecção dos índices e monitoramento do sistema, os seguintes aspectos deverão ser considerados:

- **Macromedição:** Refere-se à medição e ao monitoramento das variáveis de abastecimento, ou seja, vazão, pressão e nível;
- **Setorização de controle:** Os dados obtidos com a leitura dos macromedidores, para ser efetivo, necessariamente deverão ser acompanhados de informações quanto à delimitação da área medida e a respectiva caracterização de quem está sendo macromedido;
- **Sistema de informações:** As informações referentes ao volume efetivamente consumido na ligação (micromedido), faturamento, condições da micromedição, entre outras, devem ser compatibilizadas de acordo com os setores de controle para possibilitar a geração de indicadores confiáveis.

O programa para redução de perdas físicas e comerciais, bem como o monitoramento e controle do sistema exigirá a implementação das seguintes ações:

- **Redução de Perdas:**
 - Análise da política comercial e condições operacionais do sistema;
 - Revisão cadastral;
 - Melhorias na micromedição;
 - Melhoria da qualidade de leitura;
 - Identificação de grandes consumidores;
 - Acompanhamento de consumo medido;
 - Detecção de ligações clandestinas e "by pass";
- **Monitoramento e Controle de Perdas:**
 - Implementação de setorização;
 - Implementação de macromedição;
 - Elaboração de Sistema de Informações - Telemetria e Telecomando;

Como forma de orientar as ações a serem implementadas ao longo do Programa, deverão ser inicialmente procedidas as seguintes atividades:

- **Análise Comercial:** conhecimento da estrutura comercial e tarifária da empresa e seu direcionamento, destacando-se os seguintes aspectos:
 - Categorias de economias/ligação e suas definições;
 - Categorias e valores de cobrança;
 - Critérios de formação da tarifa;
 - Critérios e valores para cobrança de sanções e multas;
 - Forma e apresentação do cadastro de consumidores/ligação;
 - Padrões de identificação da ligação (matrícula, sequência de leitura, ciclo, localização na quadra, etc);
 - Histórico de volumes medidos e seus histogramas;
 - Consumidores especiais e de grande porte;
 - Indicadores de desempenho utilizados.

- **Análise Operacional:** obtenção de conhecimento entre outros, dos seguintes aspectos:
 - Delimitação de áreas de abastecimento intermitente;
 - Esquemática de adução e distribuição (zoneamento existente, tubulações distribuidoras principais);
 - Padronização de ramais e cavaletes;
 - Histórico de volumes produzidos/distribuídos e seus histogramas;
 - Indicadores de desempenho utilizados.

A seguir, apresentam-se as metodologias e o programa de trabalho das atividades previstas:

A) REVISÃO CADASTRAL

Deverá incluir:

- Elaboração de formulário contendo as seguintes informações:
 - Sobre o imóvel: Nome do usuário; número de moradores; categoria da(s) economias)/Ligação(ões); existência de reservatório; fonte alternativa de abastecimento; tipo de imóvel (alvenaria, madeira);
 - Sobre a ligação: Com/sem hidrômetro; diâmetro e material do cavalete; estado físico do cavalete; posicionamento do cavalete, etc;
 - Hidrômetro: Fabricante; capacidade; número; condições de funcionamento, etc;
 - Abastecimento: Condições (perene, intermitente, somente à noite), pressão atual;
 - Outras: Tipo de fonte alternativa; existência de piscina; potencial de consumo; utilização da água; pavimento da rua e calçada; data do levantamento, horário, outras observações relativas e justificativas pelo não preenchimento de algum campo.

- Execução do recadastramento: Os trabalhos em campo deverão seguir uma sequência lógica de caminhamento, o que poderá ser realizado por quadra, rua, rota de leitura, etc. Esta definição está englobada na metodologia de cadastro definida nas atividades preliminares.

B) ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES CADASTRAIS E EMISSÃO DAS ORDENS DE SERVIÇOS

Nesta atividade, realizada pela equipe de análise e programação, as informações colhidas no recadastramento são analisadas e emitidas Ordens de Serviço para cada equipe de execução conforme quadro a seguir:

Quadro 4.24
Tabela de Ordens de Serviço

Situação	Ordem de Serviço	Equipe	Observação
Ficha cadastral com falta de informações e/ou não completas	Reprogramação	Recadastramento	Imóveis fechados, reprogramar para fins de semana ou à noite
Alterações em nº de economias e/ou classificação, número de hidrômetro	Confirmar revisão	Revisão Cadastral	Confirmada a alteração, encaminhar para cadastro do sistema
Ligação de grande consumidor	Grande consumidor	Grandes consumidores	Executando tratamento diferenciado
Imóveis com corte violado	Corte	Apoio operacional da Operadora	Executar ordem de serviço
Suspeita de ligação clandestina ou com fonte alternativa de abastecimento	Verificar abastecimento	Caça-fraudes	Confirmada fraude, encaminhar para corte/supressão
Ligação sem hidrômetro (obs.: para as ligações que se enquadram nos critérios para hidrometração)	Discriminada em: - Somente hidrômetro - hidrômetro+adequação do cavalete - hidrômetro+instalação do cavalete	Hidrometria	Executado o serviço, encaminhar para cadastro no sistema
Hidrômetro parado, violado, quebrado	Substituição do hidrômetro	Hidrometria	Executado o serviço, encaminhar para cadastro no sistema
Vazamentos	Correção de vazamento, discriminada: quadro, ramal	Apoio operacional da Operadora	-
Ligações não cadastradas	Confirmar dados cadastrais	Revisão Cadastral	Confirmada, encaminhar para inclusão no cadastro e multa (se for o caso)
Terrenos baldios, prédios demolidos	Retirada da ligação	Apoio operacional da Operadora	Executado o serviço, encaminhar para cadastro no sistema
Hidrômetro sem condição de leitura	Relocação de quadro	Hidrometria	-

C) EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS EM CAMPO

O coordenador de cada equipe específica recebe a programação dos serviços diariamente ou por períodos e, ao final dos mesmos, encaminham as Ordens de Serviço

recebidas para o setor de programação e controle que dará o destino final (inclusão de informações no sistema comercial e arquivamento).

As ordens de serviço não executadas permanecem com as equipes que deverão fazer sua reprogramação.

As ligações não encontradas serão encaminhadas para as equipes de recadastramento para melhor elucidar e referenciar a localização.

D) EQUIPES DE CAMPO

- Hidrometria: instalação de hidrômetros de acordo com os quadros 4.19;
- Caça-Fraudes: Com os dados cadastrais obtidos, pode-se avaliar, comparando-se o número de moradores com o histórico de vazão medida, a possibilidade de existência de "by pass".

Esta equipe, dotada de equipamentos específicos, fará a verificação da existência do "by-pass". Sendo detectado o mesmo, a equipe deverá proceder ao corte da ligação. Nesta ocasião deverá ser entregue comunicado ao usuário, comunicado este a ser fornecido pela Operadora.

Os serviços desta equipe podem ser solicitados pelas equipes de geofonia e pesquisa de vazamentos que, pelas características de seus serviços também pode detectar a ocorrência de ramais de derivação e "by-pass".

E) SETORIZAÇÃO

Em paralelo às atividades de cadastro dos usuários, deverão ser realizadas as atividades de setorização.

Esta atividade terá como objetivos principais:

- Subdividir a rede de distribuição em zonas de abastecimento e setores de controle com operação independente e autônoma;
- Implantar pontos de medição de vazão, pressão e nível e válvulas de manobra e controle;
- Pré-operação dos setores de abastecimento implantados;
- Geração de indicadores operacionais e de desempenho.

Para tanto, deverão ser implementadas as seguintes ações:

- **Delimitação de Zonas de Abastecimento** por meios de manobras e fechamento de válvulas, tubulações tamponadas, etc, possuindo como fonte de abastecimento uma unidade operacional perfeitamente identificada (reservatório, elevatória etc.). A zona de abastecimento deverá atender a condição de autonomia e independência em relação aos demais, permitindo desta forma controle da malha da rede de distribuição que esteja contida no mesmo, devendo ainda ser subdividido em setores de manobra;
- **Estabelecimento de Setores de Manobra** nas zonas de abastecimento passíveis de serem delimitadas por manobras de válvulas, tendo como finalidade primordial agilizar e racionalizar as atividades de manutenção nos sistemas de distribuição de água, reduzindo o impacto causado por interrupções no fornecimento de água;
- **Estabelecimento de Setores de Controle** por meios de manobras e fechamento de válvulas, tubulações tamponadas, acidentes geográficos, linhas férreas, canais, rios, etc, possuindo fonte de abastecimento (reservatório, elevatória, adutora, sub-adutora) identificada e medida (vazão e pressão), e perfeitamente caracterizada quanto à quantidade de economias/ligações, consumo medido etc. Ressalta-se que o setor de controle pode ter seus limites coincidentes com uma ou mais zona de abastecimento e da mesma forma, uma zona de abastecimento poderá ser constituída de um ou mais setores de controle. A zona de controle deve abranger os setores de manobra, coincidindo com os limites destes;
- **Implantação de Pontos de Controle de Vazão**, ponto fixo e pré-determinado, a ser utilizado para medições de vazão de modo a permitir a compatibilização dos volumes micromedidos (consumido) x volumes macromedidos (produzidos), resultado este que indicará o percentual de perdas físicas de água tratada. Poderá ser provido de macromedidor fixo de vazão ou deverá ter como ponto fixo de medição uma estação pitométrica;
- **Implantação de Pontos de Controle de Pressão**, local a ser utilizado para controle e monitoramento das condições de distribuição de água junto à rede de distribuição, através de parâmetros de pressão;
- **Instalação de Estações Pitométricas**, derivação realizada na tubulação com registro de 25 mm, denominado de tap, que permite a instalação em carga de tubo pitot, para determinação de vazão e pressão, devidamente protegida por caixa abrigo, com acesso através de tampão de ferro fundido DN 600;
- **Levantamentos Pitométricos**, para determinação dos valores de vazão, indiretamente pela medição da velocidade, realizada em carga através da utilização de tubo Pitot. Faz parte de levantamentos pitométricos, a determinação da curva de velocidades (curva traverse) da tubulação e a determinação das constantes da mesma, as quais devem ser devidamente documentadas;

- **Elaboração de Histograma de Consumo, Vazão, Pressão e Nível**, tabela que correlaciona a grandeza medida (vazão de consumo/adição, pressão e nível) com o tempo. Geralmente expressa na forma gráfica no período compreendido de 24 horas.

A setorização, após ser realizada, permitirá a obtenção de indicadores regionais, tais como os indicados no início deste descritivo, referentes ao volume disponibilizado e o volume micromedido por ligação, orientando a gerência da empresa quanto à necessidade de retomar ou não as atividades de combate a perdas, tais como campanhas de geofonia.

F) ACOMPANHAMENTO DOS TRABALHOS

Deverão ser executados dois tipos de acompanhamento distintos:

- **Produção:** monitorado por equipes e tipo de serviço a produção diária, dificuldades encontradas, serviços reprogramados de maneira a possibilitar correções necessárias ao longo do andamento do programa. Este monitoramento será executado pelo acompanhamento do histórico das atividades desenvolvidas em cada economia;
- **Leitura de Acompanhamento:** Consiste na projeção de consumo de cada ligação utilizando-se das informações obtidas no cadastro referentes à: categoria da ligação, número de economias, formas e utilização da água, número de moradores e demais informações relativas. Estas projeções são comparadas ao consumo efetivo mensal da ligação o que poderá ser obtido através do processo rotineiro de leitura da Operadora ou por equipes específicas. Os desvios observados deverão ser justificados e, para tanto, serão utilizados serviços de equipes de recadastramento e caça-fraudes, através de emissão de ordens de serviço específicas. Da mesma forma, as ligações que possuem codificação de impossibilidade de leitura deverão ser revistoriadas, sendo necessária a relocação de cavalete pelas equipes de hidrometria.

Ao longo do projeto serão obtidos dados relativos ao volume produzido/distribuído, volume medido e faturamento e arrecadação.

Em termos financeiros, projetam-se as seguintes situações:

- No período de desenvolvimento das atividades do programa, haverá uma primeira elevação do faturamento e correspondente arrecadação, advinda das ações de corte/religação e caça-fraudes. Da mesma forma, pelas contas com excesso de usuários hidrometrados pela primeira vez;
- Proximamente ao quarto mês após a instalação dos hidrômetros, haverá uma natural acomodação dos novos usuários hidrometrados em patamares de consumo normais. Assim, projeta-se que a real situação, após a aplicação do programa, ocorrerá por volta do quinto mês.

5 - CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE OS MANANCIASIS

5 - CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE OS MANANCIAIS

Apesar do atual manancial explorado (rio Tietê) ser suficiente para atender as demandas previstas no horizonte deste plano, eventuais incrementos de consumo de água tornarão crítica a operação do sistema produtor do SEMAE. De forma resumida, pode-se dizer que o manancial explorado não será suficiente para atendimento de vazões maiores do que as previstas neste plano, pelo menos do ponto de vista de garantia de fornecimento ininterrupto de água para a população.

No futuro, o SEMAE de Mogi das Cruzes deverá estudar a possibilidade de exploração de mananciais adicionais para suprir as necessidades de abastecimento de água. De forma preliminar, o presente plano recomenda que sejam aproveitados os seguintes mananciais superficiais:

- Rio Jundiá;
- Rio Taiapuêba-Guaçu;
- Cursos de água da região serrana (Mananciais de Serra).

5.1 - RIO JUNDIAÍ

Este curso de água constitui, do ponto de vista hidrológico, um dos maiores mananciais disponíveis em Mogi das Cruzes depois do Rio Tietê. Sua bacia hidrográfica encontra-se totalmente inserida no município e tem uma área aproximada de 181 km². Pela sua posição em relação à sede do município, o Rio Jundiá adquire grande importância no contexto do sistema de abastecimento de água.

No momento, entretanto, a maior parte da bacia hidrográfica do Jundiá contribui para uma represa operada pela SABESP (Represa Jundiá), parte integrante do Sistema Produtor Alto Tietê que abastece vários municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Embora toda a bacia hidrográfica esteja inserida em Mogi das Cruzes e a referida represa ocupe uma área considerável do município, não há qualquer contrapartida por parte da operadora em auxílio ao sistema produtor do SEMAE. Toda a água captada é exportada para o abastecimento dos municípios atendidos pela SABESP e o único retorno para Mogi das Cruzes resume-se no fornecimento complementar de água tratada a um custo muitas vezes maior do que aquele verificado no sistema produtor operado pelo município.

Para avaliar a relevância do Rio Jundiá como manancial, elaborou-se um estudo hidrológico preliminar baseado na Metodologia de Regionalização Hidrológica desenvolvida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) para o Estado de São Paulo.

Os resultados obtidos foram resumidos e tabulados no quadro apresentado a seguir:

Quadro 5.1
Estudo de Regionalização Hidrológica para o Rio Jundiáí

Bacia	Área (km ²)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)		
		Q _{médio}	Q _{7,10}	Q _{95%}
Bacia de Contribuição à Represa Jundiáí	108	1,372	0,288	0,498
Bacia a Jusante da Represa Jundiáí	73	0,927	0,194	0,337
Total	181	2,299	0,482	0,835

Admitindo-se uma situação hipotética sem regularização de vazão, ou seja, considerando-se apenas a disponibilidade referente à vazão $Q_{7,10}$ do Rio Jundiáí, Mogi das Cruzes fica impossibilitado de captar pelo menos 140 l/s (50% do $Q_{7,10}$ de 0,288 m³/s) por causa da represa operada pela SABESP. Esse valor corresponde a cerca de 9% da vazão requerida pelo sistema produtor do município dentro do horizonte deste plano, um valor considerável face às dificuldades de se explorar outros mananciais na região.

Considerando-se a totalidade da bacia sem a presença da represa, o SEMAE poderia captar pelo menos 240 l/s. Por causa da represa, esse valor fica restrito a 100 l/s.

5.2 - RIO TAIACUPEBA-GUAÇU

Este curso de água também pode ser considerado um manancial relevante para Mogi das Cruzes. Com uma área de 97 km² e servindo como divisa com o município de Suzano, o Rio Taiacupeba-Guaçu tem a maior parte de sua bacia hidrográfica inserida no município (cerca de 80 km²).

Entretanto, da mesma forma que o Rio Jundiáí, o Rio Taiacupeba-Guaçu também é explorado pela SABESP por meio de uma represa que integra o Sistema Produtor Alto Tietê, denominada Represa Taiacupeba. A contrapartida com o município de Mogi das Cruzes segue o mesmo modelo do caso anterior, ou seja, nenhuma.

Para avaliar a relevância do Rio Taiacupeba-Guaçu como manancial, elaborou-se um estudo hidrológico preliminar baseado na Metodologia de Regionalização Hidrológica desenvolvida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) para o Estado de São Paulo.

Os resultados obtidos foram resumidos e tabulados no quadro apresentado a seguir:

Quadro 5.2
Estudo de Regionalização Hidrológica para o Rio Taiapuêba-Guaçu

Bacia	Área (km ²)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)		
		Q _{médio}	Q _{7,10}	Q _{95%}
Bacia em Mogi das Cruzes	80	1,016	0,213	0,369
Bacia Fora de Mogi das Cruzes	17	0,216	0,045	0,078
Total	97	1,232	0,258	0,447

Sem a presença da Represa Taiapuêba, Mogi das Cruzes poderia captar cerca de 100 l/s (50% do Q_{7,10} de 0,213 m³/s), valor proporcional à bacia hidrográfica inserida em seu território. Entretanto, por causa da forma de operação da SABESP, Mogi não pode captar água nesse manancial.

5.3 - MANANCIAIS DE SERRA

O aproveitamento dos mananciais de serra seria outra alternativa para atender o sistema de abastecimento do município. Entretanto, as bacias hidrográficas são muito pequenas e as vazões disponíveis, insipientes.

Um dos mananciais de serra de maior relevância, localizado no Parque Municipal, tem uma bacia contribuinte de pouco mais de 1 km², com vazão média plurianual de 13 l/s, vazão Q_{95%} de 5 l/s e vazão Q_{7,10} de 3 l/s. Sem regularização de vazão, o máximo que se pode captar nesse manancial é 1,5 l/s.

Exceto para atendimento de pequenas comunidades próximas, o aproveitamento desses mananciais não é recomendado para complementação do sistema produtor do município.

5.4 - RIO TIETÊ

Embora a análise hidrológica dos dados do posto fluviométrico considerado para avaliação da disponibilidade de captação no Rio Tietê ainda não indique a subtração indevida de vazões por parte do Sistema Produtor do Alto Tietê operado pela SABESP, é importante que o SEMAE acompanhe diligentemente as vazões no Rio Tietê em seus pontos de captação. Cabe ressaltar que a SABESP tem implantado barragens a montante, em tributários do Rio Tietê (barragem Biritiba-Mirim, por exemplo), com a

finalidade de aumentar a captação de água bruta para o seu sistema produtor. Essas intervenções podem ter impacto significativo na disponibilidade de água a jusante, afetando diretamente as captações de Mogi das Cruzes.

A despeito de questões jurídicas relevantes, o SEMAE e a Prefeitura de Mogi das Cruzes devem estar atentos ao respeito dos direitos que o município tem como usuário da bacia hidrográfica em que se insere. Até o momento, o que se tem observado é que Mogi das Cruzes tem sido sistematicamente alijado do direito de captar água em mananciais formados em seu próprio território sem uma contrapartida equitativa por parte de terceiros que os exploram.

Além de se preocupar com questões de quantidade, o SEMAE deve estar atento às condições sanitárias de seus mananciais, cumprindo a sua parte mediante o tratamento adequado dos efluentes gerados no município e disposição adequada de outros resíduos e poluentes. Da mesma forma, deve cobrar dos municípios vizinhos e respectivas operadoras dos serviços de água e esgoto o cumprimento de suas obrigações legais e ambientais.

6 - CUSTOS DAS OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6 - CUSTOS DAS OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS

O quadro a seguir apresenta o resumo dos custos previstos para a implantação das soluções propostas para o sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes. Maiores detalhes dos orçamentos se encontram no Anexo I.

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES	Data Io: Abr/2010
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO	
	OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Item	Discriminação	Preço Total (R\$)
1	CAPTAÇÕES DE ÁGUA BRUTA ECR I E ECR-II	4.323.930,54
2	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA	766.414,34
3	REFORMA E AMPLIAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA	12.846.820,66
4	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA	
4.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 20	440.000,00
4.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 22	1.050.000,00
4.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - RB 2	13.668.812,00
4.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - VILA MORAES	11.824.439,44
4.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - ETA CENTRAL	5.753.504,00
4.6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - VILA OROXÓ	2.618.979,42
5	REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	
5.1	SETOR RB-1	10.046.155,78
5.2	SETOR RB-2	10.169.190,38
5.3	SETOR VILA OROXÓ	4.163.885,88
5.4	SETOR VILA NOVA APARECIDA	1.915.290,44
5.5	SETOR VILA SUISSA	4.826.330,16
5.6	SETOR VILA MORAES	6.284.378,03
5.7	SETOR ETA CENTRAL	1.713.645,28
5.8	SETOR JUNDIAPEBA	3.418.534,44
5.9	DISTRITO DE SABAÚNA	7.958.238,50
6	RESERVATÓRIOS	
6.1	SETOR RB-2	2.730.000,00
6.2	SETOR VILA OROXÓ	2.220.000,00
6.3	SETOR VILA MORAES	2.220.000,00
6.4	SETOR ETA CENTRAL	780.000,00
6.5	SETOR JUNDIAPEBA	2.250.000,00
6.6	SETORES ISOLADOS	1.318.750,00
7	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (DIÂMETRO ATÉ 100 MM)	
7.1	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	24.441.396,00
7.2	SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	10.527.930,00
8	HIDROMETRIA (MICROMEDIÇÃO) E LIGAÇÕES PREDIAIS	
8.1	INSTALAÇÃO DE NOVOS HIDRÔMETROS	2.977.261,80
8.2	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	54.210.447,30
8.3	INSTALAÇÃO DE NOVAS LIGAÇÕES	1.697.476,72
8.4	SUBSTITUIÇÃO DE LIGAÇÕES	489.058,48
9	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS	6.030.553,21
	TOTAL	215.681.422,80

7 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	ATIVIDADE	PERÍODO																												Total (R\$)	Total (%)							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037			2038	2039	2040				
1	CAPTAÇÕES DE ÁGUA BRUTA ECR I E ECR-II			4.323.930,54																														4.323.930,54	2,005%			
2	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA			766.414,34																														766.414,34	0,355%			
3	REFORMA E AMPLIAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA		3.211.705,17	6.423.410,33	3.211.705,16																														12.846.820,66	5,956%		
4	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA																																					
4.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 20				440.000,00																													440.000,00	0,204%			
4.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 22				1.050.000,00																														1.050.000,00	0,487%		
4.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - RB 2				13.668.812,00																														13.668.812,00	6,338%		
4.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - VILA MORAES				11.824.439,44																														11.824.439,44	5,482%		
4.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - ETA CENTRAL					5.753.504,00																													5.753.504,00	2,668%		
4.6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - VILA OROXÓ				2.618.979,42																															2.618.979,42	1,214%	
5	REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO																																					
5.1	SETOR RB-1	2.511.538,95	5.023.077,89	2.511.538,94																																10.046.155,78	4,658%	
5.2	SETOR RB-2	2.542.297,60	5.084.595,19	2.542.297,59																																	10.169.190,38	4,715%
5.3	SETOR VILA OROXÓ		1.040.971,47	2.081.942,94	1.040.971,47																																4.163.885,88	1,931%
5.4	SETOR VILA NOVA APARECIDA			957.645,22	957.645,22																																1.915.290,44	0,888%
5.5	SETOR VILA SUISSA			2.413.165,08	2.413.165,08																																4.826.330,16	2,238%
5.6	SETOR VILA MORAES		1.571.094,51	3.142.189,02	1.571.094,50																																6.284.378,03	2,914%
5.7	SETOR ETA CENTRAL	428.411,32	856.822,64	428.411,32																																	1.713.645,28	0,795%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	ATIVIDADE	PERÍODO																												Total (R\$)	Total (%)						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037			2038	2039	2040			
5.8	SETOR JUNDIAPEBA	854.633,61	1.709.267,22	854.633,61																														3.418.534,44	1,585%		
		0,396%	0,792%	0,396%																																	
5.9	DISTRITO DE SABAÚNA		3.979.119,25	3.979.119,25																															7.958.238,50	3,690%	
			1,845%	1,845%																																	
6	RESERVATÓRIOS																																				
6.1	SETOR RB-2		2.730.000,00																																	2.730.000,00	1,266%
			1,266%																																		
6.2	SETOR VILA OROXÓ			2.220.000,00																																2.220.000,00	1,029%
				1,029%																																	
6.3	SETOR VILA MORAES			2.220.000,00																																2.220.000,00	1,029%
				1,029%																																	
6.4	SETOR ETA CENTRAL		780.000,00																																	780.000,00	0,362%
			0,362%																																		
6.5	SETOR JUNDIAPEBA		2.250.000,00																																	2.250.000,00	1,043%
			1,043%																																		
6.6	SETORES ISOLADOS				1.318.750,00																															1.318.750,00	0,611%
					0,611%																																
7	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (DIÂMETRO ATÉ 100 MM)																																				
7.1	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	729.638,00	729.638,00	729.638,00	729.638,00	729.638,00	729.638,00	912.195,20	912.195,20	912.195,20	912.195,20	912.195,20	912.195,20	775.129,60	775.129,60	775.129,60	775.129,60	775.129,60	847.207,20	847.207,20	847.207,20	847.207,20	847.207,20	847.207,20	726.684,00	726.684,00	726.684,00	726.684,00	726.684,00	751.497,60	751.497,60	751.497,60	751.497,60	751.497,60	24.441.396,00	11,332%	
		0,338%	0,338%	0,338%	0,338%	0,338%	0,338%	0,423%	0,423%	0,423%	0,423%	0,423%	0,359%	0,359%	0,359%	0,359%	0,359%	0,393%	0,393%	0,393%	0,393%	0,393%	0,393%	0,393%	0,337%	0,337%	0,337%	0,337%	0,337%	0,337%	0,348%	0,348%	0,348%	0,348%	0,348%		
7.2	SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	246.241,50	246.241,50	246.241,50	246.241,50	246.241,50	246.241,50	314.953,20	314.953,20	314.953,20	314.953,20	314.953,20	350.341,20	350.341,20	350.341,20	350.341,20	350.341,20	350.341,20	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	369.804,60	405.192,60	405.192,60	405.192,60	405.192,60	405.192,60	405.192,60	10.527.930,00	4,881%	
		0,114%	0,114%	0,114%	0,114%	0,114%	0,114%	0,146%	0,146%	0,146%	0,146%	0,146%	0,162%	0,162%	0,162%	0,162%	0,162%	0,162%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,171%	0,188%	0,188%	0,188%	0,188%	0,188%		
8	HIDROMETRIA (MICROMEDIÇÃO) E LIGAÇÕES PREDIAIS																																				
8.1	INSTALAÇÃO DE NOVOS HIDRÔMETROS	87.633,08	87.633,08	87.633,08	87.633,08	87.633,08	87.633,08	111.314,37	111.314,37	111.314,37	111.314,37	111.314,37	111.314,37	96.121,62	96.121,62	96.121,62	96.121,62	96.121,62	100.854,00	100.854,00	100.854,00	100.854,00	100.854,00	89.061,84	89.061,84	89.061,84	89.061,84	89.061,84	92.940,84	92.940,84	92.940,84	92.940,84	92.940,84	92.940,81	2.977.261,80	1,380%	
		0,041%	0,041%	0,041%	0,041%	0,041%	0,041%	0,052%	0,052%	0,052%	0,052%	0,052%	0,052%	0,045%	0,045%	0,045%	0,045%	0,045%	0,047%	0,047%	0,047%	0,047%	0,047%	0,047%	0,041%	0,041%	0,041%	0,041%	0,041%	0,043%	0,043%	0,043%	0,043%	0,043%	0,043%		
8.2	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	1.290.554,08	1.290.554,08	1.290.554,08	1.290.554,08	1.290.554,08	1.290.554,08	1.653.772,86	1.653.772,86	1.653.772,86	1.653.772,86	1.653.772,86	1.653.772,86	1.765.138,95	1.765.138,95	1.765.138,95	1.765.138,95	1.765.138,95	1.861.234,71	1.861.234,71	1.861.234,71	1.861.234,71	1.861.234,71	1.962.101,64	1.962.101,64	1.962.101,64	1.962.101,64	1.962.101,64	2.051.176,41	2.051.176,41	2.051.176,41	2.051.176,41	2.051.176,41	2.051.176,38	54.210.447,30	25,135%	
		0,598%	0,598%	0,598%	0,598%	0,598%	0,598%	0,767%	0,767%	0,767%	0,767%	0,767%	0,767%	0,818%	0,818%	0,818%	0,818%	0,818%	0,863%	0,863%	0,863%	0,863%	0,863%	0,910%	0,910%	0,910%	0,910%	0,910%	0,951%	0,951%	0,951%	0,951%	0,951%	0,951%			
8.3	INSTALAÇÃO DE NOVAS LIGAÇÕES	49.963,73	49.963,73	49.963,73	49.963,73	49.963,73	49.963,73	63.465,55	63.465,55	63.465,55	63.465,55	63.465,55	63.465,55	54.803,45	54.803,45	54.803,45	54.803,45	54.803,45	57.501,60	57.501,60	57.501,60	57.501,60	57.501,60	50.778,34	50.778,34	50.778,34	50.778,34	50.778,34	52.989,94	52.989,94	52.989,94	52.989,94	52.989,94	52.989,88	1.697.476,72	0,787%	
		0,023%	0,023%	0,023%	0,023%	0,023%	0,023%	0,029%	0,029%	0,029%	0,029%	0,029%	0,029%	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%	0,027%	0,027%	0,027%	0,027%	0,027%	0,024%	0,024%	0,024%	0,024%	0,024%	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%	0,025%			
8.4	SUBSTITUIÇÃO DE LIGAÇÕES	11.776,77	11.776,77	11.776,77	11.776,77	11.776,77	11.776,77	15.083,11	15.083,11	15.083,11	15.083,11	15.083,11	15.923,52	15.923,52	15.923,52	15.923,52	15.923,52	15.923,52	16.793,42	16.793,42	16.793,42	16.793,42	16.793,42	17.545,36	17.545,36	17.545,36	17.545,36	17.545,36	18.334,16	18.334,16	18.334,16	18.334,16	18.334,17	489.058,48	0,227%		
		0,005%	0,005%	0,005%	0,005%	0,005%	0,005%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,007%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,008%	0,009%	0,009%	0,009%	0,009%	0,009%	0,009%			
9	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS		1.206.110,64	1.206.110,64	1.206.110,64	1.206.110,64	1.206.110,65																													6.030.553,21	2,796%
			0,559%	0,559%	0,559%	0,559%	0,559%																														
TOTAL (R\$)		8.752.688,64	31.858.571,14	38.486.615,98	43.737.480,09	9.375.421,80	3.621.917,81	3.070.784,29	3.070.784,29	3.070.784,29	3.070.784,29	3.070.784,29	3.057.458,34	3.057.458,34	3.057.458,34	3.057.458,34	3.057.458,34	3.253.395,53	3.253.395,53	3.253.395,53	3.253.395,53	3.253.395,53	3.253.395,53	3.215.975,78	3.215.975,78	3.215.975,78	3.215.975,78	3.215.975,78	3.372.131,55	3.372.131,55	3.372.131,55	3.372.131,55	3.372.131,44	215.681.422,80	100,000%		
TOTAL (%)		4,06%	14,77%	17,84%	20,28%	4,35%	1,68%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,51%	1,51%	1,51%	1,51%	1,51%	1,51%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,56%	1,56%	1,56%	1,56%	1,56%	1,56%	1,56%			

8 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS

8 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS

As intervenções propostas neste trabalho são de vital importância para a operação ininterrupta e qualidade do serviço prestado.

Apesar das intervenções de engenharia em geral, e de saneamento no caso específico, serem norteadas por medidas de segurança, legislações e normas técnicas, sempre há a possibilidade de ocorrências fortuitas.

Pelo exposto acima, o gerenciamento do sistema de água de Mogi das Cruzes deve contemplar medidas mitigadoras para eventuais falhas, ou seja, contar com um plano de contingência. No quadro a seguir, apresenta-se um conjunto básico de ações que compõe tal plano:

Ocorrência	Consequências	Plano de Contingências
Inundação Generalizada Captações de Água	Danos nos equipamentos eletromecânicos	Manutenção imediata dos equipamentos (a operadora deverá ter peças de reposição imediata para estas bombas)
	Falta de água generalizada	Contratação de caminhões tanque para abastecimento dos locais de maior importância. Implantação de sistema de rodízio
	Perda da qualidade da água do manancial	Aumento da dosagem dos produtos químicos de acordo com análises químicas e biológicas prévias, avisando a população sobre possíveis alterações na qualidade da água distribuída
	Desmoronamento de Encostas e desbarrancamento de margens	Remoção o mais breve possível das obstruções, montando instalações de bombeamento de emergência caso necessário

Ocorrência	Consequências	Plano de Contingências
Problemas operacionais localizados em apenas um das captações	Danos nos equipamentos eletromecânicos	Manutenção imediata dos equipamentos (a operadora deverá ter peças de reposição imediata para estas bombas)
	Falta de água	Remanejamento de válvulas e reservatórios para o abastecimento mesmo que parcial do setor afetado. Contratação de caminhões tanque para abastecimento dos locais de maior importância
	Perda da qualidade da água do manancial	Aumento da dosagem dos produtos químicos de acordo com análises químicas e biológicas prévias, avisando a população sobre possíveis alterações na qualidade da água distribuída
	Desmoronamento de Encostas e desbarrancamento de margens	Remoção o mais breve possível das obstruções, montando instalações de bombeamento de emergência caso necessário. Remanejamento de válvulas e reservatórios para o abastecimento mesmo que parcial do setor afetado.

Ocorrência	Consequências	Plano de Contingências
Despejos acidentais de esgoto sanitários, industriais ou fenômenos naturais que possam contaminar as águas	Perda de qualidade da água tratada, cor, turbidez e odor acima do normal, mas dentro dos parâmetros permitidos pela legislação.	Detecção da fonte contaminadora o mais breve possível e tomada de medidas cabíveis para minimização dos efeitos
		Utilização de superdosagens de produtos químicos para adequar a água aos padrões mínimos de potabilidade definidos em legislação.
		Esclarecimento da população sobre a qualidade da água alterada.
	Perda inaceitável da qualidade da água, pondo em risco a saúde pública, levando à interrupção da distribuição até as condições voltarem ao normal	Detecção das fontes contaminadoras com a adoção de todas as medidas mitigadoras possíveis.
		Manobras operacionais nos sistemas produtores de forma a permitir o abastecimento parcial.
		Esclarecimento da população sobre a qualidade da água alterada.

Ocorrência	Consequências	Plano de Contingências
Rompimento de redes primárias ou quebra de bombas setoriais	Falta de água no setor	Manutenção dos materiais / equipamentos danificados o mais breve possível.
		Manobra das redes dos setores adjacentes para o abastecimento mesmo que parcial do setor afetado através
		Utilização de caminhões tanque para o abastecimento de serviços de emergência.

Para todos os procedimentos descritos e outros não previstos, deverão ser elaborados planos os mais detalhados possíveis para cada uma das contingências, de forma que se dependa o mínimo possível de poucos funcionários que detêm o conhecimento global do sistema.

Onde for o caso, deverão ser firmados convênios com instituições/empresas que tenham recursos especializados, por exemplo, para minimizar os efeitos de contaminações em cursos de água, uma vez que não compensa ao poder público municipal deter tais recursos para um fato eventual.

O quadro técnico da operadora deverá ser treinado para tomar as primeiras medidas em casos de acidentes que comprometam o abastecimento de água da cidade.

9 - RECURSOS FINANCEIROS

9 - RECURSOS FINANCEIROS

O Plano de Saneamento da Água foi elaborado considerando-se que, dentro da Política Nacional de Saneamento, existirão fontes financeiras das quais será possível captar os recursos necessários para a implementação do sistema proposto.

Dentro do contexto atual do setor de saneamento, podem ser listadas as seguintes fontes e recursos:

1. Recursos próprios, obtidos a partir da diferença entre receitas proveniente das tarifas e despesas no gerenciamento do sistema;
2. Institucional (União, Estado e Município);
3. FGTS e FAT;
4. Recursos privados de terceiros;
5. Expansão urbana (loteadores, conjuntos habitacionais e outros).
6. As fontes supracitadas, por sua vez, podem ser convertidas em investimentos na seguinte forma:
7. Programas com recursos próprios (tarifa);
8. Repasse a fundo perdido ou financiamento pelo comitê de bacias dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água;
9. Financiamentos nacionais tais como BNDES e CEF;
10. Financiamentos internacionais (BID, BIRD, JBIC entre outros);
11. Privados (Parcerias Público-Privada - PPP);
12. Empreendimentos imobiliários;
13. Doações e repasses de Fundos de Cooperação (ONGs, Universidades);
14. PAC - Plano de Aceleração do Crescimento 2007-2010 do Governo Federal.

**ANEXO I - PLANILHAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS E
INTERVENÇÕES PROPOSTAS**

SEMAE OBRA	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Data Io: Abr/2011
Item	Discriminação	Preço Total (R\$)
1	CAPTAÇÕES DE ÁGUA BRUTA ECR I E ECR-II	4.323.930,54
2	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA	766.414,34
3	REFORMA E AMPLIAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA	12.846.820,66
4	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA	
4.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 20	440.000,00
4.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 22	1.050.000,00
4.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - RB 2	13.668.812,00
4.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - VILA MORAES	11.824.439,44
4.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - ETA CENTRAL	5.753.504,00
4.6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - VILA OROXÓ	2.618.979,42
5	REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	
5.1	SETOR RB-1	10.046.155,78
5.2	SETOR RB-2	10.169.190,38
5.3	SETOR VILA OROXÓ	4.163.885,88
5.4	SETOR VILA NOVA APARECIDA	1.915.290,44
5.5	SETOR VILA SUISSA	4.826.330,16
5.6	SETOR VILA MORAES	6.284.378,03
5.7	SETOR ETA CENTRAL	1.713.645,28
5.8	SETOR JUNDIAPEBA	3.418.534,44
5.9	DISTRITO DE SABAÚNA	7.958.238,50
6	RESERVATÓRIOS	
6.1	SETOR RB-2	2.730.000,00
6.2	SETOR VILA OROXÓ	2.220.000,00
6.3	SETOR VILA MORAES	2.220.000,00
6.4	SETOR ETA CENTRAL	780.000,00
6.5	SETOR JUNDIAPEBA	2.250.000,00
6.6	SETORES ISOLADOS	1.318.750,00
7	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (DIÂMETRO ATÉ 100 MM)	
7.1	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	24.441.396,00
7.2	SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	10.527.930,00
8	HIDROMETRIA (MICROMEDIÇÃO) E LIGAÇÕES PREDIAIS	
8.1	INSTALAÇÃO DE NOVOS HIDRÔMETROS	2.977.261,80
8.2	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	54.210.447,30
8.3	INSTALAÇÃO DE NOVAS LIGAÇÕES	1.697.476,72
8.4	SUBSTITUIÇÃO DE LIGAÇÕES	489.058,48
9	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS	6.030.553,21
TOTAL		215.681.422,80

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	CAPTAÇÃO ECR-I				1.032.934,43
2	CAPTAÇÃO ECR-II				3.290.996,11
	TOTAL				4.323.930,54

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	CAPTAÇÕES DE ÁGUA BRUTA ECR I E ECR-II				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Captação ECR-I				
1.1	Tomada de Água e Caixa de Areia				
1.1.1	Construção Civil e Fornecimento de Materiais e Equipamentos				
1.1.1.1	Reforma das instalações existentes da ECR-I	cj	1,00	63.736,68	63.736,68
1.2	Estação Elevatória de Água Bruta				
1.2.1	Proteção acústica para a sala do operador	un	1,00	34.500,00	34.500,00
1.2.2	Aquisição e instalação de novo conjunto moto bomba	un	3,00	64.025,00	192.075,00
1.2.3	Aquisição e montagem de novos quadros elétricos para os motores de 100cv inclusive cabos e cubículos de entrada para os CCM	un	3,00	45.000,00	135.000,00
1.2.4	Costrução de novo barrillete incluindo fornecimento de material e montagem.	un	1,00	241.250,00	241.250,00
1.3	Subestação de Energia				
1.3.1	Reforma da subestação existente	un	1,00	319.125,00	319.125,00
1.4	Urbanização				
1.4.1	Reforma dos alambrados existentes	m	200,00	80,50	16.100,00
1.4.2	Reforma da iluminação externa	un	1,00	11.500,00	11.500,00
1.4.3	Sistema completo de alarme	un	1,00	17.250,00	17.250,00
1.4.4	Plantio de grama em placas	m²	400,00	5,75	2.300,00
1.4.5	Pantio de arvores e arbustos	un	5,00	19,55	97,75
	Subtotal 1				1.032.934,43
2	Captação ECR-II				
2.1	Tomada de Água e Caixa de Areia				
2.1.1	Construção Civil e Fornecimento de Materiais e Equipamentos				
2.1.1.1	Reforma das instalações existentes da ECR-II	cj	1,00	127.473,36	127.473,36
2.2	Estação Elevatória de Água Bruta				
2.2.1	Reforma e revisão geral do conjunto elevatório existente, inclusive retirada, transportes e nova instalação	un	2,00	322.000,00	644.000,00
2.2.2	Proteção acústica para a sala do operador	un	1,00	34.500,00	34.500,00
2.2.3	Aquisição e instalação de novo conjunto moto bomba do grupo de recalque 1	un	1,00	828.000,00	828.000,00
2.2.4	Aquisição e montagem de novos quadros elétricos para os motores de 1000cv inclusive cabos e cubículos de entrada para os CCM	un	3,00	155.250,00	465.750,00
2.2.5	Costrução de novo barrillete incluindo fornecimento de material e montagem.	un	1,00	241.250,00	241.250,00
2.2.6	Ampliação/adequação da edificação	m²	50,00	805,50	40.275,00
2.3	Subestação de Energia				
2.3.1	Ampliação da subestação com aquisição de novos transformadores de de 2.500 kva	un	1,00	862.500,00	862.500,00
2.4	Urbanização				
2.4.1	Reforma dos alambrados existentes	m	200,00	80,50	16.100,00
2.4.2	Reforma da iluminação externa	un	1,00	11.500,00	11.500,00
2.4.3	Sistema completo de alarme	un	1,00	17.250,00	17.250,00
2.4.4	Plantio de grama em placas	m²	400,00	5,75	2.300,00
2.4.5	Pantio de arvores e arbustos	un	5,00	19,55	97,75
	Subtotal 2				3.290.996,11
	Total				4.323.930,54

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE OBRA	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES PLANILHA DE ORÇAMENTO ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA			Data Io: Abr/2011	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ECR-I				87.914,34
2	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ECR-II				678.500,00
	TOTAL				766.414,34

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO			ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Adutora de Água Bruta ECR-I				
1.1	Implantação de Adutora de Ferro Fundido				
1.1.1	Tubulação diâmetro 600 mm	m	31,00	1.760,14	54.564,34
1.2	Serviços Diversos				
1.2.1	Construção de caixas de interligação completa		1,00	33.350,00	33.350,00
	Subtotal 1				87.914,34
2	Adutora de Água Bruta ECR-II				
2.1	Fornecimento e Construção de Dispositivo de Proteção contra Transientes Hidráulicos				
2.1.1	Construção de TAU completo (construção civil, fornecimento de peças, de equipamentos e montagens)	un	2,00	316.250,00	632.500,00
2.2.2	Construção de nova chaminé de equilíbrio	un	1,00	28.750,00	28.750,00
2.2	Reforma de Dispositivo de Proteção contra Transientes Hidráulicos				
2.2.1	Reforma do Stand Pipe existente inclusive fornecimento de material e montagem	un	1,00	17.250,00	17.250,00
	Subtotal 2				678.500,00
	Total				766.414,34

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	REFORMA DA ETA CENTRAL				3.500.000,00
2	AMPLIAÇÃO DA ETA LESTE				9.346.820,66
	TOTAL				12.846.820,66

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	REFORMA E AMPLIAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Reforma da ETA Central				
1.1	Remoção dos atuais dosadores de sulfato de alumínio instalados sobre a câmara de chegada	cj	1,00	5.000,00	5.000,00
1.2	Reforma da unidade de mistura rápida	cj	1,00	25.000,00	25.000,00
1.3	Reforma dos dois floculadores (de quatro câmaras) com a substituição e/ou inclusão de novos agitadores mecânicos, os quais deverão obedecer aos seguintes gradientes de agitação:	cj	1,00	640.000,00	640.000,00
1.4	Construção de novo canal de água floculada paralelo ao existente	cj	1,00	120.000,00	120.000,00
1.5	Construção de caixa divisora de vazão para os decantadores e reforma dos canais de alimentação dos mesmos	cj	1,00	30.000,00	30.000,00
1.6	Instalação de módulos tubulares nos decantadores existentes	cj	3,00	150.000,00	450.000,00
1.7	Instalação de novas calhas vertedoras nas saídas dos decantadores	cj	3,00	25.000,00	75.000,00
1.8	Reforma das cortinas de distribuição dos decantadores, comportas e "stop-logs"	cj	3,00	15.000,00	45.000,00
1.9	Reforma dos canais de água decantada	cj	1,00	50.000,00	50.000,00
1.10	Reforma dos filtros existentes, com adequação das entradas e instalação de vertedores reguláveis	cj	4,00	35.000,00	140.000,00
1.11	Instalação de novos filtros:	cj	4,00	250.000,00	1.000.000,00
1.12	Adequação de tubulações de interligação	cj	1,00	160.000,00	160.000,00
1.13	Construção de tanque de contato:				
1.14	Construção de novo sistema de desinfecção por gás cloro, instalado em uma construção independente, ao lado da atual sala de cloração. O novo sistema terá capacidade para uma vazão mássica de gás cloro de 43,2 kg /h. O fornecimento do gás será através de cilindros de 900kg	cj	1,00	250.000,00	250.000,00
1.15	Construção de elevatória de água para diluição de cloro gás:	cj	1,00	100.000,00	100.000,00
1.16	Construção de nova casa de química e unidade de preparo e dosagem de produtos químicos (barrilha, sulfato de alumínio, ácido fluossilícico, etc)	cj	1,00	250.000,00	250.000,00
1.17	Reforma do sistema de ar comprimido para acionamento pneumático de válvulas e comportas.	cj	1,00	160.000,00	160.000,00
	Subtotal 1				3.500.000,00
2	Ampliação da ETA Leste				
2.1	Implantação de dois módulos de tratamento com capacidade unitária de 125 l/s idênticos aos módulos existentes	cj	2,00	4.000.000,00	8.000.000,00
2.2	Implantação de unidade de recuperação de água de lavagem e tratamento de lodo (SRAL)	cj	1,00	1.346.820,66	1.346.820,66
	Subtotal 2				9.346.820,66
	Total				12.846.820,66

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 20				440.000,00
2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 22				1.050.000,00
3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - RB 2				13.668.812,00
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - VILA MORAES				11.824.439,44
5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - ETA CENTRAL				5.753.504,00
6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA LESTE - VILA OROXÓ				2.618.979,42
	TOTAL				35.355.734,86

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 20				
1.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
1.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 180 l/s, Hman = 35 mca, Punit = 125 cv	cj	2,00	120.000,00	240.000,00
1.2	Instalações Elétricas				
1.2.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 180 l/s, Hman = 35 mca, Punit = 125 cv	cj	2,00	100.000,00	200.000,00
	Subtotal 1				440.000,00
2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ETA CENTRAL EEA 22				
2.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
2.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 335 l/s, Hman = 41 mca, Punit = 300 cv	cj	3,00	200.000,00	600.000,00
2.2	Instalações Elétricas				
2.2.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 335 l/s, Hman = 41 mca, Punit = 300 cv	cj	3,00	150.000,00	450.000,00
	Subtotal 2				1.050.000,00
3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - RB 2				
3.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
3.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 505 l/s, Hman = 30 mca, Punit = 300 cv	cj	2,00	1.430.000,00	2.860.000,00
3.2	Instalações Elétricas				
3.2.2	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 505 l/s, Hman = 30 mca, Punit = 300 cv	cj	2,00	300.000,00	600.000,00
3.3	Emissário por Recalque				
3.3.1	Tubulação diâmetro 600 mm - FºPº	m	5.800,00	1.760,14	10.208.812,00
	Subtotal 3				13.668.812,00
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA RB 1 - VILA MORAES				
4.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
4.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 333 l/s, Hman = 88 mca, Punit = 600 cv	cj	2,00	1.350.000,00	2.700.000,00
4.2	Instalações Elétricas				
4.2.2	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 333 l/s, Hman = 88 mca, Punit = 600 cv	cj	2,00	750.000,00	1.500.000,00
4.3	Emissário por Recalque				

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
4.3.1	Tubulação diâmetro 500 mm - FºFº	m	5.164,00	1.476,46	7.624.439,44
	Subtotal 4				11.824.439,44
5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				
	ETA LESTE - ETA CENTRAL				
5.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
5.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 200 l/s, Hman = 60 mca, Punit = 250 cv	cj	2,00	650.000,00	1.300.000,00
5.2	Instalações Elétricas				
5.2.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 200 l/s, Hman = 60 mca, Punit = 250 cv	cj	2,00	455.000,00	910.000,00
5.3	Emissário por Recalque				
5.3.1	Tubulação diâmetro 500 mm - FºFº	m	2.400,00	1.476,46	3.543.504,00
	Subtotal 5				5.753.504,00
6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				
	ETA LESTE - VILA OROXÓ				
6.1	Instalações Hidráulicas e Hidromecânicas				
6.1.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 166 l/s, Hman = 59 mca, Punit = 200 cv	cj	2,00	650.000,00	1.300.000,00
6.2	Instalações Elétricas				
6.2.1	Instalações para conjuntos de recalque com bombas centrífugas de eixo horizontal, Qunit = 166 l/s, Hman = 59 mca, Punit = 200 cv	cj	2,00	455.000,00	910.000,00
6.3	Emissário por Recalque				
6.3.1	Tubulação diâmetro 500 mm - FºFº	m	277,00	1.476,46	408.979,42
	Subtotal 6				2.618.979,42
	Total				35.355.734,86

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO			REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	SETOR RB-1				10.046.155,78
2	SETOR RB-2				10.169.190,38
3	SETOR VILA OROXÓ				4.163.885,88
4	SETOR VILA NOVA APARECIDA				1.915.290,44
5	SETOR VILA SUISSA				4.826.330,16
6	SETOR VILA MORAES				6.284.378,03
7	SETOR ETA CENTRAL				1.713.645,28
8	SETOR JUNDIAPEBA				3.418.534,44
9	DISTRITO DE SABAÚNA				7.958.238,50
	TOTAL				50.495.648,89

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO			REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Setor RB-1				
	Diâmetro 150 mm	m		651,92	
	Diâmetro 200 mm	m	2.586	736,18	1.903.761,48
	Diâmetro 250 mm	m	251	826,84	207.536,84
	Diâmetro 300 mm	m	1.442	919,65	1.326.135,30
	Diâmetro 400 mm	m	2.993	1.090,96	3.265.243,28
	Diâmetro 500 mm	m	2.472	1.352,54	3.343.478,88
	Subtotal 1				10.046.155,78
2	Setor RB-2				
	Diâmetro 150 mm	m		651,92	
	Diâmetro 200 mm	m	1.975	736,18	1.453.955,50
	Diâmetro 250 mm	m	868	826,84	717.697,12
	Diâmetro 300 mm	m	664	919,65	610.647,60
	Diâmetro 400 mm	m	6.771	1.090,96	7.386.890,16
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 2				10.169.190,38
3	Setor Vila Oroxó				
	Diâmetro 150 mm	m	1.318	651,92	859.230,56
	Diâmetro 200 mm	m	250	736,18	184.045,00
	Diâmetro 250 mm	m	2.280	826,84	1.885.195,20
	Diâmetro 300 mm	m	1.080	919,65	993.222,00
	Diâmetro 400 mm	m	222	1.090,96	242.193,12
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 3				4.163.885,88
4	Setor Vila Nova Aparecida				
	Diâmetro 150 mm	m	1.829	651,92	1.192.361,68
	Diâmetro 200 mm	m	982	736,18	722.928,76
	Diâmetro 250 mm	m		826,84	
	Diâmetro 300 mm	m		919,65	
	Diâmetro 400 mm	m		1.090,96	
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 4				1.915.290,44
5	Setor Vila Suissa				
	Diâmetro 150 mm	m	3.216	651,92	2.096.574,72
	Diâmetro 200 mm	m	3.708	736,18	2.729.755,44
	Diâmetro 250 mm	m		826,84	
	Diâmetro 300 mm	m		919,65	
	Diâmetro 400 mm	m		1.090,96	
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 5				4.826.330,16
6	Setor Vila Moraes				
	Diâmetro 150 mm	m	2.771	651,92	1.806.470,32
	Diâmetro 200 mm	m	892	736,18	656.672,56
	Diâmetro 250 mm	m	4.028	826,84	3.330.511,52
	Diâmetro 300 mm	m	447	919,65	411.083,55

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO			REDE DE MACRODISTRIBUIÇÃO	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
	Diâmetro 400 mm	m	73	1.090,96	79.640,08
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 6				6.284.378,03
7	Setor ETA Central				
	Diâmetro 150 mm	m		651,92	
	Diâmetro 200 mm	m	1.160	736,18	853.968,80
	Diâmetro 250 mm	m		826,84	
	Diâmetro 300 mm	m		919,65	
	Diâmetro 400 mm	m	788	1.090,96	859.676,48
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 7				1.713.645,28
8	Setor Jundiapéba				
	Diâmetro 150 mm	m	3.225	651,92	2.102.442,00
	Diâmetro 200 mm	m	690	736,18	507.964,20
	Diâmetro 250 mm	m	348	826,84	287.740,32
	Diâmetro 300 mm	m		919,65	
	Diâmetro 400 mm	m	477	1.090,96	520.387,92
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 8				3.418.534,44
9	Distrito de Sabaúna				
	Diâmetro 150 mm	m		651,92	
	Diâmetro 200 mm	m	7.100	736,18	5.226.878,00
	Diâmetro 250 mm	m		826,84	
	Diâmetro 300 mm	m	2.970	919,65	2.731.360,50
	Diâmetro 400 mm	m		1.090,96	
	Diâmetro 500 mm	m		1.352,54	
	Subtotal 8				7.958.238,50
	Total				50.495.648,89

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	SETOR RB-2				2.730.000,00
2	SETOR VILA OROXÓ				2.220.000,00
3	SETOR VILA MORAES				2.220.000,00
4	SETOR ETA CENTRAL				780.000,00
5	SETOR JUNDIAPEBA				2.250.000,00
6	SETORES ISOLADOS				1.318.750,00
	TOTAL				11.518.750,00

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO			RESERVATÓRIOS	
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Setor RB-2				
1.1	Reservatório de 10.000 m ³ (2 células de 5.000 m ³)	un	1,00	2.730.000,00	2.730.000,00
	Subtotal 1				2.730.000,00
2	Setor Vila Oroxó				
2.1	Reservatório de 2.500 m ³	un	2,00	1.110.000,00	2.220.000,00
	Subtotal 2				2.220.000,00
3	Setor Vila Moraes				
3.1	Reservatório de 2.500 m ³	un	2,00	1.110.000,00	2.220.000,00
	Subtotal 3				2.220.000,00
4	Setor ETA Central				
4.1	Reservatório de 1500 m ³	un	1,00	780.000,00	780.000,00
	Subtotal 4				780.000,00
5	Setor Jundiapéba				
5.1	Reservatório de 5.000 m ³	un	1,00	2.250.000,00	2.250.000,00
	Subtotal 5				2.250.000,00
6	Setores Isolados				
6.1	S.I. Biritiba-Ussu - Reservatório Elevado 50 m ³	un	1,00	84.000,00	84.000,00
6.2	S.I. Boa Vista - Reservatório Elevado 50 m ³	un	1,00	84.000,00	84.000,00
6.3	Distrito de Taiapuêba - Reservatório Elevado 100 m ³	un	1,00	160.000,00	160.000,00
6.4	S.I. Barroso - Reservatório Elevado 50 m ³	un	1,00	84.000,00	84.000,00
6.5	Distrito de Quatinga - Reservatório Elevado 100 m ³	un	1,00	160.000,00	160.000,00
6.6	Distrito de Sabaína - Reservatório 300 m ³	un	1,00	266.750,00	266.750,00
6.7	S.I. Pq. das Varinhas - Reservatório Elevado 100 m ³	un	1,00	160.000,00	160.000,00
6.8	S.I. Bairro Nove de Julho - Reservatório Elevado 100 m ³	un	1,00	160.000,00	160.000,00
6.9	S.I. Bairro São Martinho - Reservatório Elevado 100 m ³	un	1,00	160.000,00	160.000,00
	Subtotal 6				1.318.750,00
	Total				11.518.750,00

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES PLANILHA DE ORÇAMENTO			Data Io: Abr/2011	
OBRA	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (DIÂMETRO ATÉ 100 MM)				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (INCLUINDO ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO DE MATERIAIS, PEÇAS, ACESSÓRIOS, BLOCOS DE ANCORAGEM, ETC)				24.441.396,00
2	SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (INCLUINDO ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO DE MATERIAIS, PEÇAS, ACESSÓRIOS, BLOCOS DE ANCORAGEM, ETC)				10.527.930,00
	TOTAL				34.969.326,00

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES PLANILHA DE ORÇAMENTO			Data Io: Abr/2011	
OBRA	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (DIÂMETRO ATÉ 100 MM)				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Implantação de Rede de Abastecimento de Água (incluindo assentamento, fornecimento de materiais, peças, acessórios, blocos de ancoragem, etc)				
1.1	De 2010 a 2015	km	74,1	59.080,00	4.377.828,00
1.2	De 2016 a 2020	km	77,2	59.080,00	4.560.976,00
1.3	De 2021 a 2025	km	65,6	59.080,00	3.875.648,00
1.4	De 2026 a 2030	km	71,7	59.080,00	4.236.036,00
1.5	De 2031 a 2035	km	61,5	59.080,00	3.633.420,00
1.6	De 2036 a 2040	km	63,6	59.080,00	3.757.488,00
	Subtotal 1				24.441.396,00
2	Substituição de Rede de Abastecimento de Água (incluindo assentamento, fornecimento de materiais, peças, acessórios, blocos de ancoragem, etc)				
2.1	De 2010 a 2015	km	16,7	88.470,00	1.477.449,00
2.2	De 2016 a 2020	km	17,8	88.470,00	1.574.766,00
2.3	De 2021 a 2025	km	19,8	88.470,00	1.751.706,00
2.4	De 2026 a 2030	km	20,9	88.470,00	1.849.023,00
2.5	De 2031 a 2035	km	20,9	88.470,00	1.849.023,00
2.6	De 2036 a 2040	km	22,9	88.470,00	2.025.963,00
	Subtotal 2				10.527.930,00
	Total				34.969.326,00

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	INSTALAÇÃO DE NOVOS HIDRÔMETROS				2.977.261,80
2	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS				54.210.447,30
3	INSTALAÇÃO DE NOVAS LIGAÇÕES				1.697.476,72
4	SUBSTITUIÇÃO DE LIGAÇÕES				489.058,48
	TOTAL				59.374.244,30

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	HIDROMETRIA (MICROMEDIÇÃO) E LIGAÇÕES PREDIAIS				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Instalação de Novos Hidrômetros				
1.1	De 2010 a 2015	un	8.133	64,65	525.798,45
1.2	De 2016 a 2020	un	8.609	64,65	556.571,85
1.3	De 2021 a 2025	un	7.434	64,65	480.608,10
1.4	De 2026 a 2030	un	7.800	64,65	504.270,00
1.5	De 2031 a 2035	un	6.888	64,65	445.309,20
1.6	De 2036 a 2040	un	7.188	64,65	464.704,20
	Subtotal 1				2.977.261,80
2	Substituição de Hidrômetros				
2.1	De 2010 a 2015	un	119.773	64,65	7.743.324,45
2.2	De 2016 a 2020	un	127.902	64,65	8.268.864,30
2.3	De 2021 a 2025	un	136.515	64,65	8.825.694,75
2.4	De 2026 a 2030	un	143.947	64,65	9.306.173,55
2.5	De 2031 a 2035	un	151.748	64,65	9.810.508,20
2.6	De 2036 a 2040	un	158.637	64,65	10.255.882,05
	Subtotal 2				54.210.447,30
3	Instalação de Novas Ligações				
3.1	De 2010 a 2015	un	8.133	36,86	299.782,38
3.2	De 2016 a 2020	un	8.609	36,86	317.327,74
3.3	De 2021 a 2025	un	7.434	36,86	274.017,24
3.4	De 2026 a 2030	un	7.800	36,86	287.508,00
3.5	De 2031 a 2035	un	6.888	36,86	253.891,68
3.6	De 2036 a 2040	un	7.188	36,86	264.949,68
	Subtotal 3				1.697.476,72
4	Substituição de Ligações				
4.1	De 2010 a 2015	un	1.917	36,86	70.660,62
4.2	De 2016 a 2020	un	2.046	36,86	75.415,56
4.3	De 2021 a 2025	un	2.160	36,86	79.617,60
4.4	De 2026 a 2030	un	2.278	36,86	83.967,08
4.5	De 2031 a 2035	un	2.380	36,86	87.726,80
4.6	De 2036 a 2040	un	2.487	36,86	91.670,82
	Subtotal 4				489.058,48
	Total				59.374.244,30

PROESPLAN
Engenharia

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	REGISTROS DE MANOBRA E DIVISÃO DE SETOR PIEZOMÉTRICO				2.731.858,16
2	MACROMEDIDORES DE VAZÃO				3.298.695,05
	TOTAL				6.030.553,21

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES		Data Io: Abr/2011		
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	REGISTROS DE MANOBRA E DIVISÃO DE SETOR PIEZOMÉTRICO				
1.1	Setor Vila Suíça				
1.1.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.1.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un		6.006,58	
1.1.1.2	Registros Diâmetro 100 mm	un	1,00	10.866,21	10.866,21
1.1.1.3	Registros Diâmetro 150 mm	un	3,00	11.482,84	34.448,52
1.1.1.4	Registros Diâmetro 200 mm	un	5,00	12.608,99	63.044,95
1.1.1.5	Registros Diâmetro 250 mm	un	3,00	13.998,46	41.995,38
1.1.1.6	Registros Diâmetro 300 mm	un	1,00	16.622,28	16.622,28
1.1.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.1.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	10,00	6.006,58	60.065,80
1.1.2.2	Registros Diâmetro 100 mm	un	2,00	10.866,21	21.732,42
1.1.2.3	Registros Diâmetro 150 mm	un	3,00	11.482,84	34.448,52
1.1.2.4	Registros Diâmetro 200 mm	un		12.608,99	
1.1.2.5	Registros Diâmetro 250 mm	un		13.998,46	
1.1.2.6	Registros Diâmetro 300 mm	un		16.622,28	
1.2	Setor Vila Nova Aparecida				
1.2.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.2.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	1,00	6.006,58	6.006,58
1.2.1.2	Registros Diâmetro 100 mm	un	1,00	10.866,21	10.866,21
1.2.1.3	Registros Diâmetro 150 mm	un		11.482,84	
1.2.1.4	Registros Diâmetro 200 mm	un		12.608,99	
1.2.1.5	Registros Diâmetro 250 mm	un	2,00	13.998,46	27.996,92
1.2.1.6	Registros Diâmetro 300 mm	un	1,00	16.622,28	16.622,28
1.2.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.2.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	1,00	6.006,58	6.006,58
1.2.2.2	Registros Diâmetro 100 mm	un	2,00	10.866,21	21.732,42
1.2.2.3	Registros Diâmetro 150 mm	un		11.482,84	
1.2.2.4	Registros Diâmetro 200 mm	un		12.608,99	
1.2.2.5	Registros Diâmetro 250 mm	un		13.998,46	
1.2.2.6	Registros Diâmetro 300 mm	un		16.622,28	
1.3	Setor Vila Oroxó				
1.3.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.3.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	2,00	6.006,58	12.013,16
1.3.1.2	Registros Diâmetro 100 mm	un		10.866,21	
1.3.1.3	Registros Diâmetro 125 mm	un	1,00	11.174,53	11.174,53
1.3.1.4	Registros Diâmetro 150 mm	un		11.482,84	
1.3.1.5	Registros Diâmetro 200 mm	un	2,00	12.608,99	25.217,98
1.3.1.6	Registros Diâmetro 250 mm	un		13.998,46	
1.3.1.7	Registros Diâmetro 300 mm	un	2,00	16.622,28	33.244,56
1.4	Setor Eta Central				
1.4.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.4.1.1	Registros Diâmetro 400 mm	un	1,00	46.836,27	46.836,27
1.4.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.4.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	7,00	6.006,58	42.046,06
1.4.2.2	Registros Diâmetro 100 mm	un		10.866,21	
1.4.2.3	Registros Diâmetro 125 mm	un	2,00	11.174,53	22.349,06

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1.4.2.4	Registros Diâmetro 150 mm	un	1,00	11.482,84	11.482,84
1.4.2.5	Registros Diâmetro 200 mm	un	1,00	12.608,99	12.608,99
1.4.2.6	Registros Diâmetro 250 mm	un	2,00	13.998,46	27.996,92
1.4.2.7	Registros Diâmetro 300 mm	un	1,00	16.622,28	16.622,28
1.4.2.8	Registros Diâmetro 350 mm	un	2,00	42.225,48	84.450,96
1.4.2.9	Registros Diâmetro 450 mm	un		55.614,60	
1.4.2.10	Registros Diâmetro 500 mm	un	1,00	59.529,89	59.529,89
1.5	Setor RB1				
1.5.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.5.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	6,00	6.006,58	36.039,48
1.5.1.2	Registros Diâmetro 75 mm	un	1,00	6.231,89	6.231,89
1.5.1.3	Registros Diâmetro 100 mm	un	2,00	10.866,21	21.732,42
1.5.1.4	Registros Diâmetro 125 mm	un	1,00	11.174,53	11.174,53
1.5.1.5	Registros Diâmetro 150 mm	un	2,00	11.482,84	22.965,68
1.5.1.6	Registros Diâmetro 200 mm	un	5,00	12.608,99	63.044,95
1.5.1.7	Registros Diâmetro 250 mm	un	3,00	13.998,46	41.995,38
1.5.1.8	Registros Diâmetro 300 mm	un	6,00	16.622,28	99.733,68
1.5.1.9	Registros Diâmetro 350 mm	un		42.225,48	
1.5.1.10	Registros Diâmetro 400 mm	un	1,00	46.836,27	46.836,27
1.5.1.11	Registros Diâmetro 450 mm	un	2,00	55.614,60	111.229,20
1.5.1.12	Registros Diâmetro 500 mm	un	2,00	59.529,89	119.059,78
1.5.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.5.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	30,00	6.006,58	180.197,40
1.5.2.2	Registros Diâmetro 75 mm	un	1,00	6.231,89	6.231,89
1.5.2.3	Registros Diâmetro 100 mm	un	1,00	10.866,21	10.866,21
1.5.2.4	Registros Diâmetro 125 mm	un		11.174,53	
1.5.2.5	Registros Diâmetro 150 mm	un	2,00	11.482,84	22.965,68
1.5.2.6	Registros Diâmetro 200 mm	un	1,00	12.608,99	12.608,99
1.5.2.7	Registros Diâmetro 250 mm	un	1,00	13.998,46	13.998,46
1.5.2.8	Registros Diâmetro 300 mm	un		16.622,28	
1.5.2.9	Registros Diâmetro 350 mm	un		42.225,48	
1.5.2.10	Registros Diâmetro 400 mm	un		46.836,27	
1.5.2.11	Registros Diâmetro 450 mm	un		55.614,60	
1.5.2.12	Registros Diâmetro 500 mm	un		59.529,89	
1.6	Setor RB2				
1.6.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.6.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	3,00	6.006,58	18.019,74
1.6.1.2	Registros Diâmetro 75 mm	un		6.231,89	
1.6.1.3	Registros Diâmetro 100 mm	un	2,00	10.866,21	21.732,42
1.6.1.4	Registros Diâmetro 125 mm	un		11.174,53	
1.6.1.5	Registros Diâmetro 150 mm	un	1,00	11.482,84	11.482,84
1.6.1.6	Registros Diâmetro 200 mm	un	1,00	12.608,99	12.608,99
1.6.1.7	Registros Diâmetro 250 mm	un	2,00	13.998,46	27.996,92
1.6.1.8	Registros Diâmetro 300 mm	un	1,00	16.622,28	16.622,28
1.6.1.9	Registros Diâmetro 350 mm	un		42.225,48	
1.6.1.10	Registros Diâmetro 400 mm	un	1,00	46.836,27	46.836,27
1.6.1.11	Registros Diâmetro 450 mm	un		55.614,60	
1.6.1.12	Registros Diâmetro 500 mm	un	2,00	59.529,89	119.059,78
1.6.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.6.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	42,00	6.006,58	252.276,36
1.6.2.2	Registros Diâmetro 75 mm	un		6.231,89	

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
	Registros Diâmetro 100 mm	un	3,00	10.866,21	32.598,63
	Registros Diâmetro 125 mm	un		11.174,53	
	Registros Diâmetro 150 mm	un	2,00	11.482,84	22.965,68
	Registros Diâmetro 200 mm	un		12.608,99	
	Registros Diâmetro 250 mm	un		13.998,46	
	Registros Diâmetro 300 mm	un		16.622,28	
	Registros Diâmetro 350 mm	un		42.225,48	
	Registros Diâmetro 400 mm	un		46.836,27	
	Registros Diâmetro 450 mm	un		55.614,60	
	Registros Diâmetro 500 mm	un		59.529,89	
1.7	Setor Vila Moraes				
1.7.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.7.1.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	1,00	6.006,58	6.006,58
1.7.1.2	Registros Diâmetro 100 mm	un		10.866,21	
1.7.1.3	Registros Diâmetro 150 mm	un	4,00	11.482,84	45.931,36
1.7.1.4	Registros Diâmetro 200 mm	un	3,00	12.608,99	37.826,97
1.7.1.5	Registros Diâmetro 250 mm	un	4,00	13.998,46	55.993,84
1.7.1.6	Registros Diâmetro 300 mm	un	1,00	16.622,28	16.622,28
1.7.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.7.2.1	Registros Diâmetro 50 mm	un	20,00	6.006,58	120.131,60
	Registros Diâmetro 75 mm	un	2,00	6.231,89	12.463,78
	Registros Diâmetro 100 mm	un	5,00	10.866,21	54.331,05
	Registros Diâmetro 150 mm	un	1,00	11.482,84	11.482,84
	Registros Diâmetro 200 mm	un		12.608,99	
	Registros Diâmetro 250 mm	un		13.998,46	
	Registros Diâmetro 300 mm	un		16.622,28	
1.8	Setor Jundiapba				
1.8.1	Implantação dos Registros de Manobra				
1.8.1.2	Registros Diâmetro 50 mm	un	1,00	6.006,58	6.006,58
1.8.1.3	Registros Diâmetro 300 mm	un	2,00	16.622,28	33.244,56
1.8.1.4	Registros Diâmetro 350 mm	un	1,00	42.225,48	42.225,48
1.8.1.5	Registros Diâmetro 400 mm	un	1,00	46.836,27	46.836,27
1.8.2	Implantação dos Registros de Divisão de Setores Piezométricos				
1.8.2.1	Registros Diâmetro 450 mm	un	1,00	55.614,60	55.614,60
	Subtotal 1				2.731.858,16
2	MACROMEDIDORES DE VAZÃO				
2.1	Sistema Produtor de Água Bruta				
2.1.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.1.1.1	Diâmetro 800 mm	un	1,00	116.377,85	116.377,85
2.1.1.2	Diâmetro 400 mm	un	2,00	66.601,32	133.202,64
2.2	Estação de Tratamento de Água Central				
2.2.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.2.1.1	Diâmetro 250 mm	un	1,00	57.381,14	57.381,14
2.2.1.2	Diâmetro 800 mm	un	1,00	116.377,85	116.377,85
2.3	Estação de Tratamento de Água (ETA Leste)				
2.3.1	Implantação dos Macro Medidores				

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
	SETORIZAÇÃO DO SISTEMA E COMBATE ÀS PERDAS				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
2.3.1.1	Diâmetro 400 mm	un	2,00	66.601,32	133.202,64
2.4	Área do Reservatório RB1				
2.4.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.4.1.1	Diâmetro 300 mm	un	2,00	58.969,40	117.938,80
2.4.1.2	Diâmetro 400 mm	un	1,00	66.601,32	66.601,32
2.4.1.3	Diâmetro 450 mm	un	2,00	70.617,90	141.235,80
2.4.1.4	Diâmetro 600 mm	un	1,00	76.664,91	76.664,91
2.4.1.5	Diâmetro 700 mm	un	1,00	104.848,76	104.848,76
2.5	Setor Vila Suíça				
2.5.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.5.1.1	Diâmetro 200 mm	un	1,00	55.579,12	55.579,12
2.5.1.2	Diâmetro 250 mm	un	2,00	57.381,14	114.762,28
2.5.1.3	Diâmetro 300 mm	un	2,00	58.969,40	117.938,80
2.6	Setor Vila Nova Aparecida				
2.6.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.6.1.1	Diâmetro 200 mm	un	2,00	55579,12	111.158,24
2.6.1.2	Diâmetro 250 mm	un	2,00	57381,14	114.762,28
2.6.1.3	Diâmetro 300 mm	un	2,00	58.969,40	117.938,80
2.7	Setor Jundiapéba				
2.7.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.7.1.1	Diâmetro 400 mm	un	1,00	66601,32	66.601,32
2.7.1.2	Diâmetro 450 mm	un	1,00	70.617,90	70.617,90
2.8	Setor Vila Oroxó				
2.8.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.8.1.1	Diâmetro 200 mm	un	3,00	55579,12	166.737,36
2.8.1.2	Diâmetro 400 mm	un	2,00	66.601,32	133.202,64
2.9	Área do Setor RB2				
2.9.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.9.1.1	Diâmetro 200 mm	un	2,00	55579,12	111.158,24
2.9.1.2	Diâmetro 500 mm	un	1,00	72.086,29	72.086,29
2.9.1.3	Diâmetro 600 mm	un	1,00	76.664,91	76.664,91
2.10	Setor Vila Moraes				
2.10.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.10.1.1	Diâmetro 200 mm	un	6,00	55579,12	333.474,72
2.10.1.2	Diâmetro 400 mm	un	1,00	66601,32	66.601,32
2.11	Setor Vila Suíça				
2.11.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.11.1.1	Diâmetro 200 mm	un	1,00	55579,12	55.579,12
2.12	Reservatórios Biritiba-Ussu				
2.12.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.12.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.13	Reservatório Boa Vista				
2.13.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.13.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00

SEMAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE MOGI DAS CRUZES			Data Io: Abr/2011	
OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO				
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
2.14	Reservatório Distrito de Taiapuêba				
2.14.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.14.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.15	Reservatório Barroso				
2.15.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.15.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.16	Reservatório Distrito de Quatinga				
2.16.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.16.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.17	Reservatórios Distrito de Sabaúna				
2.17.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.17.1.1	Diâmetro 100 mm	un	2,00	45.000,00	90.000,00
2.18	Reservatório Parque das Varinhas				
2.18.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.18.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.19	Reservatório Bairro Nove de Julho				
2.19.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.19.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
2.20	Reservatório Bairro São Martinho				
2.20.1	Implantação dos Macro Medidores				
2.20.1.1	Diâmetro 100 mm	un	1,00	45.000,00	45.000,00
	Subtotal 2				3.298.695,05
	Total				6.030.553,21