

Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto

**Plano Municipal de
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - PMAE**

RELATÓRIO N.º 3

**PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS FÍSICOS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Novembro de 2008

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	NÍVEIS ATUAIS DE ATENDIMENTO	4
3	METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO.....	6
4	PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS	8
4.1	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO	8
4.2	CENÁRIO DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....	8
4.3	PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO	9
4.4	DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO	10
4.5	ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO	11
4.6	IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA E DE ESGOTO	11
5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	21
5.1	EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA.....	21
5.2	PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL.....	22
5.3	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL.....	28
6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	29
6.1	EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DE ESGOTOS.....	29
6.2	CONCEPÇÃO PROPOSTA E DIRETRIZES ASSOCIADAS	30
	ANEXO 1 PLANO DE OBRAS DE ÁGUA	31
	ANEXO 2 PLANO DE OBRAS DE ESGOTO	36

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução da população urbana de São José do Rio Preto	4
Tabela 2 – Habitantes por domicílio	4
Tabela 3 - Metas de serviço adequado – CBA	6
Tabela 4 - Metas de serviço adequado – Diversos indicadores	7
Tabela 5 - Distribuição das categorias	10
Tabela 6 – Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de água e de esgoto	12
Tabela 7 - Economias e ligações de água	13
Tabela 8 - Economias e ligações de esgoto	14
Tabela 9 - Quantidades e preços unitários de materiais para redes secundárias de água e esgoto	16
Tabela 10 - Número de ligações de água	17
Tabela 11 - Extensão da rede de água	18
Tabela 12 - Número de ligações de esgoto	19
Tabela 13 - Expansão da rede de esgoto	20
Tabela 14 – Vazões requeridas de água	21
Tabela 15 – Alternativas do novo sistema de produção de água potável	26
Tabela 16 – Vazões de contribuição dos mananciais no período de projeto	27
Tabela 17 – Vazões de esgoto	29
Tabela 18 – Plano de Obras de Água	32
Tabela 19 – Plano de Obras de Esgoto	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da cobertura de água (CBA)	7
Figura 2 – Evolução das perdas totais e comerciais	10
Figura 3 – Vazões do novo manancial conforme combinação com mananciais atuais	28

PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS FÍSICOS DE ÁGUA E ESGOTO

1 INTRODUÇÃO

O presente volume constitui o Relatório N.º 3 do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de São José do Rio Preto – PMAE.

Neste relatório são discutidas e fixadas as condições que norteiam o processo de planejamento objeto do estudo, no tocante aos sistemas físicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, onde são fixados os diversos parâmetros e premissas necessários, além da definição das obras, melhorias e ampliações. Porém, o escopo de planejamento do PMAE extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infra-estrutura dos sistemas, e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos referentes à modalidade institucional de prestação do serviço, ao relacionamento com o usuário, ao controle operacional dos sistemas de água e esgoto, ao controle da qualidade da água e efluentes e a outros que serão objeto de detalhamento neste relatório ou no Relatório N.º 4.

Como um dos objetivos do PMAE é a análise e a comparação de cenários institucionais distintos, a serem abordados no Relatório N.º 5, faz-se necessário fixar as bases desse planejamento, a fim de estabelecer comparabilidade entre todas as alternativas.

Essas bases incluem aspectos de natureza eminentemente técnica sob o ponto de vista da engenharia, tais como o período e a população de projeto, os índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados na elaboração de planos diretores. Estas variáveis, denominadas físicas, são analisadas e definidas no presente relatório.

O quadro de análise é complementado com outros parâmetros relacionados à receita e ao custo da prestação do serviço e os definidos como de natureza financeira e tributária, que regulam a relação do empreendimento com o ambiente institucional. Inserem-se nesse grupo os que definem, por exemplo, as condições de obtenção de financiamentos (taxa de juros, prazos etc) e impostos incidentes, que são apresentadas no Relatório N.º 5.

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos, independentemente do modelo institucional a ser adotado. No que se refere aos aspectos de engenharia, muitas dessas definições são objeto de Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, consideradas, obviamente, no presente estudo.

No que se refere à gestão do serviço, é imprescindível alcançar o Paradigma de Qualidade objeto do Relatório N.º 1, em especial as Especificações de Serviço Adequado. O Relatório N.º 1 apresenta um conjunto de indicadores que definem a

prestação adequada do serviço, de modo a atender ao disposto na Constituição Federal, Art. 175, Parágrafo único, Inciso IV.

Assim, os sistemas físicos objeto do planejamento pretendido são aqueles que proporcionam a prestação de serviço adequado ao longo do período de projeto. A conexão entre os indicadores de serviço adequado e os sistemas físicos e funcionais por meio dos quais os mesmos são atingidos foi discutida na seção 6.2 do Relatório N.º 1 do PMAE.

Conforme discutido nesse mesmo relatório, o conceito de serviço público adequado implica flexibilidade, em face da enorme complexidade na harmonização de requisitos tão imbricados e potencialmente conflitantes quanto regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia no atendimento e modicidade de tarifas. Ficou clara naquela discussão a relatividade que deve condicionar a definição de serviço adequado em cada situação.

Portanto, considerando o *“requisito envoltória”*, representado pela modicidade de tarifas, qualquer iniciativa, neste momento, visando ao estabelecimento de metas de prestação de serviço adequado aplicáveis a São José do Rio Preto constitui apenas uma primeira aproximação. Será somente no planejamento econômico-financeiro (Relatório N.º 5) que será possível o estabelecimento definitivo das mesmas, nesse momento necessariamente de modo factível, pelas demonstrações que o método de planejamento baseado no fluxo de caixa descontado enseja.

A expectativa é que não haverá problemas em viabilizar, do ponto de vista econômico-financeiro, as obras, ampliações e melhorias decorrentes do estabelecimento de tais metas, pelo fato de já serem os sistemas físicos atuais bastante abrangentes. Quanto à viabilidade em face dos níveis tarifários praticados, os estudos econômico-financeiros desenvolvidos no Relatório N.º 5 do PMAE indicarão as necessidades correspondentes.

Importante também considerar a capacidade do prestador do serviço, de cumprir tais metas, especialmente as mais difíceis, como, por exemplo, as associadas à redução das perdas físicas de água, que exigem profissionalismo, continuidade administrativa, competência técnica e recursos financeiros.

Para fins do planejamento de que trata o PMAE, será admitida a busca da universalização do atendimento, com a incorporação, ao sistema de abastecimento de água, dos usuários que atualmente se abastecem por poços próprios. Esta hipótese de planejamento não acarreta maiores inconvenientes, em face da sempre presente possibilidade de revisar o PMAE, como a própria Lei Federal N.º 11.445/2007 impõe, e proceder às alterações necessárias para considerar outras premissas ou o imperativo de outras realidades.

Esta premissa busca harmonização com o princípio da universalização do atendimento, estabelecido na Lei Federal N.º 11.445/2007.

Portanto, neste relatório são apresentados os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário concebidos, as eventuais modificações a serem

introduzidas nos sistemas atuais, melhorias e ampliações requeridas para atender à demanda ao longo do período de projeto, de modo a que as metas de serviço adequado possam ser cumpridas no menor prazo possível econômico-financeiramente.

É importante ressaltar que um dos objetivos do PMAE é estabelecer um cenário de projeto, a ser desenvolvido com base nas informações disponíveis, que orienta a análise econômica e financeira com vistas à viabilização do serviço de água e esgoto do município. O nível de detalhamento da solução técnica proposta deve ser suficiente para avaliar os custos de sua implantação. Estudos mais aprofundados que analisem alternativas técnicas e detalhem as soluções apresentadas deverão ser objeto de projetos clássicos de engenharia a serem desenvolvidos quando da implantação do PMAE.

Estes, por sua vez, serão necessariamente baseados nos dois outros importantes instrumentos de planejamento que complementam e corporificam o PMAE, quais sejam o Plano Diretor de Abastecimento de Água – PDA e o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário – PDES.

São exatamente estes dois planos diretores que consubstanciam este Relatório N.º 3 do PMAE, na medida em que apresentam as propostas quanto aos sistemas físicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O PDES já se acha em plena execução desde sua conclusão em 2003. Quanto ao PDA, trata-se de instrumento recém concluído, ainda carente de decisão quanto ao novo sistema de produção de água potável a ser construído para fazer face às demandas nele apontadas.

O PDA apresenta um conjunto de 12 alternativas, que combinam, em diferentes proporções, os três mananciais atualmente utilizados no abastecimento – Rio Preto, Aquífero Bauru e Aquífero Guarani – com três possibilidades de complementação com água de superfície: Rio Turvo com captação junto à Rodovia SP – 425, Rio Turvo com captação junto à Rodovia BR – 153 e Rio Grande, com captação no Reservatório da UHE de Marimbondo.

O processo de decisão para a escolha do novo manancial dependerá dos estudos econômico-financeiros que integram o Relatório N.º 5 do PMAE.

Neste relatório ficam então definidas as metas de prestação de serviço adequado, nos termos das especificações constantes do Relatório N.º 1 do PMAE. O sistema físico de esgotamento sanitário é o proposto no PDES. Quanto ao sistema físico de abastecimento de água, trata-se de definição constante do PDA, ainda dependente de processo de decisão a respeito do novo sistema de produção de água potável.

Os valores das diversas variáveis que compõem as tabelas apresentadas neste relatório referem-se sempre ao último dia do ano em consideração.

2 NÍVEIS DE ATENDIMENTO

Os dados cadastrais do SemaE em dezembro de 2007 revelam a existência de 119.910 economias residenciais de água e de 135.091 economias residenciais de esgoto, contando-se nesses totais as economias mistas (residencial/comercial).

As projeções de população realizadas no âmbito do PDA indicam a evolução prevista para a população urbana (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Evolução da população urbana de São José do Rio Preto

Ano	População Urbana (hab)	Ano	População Urbana (hab)	Ano	População Urbana (hab)	Ano	População Urbana (hab)	Ano	População Urbana (hab)
2009	415.751	2015	463.267	2021	508.269	2027	552.984	2033	596.779
2010	423.670	2016	470.772	2022	515.744	2028	560.391	2034	603.970
2011	431.589	2017	478.278	2023	523.219	2029	567.799	2035	611.160
2012	439.509	2018	485.783	2024	530.694	2030	575.206	2036	617.714
2013	447.428	2019	493.288	2025	538.169	2031	582.397	2037	624.267
2014	455.348	2020	500.794	2026	545.577	2032	589.588	2038	630.820

A Tabela 2 apresenta a evolução proposta pelo PDA para n.º de habitantes por domicílio, assumida como linear.

Tabela 2 – Habitantes por domicílio

Ano	Hab. por domicílio	Ano	Hab. por domicílio	Ano	Hab. por domicílio	Ano	Hab. por domicílio	Ano	Hab. por domicílio
2009	2,947	2015	2,927	2021	2,907	2027	2,887	2033	2,867
2010	2,943	2016	2,923	2022	2,903	2028	2,883	2034	2,863
2011	2,940	2017	2,920	2023	2,900	2029	2,880	2035	2,860
2012	2,937	2018	2,917	2024	2,897	2030	2,877	2036	2,857
2013	2,933	2019	2,913	2025	2,893	2031	2,873	2037	2,853
2014	2,930	2020	2,910	2026	2,890	2032	2,870	2038	2,850

Para o ano de 2007 o fator hab/dom é de 2,953. Para 119.910 economias residenciais atendidas com água resulta um total de 354.133 habitantes abastecidos pelo sistema público. Da mesma forma, para 135.091 economias residenciais atendidas com rede de esgoto resulta um total de 398.923 habitantes esgotados.

Para uma população urbana de 398.978 habitantes em 2007 resultam os seguintes índices de cobertura:

CBA = 88,76% - indicativo de que 44.884 habitantes não são abastecidos com rede pública, sendo-o por meio de poços particulares, uma vez que 100% da população urbana têm acesso a água potável.

CBE = 99,98% - indicativo de que praticamente toda a população urbana é atendida com rede de esgoto.

O PMAE assume que a população urbana atualmente abastecida por poços particulares será incorporada ao sistema público no prazo de 10 anos, mediante ação mobilizadora do organismo operador, assim como manter o nível de cobertura da rede de esgoto em 100% ao longo do período de projeto.

3 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

As tabelas e gráficos apresentados a seguir contemplam a proposição das metas de prestação de serviço adequado do PMAE de São José do Rio Preto. Os valores de CBA e CBE referentes a 2009 foram estabelecidos a partir dos correspondentes de 2007, arbitrando-se um valor representativo do incremento no atendimento, entre o final de 2007 e o final de 2009.

Os valores das demais metas foram estabelecidos de comum acordo com o SemaE, segundo a percepção conjunta de que os mesmos são técnico-economicamente factíveis com tecnologia disponível, constituindo, dessa forma, uma referência de desenvolvimento para o operador, particularmente o Índice de Perdas na Distribuição. Analogamente às metas de cobertura, que implicam investimentos em obras, as demais metas podem implicar investimentos em obras, remanejamentos, renovações, além de sistemas de controle, equipamentos, materiais e uma vasta gama de itens não relacionados à execução de obras, mas sim ao desenvolvimento operacional e gerencial do organismo operador.

Deve-se ressaltar que os indicadores que definem tais metas não são atualmente apurados como tal, o que implica implementar ações voltadas à sua apuração regular, determinando a realização de investimentos na operação destinados à aquisição de equipamentos que a viabilize. Assim, os valores das metas aqui propostos deverão ser objeto de cuidadosa análise, para sua confirmação ou retificação. Neste momento constituem uma referência a ser perseguida.

Tabela 3 - Metas de serviço adequado – CBA

Indicador	Ano	Valor	Ano	Valor
CBA (Índice da Cobertura da Rede de Água)	2009	89,88%	2014	95,50%
	2010	91,01%	2015	96,63%
	2011	92,13%	2016	97,75%
	2012	93,26%	2017	98,88%
	2013	94,38%	2018	100,00%

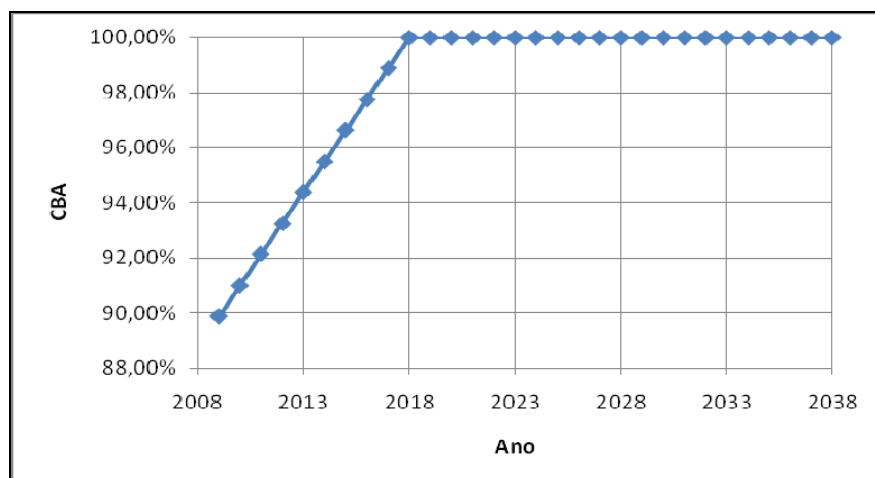


Figura 1 - Evolução da cobertura de água (CBA)

Tabela 4 - Metas de serviço adequado – Diversos indicadores

Indicador	Valor (%)	Ano	Indicador	Valor ou conceito	Ano
IQA (Índice de Qualidade da Água)	≥ 90	2009	IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2010 em diante
	≥ 95	2012 em diante	IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2010 em diante
			IQE (Índice de Qualidade do Esgoto)	≥ 90%	2009
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98,00	2009 em diante		≥ 95%	2010 em diante
IPD (Índice de Perdas na Distribuição)	Redução linear de 40% em 2009 para 30% em 2013		IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviço e Atendimento Público)	≥ 7	2009
				≥ 8	2010
	Redução linear de 30% em 2013 para 25% em 2018			≥ 9	2011 em diante
	Redução linear de 25% em 2018 para 20% em 2038		IACS (Índice de Adequação da Comercialização dos Serviços)	≥ 7	2009
				≥ 8	2010
				≥ 9	2011 em diante

4 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS

4.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO

Os projetos de engenharia de sistemas de água e esgoto usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço e arranjos institucionais que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Dentre os arranjos institucionais que serão analisados, dois envolvem a delegação do serviço a terceiros.

O prazo padrão de concessões no Brasil tem sido de 30 anos, tempo considerado adequado para permitir que o concessionário seja remunerado pelos investimentos efetuados. Considerando que tais investimentos são expressivos, é necessário um prazo compatível, de modo a permitir praticar níveis tarifários viáveis. A necessidade de estabelecer bases de comparação entre diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço leva então à necessidade de fixar um período de projeto de 30 anos.

Além disso, a perspectiva de construção de um novo sistema de produção de água potável induz ao estabelecimento de um período de projeto de 30 anos, em face da necessidade de amortizar os financiamentos correspondentes em um prazo suficientemente longo para não onerar demasiadamente as tarifas e contrariar, conseqüentemente, o requisito de serviço adequado representado pela modicidade de tarifas. No PDA, cogitou-se considerar a hipótese de um período de projeto de 20 anos, descartada em face das avaliações preliminares de viabilidade econômico-financeira, que revelaram o grande impacto, nas tarifas, da amortização dos financiamentos em período curto.

Admite-se que todas as medidas e providências necessárias para implementar as recomendações deste estudo possam estar concluídas até 31/12/2008. Assim, o período de 30 anos será contado a partir de 01/01/2009, com término em 31/12/2038.

4.2 CENÁRIO DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

O cenário de projeto para os sistemas públicos de água e esgoto inclui todas as áreas urbanas de São José do Rio Preto, na perspectiva de universalizar o atendimento. Assim, como cenário de projeto admitir-se-á que a infra-estrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário alcançará toda a população urbana, incorporando ao sistema de abastecimento os usuários do sistema de esgotamento sanitário que atualmente se abastecem por meio de poços particulares.

O PMAE não se detém sobre os cronogramas de obras de atendimento às áreas a serem cobertas pelas redes de água e esgoto, de modo associado aos bairros a serem beneficiados. Essa tarefa estará a cargo do organismo operador do serviço de água e esgoto, mediante apresentação, às autoridades municipais, do programa detalhado de obras, baseadas no PDA e no PDES.

Interessa prioritariamente aqui a definição das principais diretrizes, conforme estipula a Lei Federal N.º 11.445/2007, particularmente no tocante às relações entre as políticas de prestação de serviço adequado e os níveis tarifários resultantes, por meio da equação econômico-financeira que caracteriza o serviço em regime de eficiência.

4.3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

a) Coeficientes de variação de consumo – k_1 e k_2

Foram adotados pelo PDA os seguintes valores: k_1 – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e k_2 – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

b) Índice de Perdas de Água

As perdas são constituídas por duas parcelas principais: as perdas físicas e as perdas comerciais. As perdas físicas referem-se a vazamentos, extravasamentos e outros eventos onde a água potável retorna ao meio ambiente sem ser utilizada. As perdas comerciais ou não-físicas referem-se à água que tendo de fato sido utilizada, não foi contabilizada pelo sistema comercial do organismo operador, em consequência de erros na micro-medição, fraudes, ligações clandestinas, distorções cadastrais etc.

No Relatório N.º 2 foi determinado o índice de perdas atual, a partir dos dados operacionais da macromedição e da micromedição. O valor atual é de 40% ou 336,4 L/ligxdia.

Em termos de evolução, assumiu-se a seguinte hipótese de redução da perda total com o tempo: redução linear de 40% para 30% de 2009 a 2013, seguida de redução linear de 30% em 2013 para 25% em 2018 e daí redução linear até 20% em 2038. Quanto à perda comercial assumiu-se uma redução linear de 10% em 2009 até 5% no final do plano. O gráfico da Figura 2 mostra essa evolução.

Trata-se de desafio plausível considerando, por um lado o imperativo de redução de perdas em virtude da crescente valorização das medidas de conservação de recursos naturais e, por outro, a lógica expectativa da profícua conjunção da evolução tecnológica com esforço especial a ser aplicado pelo organismo operador.

Essa regressão é factível em face das ações de melhoria de todo o sistema comercial, incluindo substituição dos hidrômetros, recadastramento comercial, pesquisa de ligações clandestinas etc, além das medidas de renovação de redes e ligações de água e demais ações de pesquisa e eliminação de vazamentos e extravasamentos.

Para o coeficiente de retorno de esgoto, adotou-se $C = 0,7$, conforme o PDGE. Quanto à vazão de infiltração assumiu-se $i = 0,2$ l/sxkm (litros por segundo por km de rede coletora), considerado adequado às condições de São José do Rio Preto pelo PDES.

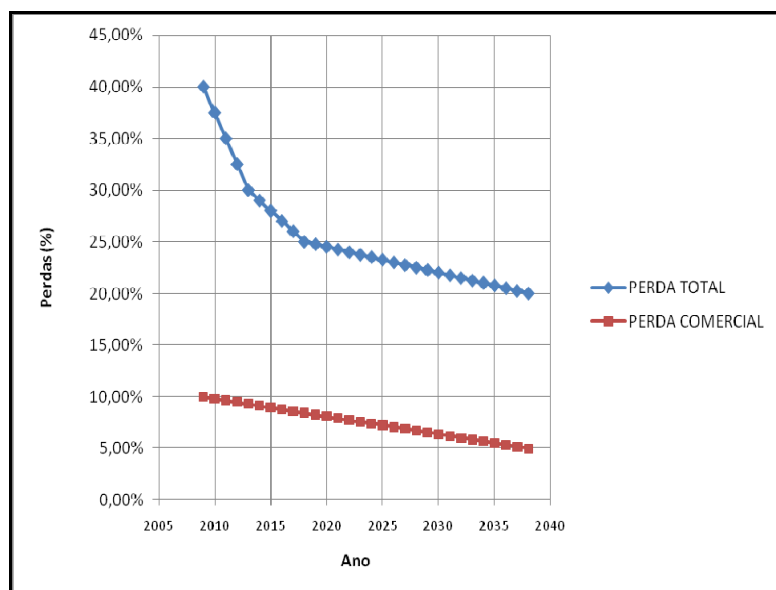


Figura 2 – Evolução das perdas totais e comerciais

4.4 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO

A partir dos dados constantes do Relatório N.º 2 define-se na Tabela 5 a distribuição das economias por categoria. Tendo em vista a assunção da hipótese de incorporação, ao elenco de usuários do serviço, daqueles que atualmente não utilizam o sistema público de abastecimento de água, fez-se equalizar, mediante progressão linear, os percentuais da água ao de esgoto no ano 2018, estes últimos mantidos constantes ao longo do período de projeto. Os valores indicados na tabela são os verificados em dezembro de 2007.

Tabela 5 - Distribuição das categorias

Categoria	Economias na Categoria			
	Água		Esgoto	
Residencial	85,39%	115.421	85,25%	130.613
Residencial social	0,99%	1.336	0,87%	1.330
Comercial	10,62%	14.359	10,86%	16.639
Industrial	0,21%	282	0,21%	321
Pública	0,46%	618	0,76%	1.168
Mista (residencial/comercial)	2,33%	3.153	2,05%	3.148
Total	100,00%	135.169	100,00%	153.219

4.5 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO

A partir dos dados constantes do Relatório N.º 2 define-se a distribuição da relação entre economias e ligações de água e de esgoto, tal como constante da Tabela 6.

Conhecidos os parâmetros relativos à população, níveis de atendimento, relação habitantes por domicílio e economias por ligação é possível a projeção do número de economias e ligações de água e esgoto ao longo do período de projeto.

A Tabela 7 e a Tabela 8 apresentam essa evolução.

4.6 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA E DE ESGOTO

Conforme definido no Relatório N.º 2 do PMAE a relação atual entre a extensão da rede de água e o número de ligações é de 12,17 m/ligação. No caso do esgoto essa relação é de 11,95 m/ligação. Com o natural adensamento da cidade ao longo do período de projeto assume-se que ao final do mesmo essa relação se reduzirá linearmente para 11,00 m/lig tanto no caso da água como do esgoto.

Determinado o número de ligações ano a ano e o parâmetro de comprimento de rede por ligação é possível a determinação do comprimento total das redes de água e de esgoto em cada ano.

A diferença dos comprimentos de rede entre dois anos consecutivos é a quantidade de rede que deverá ser construída no período. A origem dessa rede poderá ser diferenciada, como segue¹:

Execução pela própria organização responsável pelo serviço de água e esgoto em atendimento a uma solicitação direta do usuário. É um grande número de pequenas extensões e a execução é paga pelo usuário apenas no que exceder 15 m do prolongamento necessário. São os chamados prolongamentos de rede. Admitir-se-á que essas extensões representarão em média 10% da expansão da população em cada ano.

Execução pela própria organização responsável pelo serviço de água e esgoto decorrente dos planos de expansão: são as redes executadas pelo organismo operador em atendimento aos programas de eliminação da demanda reprimida ou em empreendimentos imobiliários de interesse do poder público, após negociação entre as partes. Nesse caso, as obras são custeadas pela própria organização e têm data definida para iniciar e terminar. No caso de São José do Rio Preto não se aplica o conceito de demanda reprimida, pelo fato de toda a população ser atendida. Entretanto, os usuários que atualmente possuem fonte própria de abastecimento de água serão considerados como se fossem demanda reprimida, mantendo-se, portanto, o critério acima.

¹ É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

Tabela 6 – Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de água e de esgoto

Ano	Residencial social		Residencial Padrão		Comercial		Industrial		Pública		Mista	
	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
2008	1,0968	1,0968	1,3052	1,4152	1,3097	1,4700	1,0147	1,0297	1,0562	1,7594	1,0000	1,0000
2009	1,0935	1,0935	1,3173	1,4163	1,3214	1,4710	1,0164	1,0304	1,0945	1,7507	1,0000	1,0000
2010	1,0903	1,0903	1,3295	1,4175	1,3331	1,4720	1,0180	1,0310	1,1327	1,7421	1,0000	1,0000
2011	1,0871	1,0871	1,3416	1,4186	1,3448	1,4730	1,0197	1,0317	1,1709	1,7334	1,0000	1,0000
2012	1,0839	1,0839	1,3538	1,4198	1,3564	1,4740	1,0214	1,0324	1,2091	1,7248	1,0000	1,0000
2013	1,0806	1,0806	1,3660	1,4210	1,3681	1,4750	1,0231	1,0331	1,2474	1,7161	1,0000	1,0000
2014	1,0774	1,0774	1,3781	1,4221	1,3798	1,4760	1,0247	1,0337	1,2856	1,7075	1,0000	1,0000
2015	1,0742	1,0742	1,3903	1,4233	1,3915	1,4770	1,0264	1,0344	1,3238	1,6988	1,0000	1,0000
2016	1,0710	1,0710	1,4025	1,4245	1,4032	1,4780	1,0281	1,0351	1,3621	1,6902	1,0000	1,0000
2017	1,0677	1,0677	1,4146	1,4256	1,4149	1,4790	1,0298	1,0358	1,4003	1,6815	1,0000	1,0000
2018	1,0645	1,0645	1,4268	1,4268	1,4266	1,4800	1,0315	1,0365	1,4385	1,6729	1,0000	1,0000
2019	1,0613	1,0613	1,4279	1,4279	1,4383	1,4810	1,0331	1,0371	1,4768	1,6643	1,0000	1,0000
2020	1,0581	1,0581	1,4291	1,4291	1,4499	1,4820	1,0348	1,0378	1,5150	1,6556	1,0000	1,0000
2021	1,0548	1,0548	1,4303	1,4303	1,4616	1,4830	1,0365	1,0385	1,5532	1,6470	1,0000	1,0000
2022	1,0516	1,0516	1,4314	1,4314	1,4733	1,4840	1,0382	1,0392	1,5914	1,6383	1,0000	1,0000
2023	1,0484	1,0484	1,4326	1,4326	1,4850	1,4850	1,0398	1,0398	1,6297	1,6297	1,0000	1,0000
2024	1,0452	1,0452	1,4337	1,4337	1,4860	1,4860	1,0405	1,0405	1,6210	1,6210	1,0000	1,0000
2025	1,0419	1,0419	1,4349	1,4349	1,4870	1,4870	1,0412	1,0412	1,6124	1,6124	1,0000	1,0000
2026	1,0387	1,0387	1,4361	1,4361	1,4880	1,4880	1,0419	1,0419	1,6037	1,6037	1,0000	1,0000
2027	1,0355	1,0355	1,4372	1,4372	1,4890	1,4890	1,0425	1,0425	1,5951	1,5951	1,0000	1,0000
2028	1,0323	1,0323	1,4384	1,4384	1,4900	1,4900	1,0432	1,0432	1,5865	1,5865	1,0000	1,0000
2029	1,0290	1,0290	1,4395	1,4395	1,4910	1,4910	1,0439	1,0439	1,5778	1,5778	1,0000	1,0000
2030	1,0258	1,0258	1,4407	1,4407	1,4920	1,4920	1,0446	1,0446	1,5692	1,5692	1,0000	1,0000
2031	1,0226	1,0226	1,4419	1,4419	1,4930	1,4930	1,0453	1,0453	1,5605	1,5605	1,0000	1,0000
2032	1,0194	1,0194	1,4430	1,4430	1,4940	1,4940	1,0459	1,0459	1,5519	1,5519	1,0000	1,0000
2033	1,0161	1,0161	1,4442	1,4442	1,4950	1,4950	1,0466	1,0466	1,5432	1,5432	1,0000	1,0000
2034	1,0129	1,0129	1,4454	1,4454	1,4960	1,4960	1,0473	1,0473	1,5346	1,5346	1,0000	1,0000
2035	1,0097	1,0097	1,4465	1,4465	1,4970	1,4970	1,0480	1,0480	1,5259	1,5259	1,0000	1,0000
2036	1,0065	1,0065	1,4477	1,4477	1,4980	1,4980	1,0486	1,0486	1,5173	1,5173	1,0000	1,0000
2037	1,0032	1,0032	1,4488	1,4488	1,4990	1,4990	1,0493	1,0493	1,5086	1,5086	1,0000	1,0000
2038	1,0000	1,0000	1,4500	1,4500	1,5000	1,5000	1,0500	1,0500	1,5000	1,5000	1,0000	1,0000

Tabela 7 - Economias e ligações de água

Ano	Residencial Padrão			Residencial social			Comercial			Mista			Pública			Industrial			Total Ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2008	117.897	90.331	1,3052	1.365	1.244	1,0968	14.667	11.199	1,3097	3.221	3.221	1,0000	631	598	1,06	288	284	1,015	106.877
2009	122.147	92.723	1,3173	1.414	1.293	1,0935	15.196	11.500	1,3214	3.337	3.337	1,0000	654	598	1,09	298	294	1,016	109.744
2010	126.250	94.961	1,3295	1.461	1.340	1,0903	15.706	11.782	1,3331	3.449	3.449	1,0000	676	597	1,13	308	303	1,018	112.432
2011	130.425	97.213	1,3416	1.510	1.389	1,0871	16.226	12.066	1,3448	3.563	3.563	1,0000	698	596	1,17	319	312	1,020	115.139
2012	134.674	99.478	1,3538	1.559	1.438	1,0839	16.754	12.352	1,3564	3.679	3.679	1,0000	721	596	1,21	329	322	1,021	117.865
2013	138.761	101.585	1,3660	1.413	1.307	1,0806	17.677	12.921	1,3681	3.344	3.344	1,0000	1.241	995	1,25	341	333	1,023	120.485
2014	143.150	103.873	1,3781	1.458	1.353	1,0774	18.236	13.216	1,3798	3.450	3.450	1,0000	1.280	996	1,29	352	343	1,025	123.231
2015	147.612	106.173	1,3903	1.503	1.399	1,0742	18.804	13.514	1,3915	3.558	3.558	1,0000	1.320	997	1,32	363	353	1,026	125.995
2016	152.015	108.392	1,4025	1.548	1.445	1,0710	19.365	13.801	1,4032	3.664	3.664	1,0000	1.359	998	1,36	374	363	1,028	128.663
2017	156.489	110.623	1,4146	1.593	1.492	1,0677	19.935	14.090	1,4149	3.772	3.772	1,0000	1.399	999	1,40	385	373	1,030	131.349
2018	161.034	112.866	1,4268	1.640	1.540	1,0645	20.514	14.380	1,4266	3.881	3.881	1,0000	1.440	1.001	1,44	396	384	1,031	134.052
2019	163.709	114.647	1,4279	1.667	1.571	1,0613	20.855	14.500	1,4383	3.946	3.946	1,0000	1.464	991	1,48	402	389	1,033	136.045
2020	166.390	116.430	1,4291	1.694	1.601	1,0581	21.197	14.619	1,4499	4.010	4.010	1,0000	1.488	982	1,51	409	395	1,035	138.038
2021	169.067	118.208	1,4303	1.721	1.632	1,0548	21.538	14.735	1,4616	4.075	4.075	1,0000	1.512	973	1,55	415	401	1,036	140.024
2022	171.751	119.986	1,4314	1.749	1.663	1,0516	21.880	14.851	1,4733	4.140	4.140	1,0000	1.536	965	1,59	422	407	1,038	142.011
2023	174.440	121.766	1,4326	1.776	1.694	1,0484	22.222	14.964	1,4850	4.204	4.204	1,0000	1.560	957	1,63	429	412	1,040	143.999
2024	177.136	123.548	1,4337	1.804	1.726	1,0452	22.566	15.185	1,4860	4.269	4.269	1,0000	1.584	977	1,62	435	418	1,041	146.124
2025	179.838	125.331	1,4349	1.831	1.757	1,0419	22.910	15.407	1,4870	4.334	4.334	1,0000	1.608	997	1,61	442	424	1,041	148.251
2026	182.524	127.100	1,4361	1.859	1.789	1,0387	23.252	15.626	1,4880	4.399	4.399	1,0000	1.632	1.018	1,60	449	431	1,042	150.363
2027	185.215	128.870	1,4372	1.886	1.821	1,0355	23.595	15.846	1,4890	4.464	4.464	1,0000	1.656	1.038	1,60	455	437	1,043	152.476
2028	187.913	130.642	1,4384	1.913	1.854	1,0323	23.938	16.066	1,4900	4.529	4.529	1,0000	1.680	1.059	1,59	462	443	1,043	154.592
2029	190.618	132.415	1,4395	1.941	1.886	1,0290	24.283	16.286	1,4910	4.594	4.594	1,0000	1.705	1.080	1,58	468	449	1,044	156.711
2030	193.328	134.189	1,4407	1.969	1.919	1,0258	24.628	16.507	1,4920	4.660	4.660	1,0000	1.729	1.102	1,57	475	455	1,045	158.831
2031	195.972	135.915	1,4419	1.995	1.951	1,0226	24.965	16.721	1,4930	4.723	4.723	1,0000	1.752	1.123	1,56	482	461	1,045	160.895
2032	198.622	137.642	1,4430	2.022	1.984	1,0194	25.303	16.936	1,4940	4.787	4.787	1,0000	1.776	1.145	1,55	488	467	1,046	162.961
2033	201.278	139.371	1,4442	2.049	2.017	1,0161	25.641	17.151	1,4950	4.851	4.851	1,0000	1.800	1.166	1,54	495	473	1,047	165.029
2034	203.941	141.101	1,4454	2.077	2.050	1,0129	25.980	17.366	1,4960	4.915	4.915	1,0000	1.824	1.188	1,53	501	479	1,047	167.100
2035	206.609	142.832	1,4465	2.104	2.084	1,0097	26.320	17.582	1,4970	4.980	4.980	1,0000	1.848	1.211	1,53	508	485	1,048	169.173
2036	209.068	144.416	1,4477	2.129	2.115	1,0065	26.633	17.779	1,4980	5.039	5.039	1,0000	1.870	1.232	1,52	514	490	1,049	171.072
2037	211.533	146.002	1,4488	2.154	2.147	1,0032	26.947	17.977	1,4990	5.098	5.098	1,0000	1.892	1.254	1,51	520	495	1,049	172.973
2038	214.003	147.589	1,4500	2.179	2.179	1,0000	27.262	18.175	1,5000	5.158	5.158	1,0000	1.914	1.276	1,50	526	501	1,050	174.877

Tabela 8 - Economias e ligações de esgoto

Ano	Residencial Padrão			Residencial social			Comercial			Mista			Pública			Industrial			Total Ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2008	133.415	94.276	1,4152	1.358	1.239	1,0968	16.996	11.562	1,4700	3.216	3.216	1,0000	1.193	678	1,7594	328	318	1,03	111.288
2009	136.412	96.314	1,4163	1.389	1.270	1,0935	17.378	11.814	1,4710	3.288	3.288	1,0000	1.220	697	1,7507	335	325	1,03	113.708
2010	139.168	98.180	1,4175	1.417	1.300	1,0903	17.729	12.044	1,4720	3.354	3.354	1,0000	1.244	714	1,7421	342	332	1,03	115.924
2011	141.930	100.046	1,4186	1.445	1.329	1,0871	18.081	12.275	1,4730	3.421	3.421	1,0000	1.269	732	1,7334	349	338	1,03	118.141
2012	144.699	101.914	1,4198	1.473	1.359	1,0839	18.433	12.506	1,4740	3.488	3.488	1,0000	1.294	750	1,7248	356	344	1,03	120.362
2013	147.473	103.784	1,4210	1.502	1.390	1,0806	18.787	12.737	1,4750	3.554	3.554	1,0000	1.319	768	1,7161	362	351	1,03	122.584
2014	150.255	105.655	1,4221	1.530	1.420	1,0774	19.141	12.968	1,4760	3.621	3.621	1,0000	1.344	787	1,7075	369	357	1,03	124.809
2015	153.042	107.527	1,4233	1.558	1.451	1,0742	19.496	13.200	1,4770	3.689	3.689	1,0000	1.369	806	1,6988	376	364	1,03	127.035
2016	155.699	109.304	1,4245	1.585	1.480	1,0710	19.835	13.420	1,4780	3.753	3.753	1,0000	1.392	824	1,6902	383	370	1,04	129.151
2017	158.362	111.083	1,4256	1.612	1.510	1,0677	20.174	13.640	1,4790	3.817	3.817	1,0000	1.416	842	1,6815	389	376	1,04	131.269
2018	161.031	112.864	1,4268	1.640	1.540	1,0645	20.514	13.861	1,4800	3.881	3.881	1,0000	1.440	861	1,6729	396	382	1,04	133.388
2019	163.706	114.645	1,4279	1.667	1.571	1,0613	20.855	14.082	1,4810	3.946	3.946	1,0000	1.464	880	1,6643	402	388	1,04	135.510
2020	166.387	116.428	1,4291	1.694	1.601	1,0581	21.196	14.303	1,4820	4.010	4.010	1,0000	1.488	899	1,6556	409	394	1,04	137.635
2021	169.065	118.206	1,4303	1.721	1.632	1,0548	21.537	14.523	1,4830	4.075	4.075	1,0000	1.512	918	1,6470	415	400	1,04	139.753
2022	171.748	119.985	1,4314	1.749	1.663	1,0516	21.879	14.743	1,4840	4.139	4.139	1,0000	1.536	937	1,6383	422	406	1,04	141.874
2023	174.438	121.765	1,4326	1.776	1.694	1,0484	22.222	14.964	1,4850	4.204	4.204	1,0000	1.560	957	1,6297	429	412	1,04	143.997
2024	177.134	123.546	1,4337	1.804	1.726	1,0452	22.565	15.185	1,4860	4.269	4.269	1,0000	1.584	977	1,6210	435	418	1,04	146.122
2025	179.836	125.330	1,4349	1.831	1.757	1,0419	22.910	15.407	1,4870	4.334	4.334	1,0000	1.608	997	1,6124	442	424	1,04	148.250
2026	182.522	127.099	1,4361	1.858	1.789	1,0387	23.252	15.626	1,4880	4.399	4.399	1,0000	1.632	1.018	1,6037	449	431	1,04	150.361
2027	185.213	128.869	1,4372	1.886	1.821	1,0355	23.595	15.846	1,4890	4.464	4.464	1,0000	1.656	1.038	1,5951	455	437	1,04	152.475
2028	187.911	130.640	1,4384	1.913	1.854	1,0323	23.938	16.066	1,4900	4.529	4.529	1,0000	1.680	1.059	1,5865	462	443	1,04	154.591
2029	190.616	132.414	1,4395	1.941	1.886	1,0290	24.283	16.286	1,4910	4.594	4.594	1,0000	1.705	1.080	1,5778	468	449	1,04	156.709
2030	193.327	134.188	1,4407	1.969	1.919	1,0258	24.628	16.507	1,4920	4.660	4.660	1,0000	1.729	1.102	1,5692	475	455	1,04	158.830
2031	195.971	135.914	1,4419	1.995	1.951	1,0226	24.965	16.721	1,4930	4.723	4.723	1,0000	1.752	1.123	1,5605	482	461	1,05	160.894
2032	198.621	137.641	1,4430	2.022	1.984	1,0194	25.303	16.936	1,4940	4.787	4.787	1,0000	1.776	1.145	1,5519	488	467	1,05	162.960
2033	201.277	139.370	1,4442	2.049	2.017	1,0161	25.641	17.151	1,4950	4.851	4.851	1,0000	1.800	1.166	1,5432	495	473	1,05	165.028
2034	203.940	141.100	1,4454	2.077	2.050	1,0129	25.980	17.366	1,4960	4.915	4.915	1,0000	1.824	1.188	1,5346	501	479	1,05	167.099
2035	206.608	142.832	1,4465	2.104	2.084	1,0097	26.320	17.582	1,4970	4.980	4.980	1,0000	1.848	1.211	1,5259	508	485	1,05	169.172
2036	209.068	144.416	1,4477	2.129	2.115	1,0065	26.633	17.779	1,4980	5.039	5.039	1,0000	1.870	1.232	1,5173	514	490	1,05	171.072
2037	211.533	146.002	1,4488	2.154	2.147	1,0032	26.947	17.977	1,4990	5.098	5.098	1,0000	1.892	1.254	1,5086	520	495	1,05	172.973
2038	214.003	147.589	1,4500	2.179	2.179	1,0000	27.262	18.175	1,5000	5.158	5.158	1,0000	1.914	1.276	1,5000	526	501	1,05	174.877

Redes implantadas por terceiros em empreendimentos imobiliários, tais como loteamentos, condomínios e conjuntos habitacionais: nos novos empreendimentos imobiliários a implantação da infra-estrutura de água e esgoto é responsabilidade do empreendedor que deve fazê-la às suas expensas, segundo diretrizes fornecidas pelo organismo operador e de acordo com projeto técnico previamente aprovado. Após a implantação dessas redes são incorporadas aos sistemas sem quaisquer ônus para o organismo operador.

A implantação das novas ligações de água e esgoto ao longo dos anos pode se dar, relativamente às respectivas redes, das seguintes formas:

- em redes já existentes, disponíveis à frente de lotes vagos;
- concomitantemente à execução das redes em programas de expansão promovidos pelo organismo operador, resultante de seu planejamento;
- em redes implantadas em empreendimentos imobiliários comerciais novos;
- em redes de conjuntos habitacionais novos;
- em imóveis localizados em regiões atendidas, mas que necessitam de pequenos prolongamentos das redes de água e/ou de esgoto para que possam ser ligados a elas.

Nos casos de redes já existentes e em empreendimentos imobiliários comerciais novos, considera-se que não haverá investimento a ser efetuado em redes de distribuição e coleta.

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Para o crescimento vegetativo, expresso pela diferença de população entre anos consecutivos, definem-se os investimentos necessários em cada ano com base nos seguintes critérios:

- 10% das novas ligações de água e de esgoto em cada ano dependerão de prolongamentos, com as demais sendo implantadas em redes já existentes ou em redes de empreendimentos imobiliários privados (por conta do empreendedor) ou de interesse do Poder Público (por conta do organismos operador);
- Em redes existentes, assumiu-se que as ligações em lotes vagos corresponderão a 10% do total;
- Assumiu-se também que os empreendimentos imobiliários privados representarão 40% das novas ligações;
- Quando necessários, os prolongamentos de água e esgoto terão em média, 25 m de extensão e serão executados em PVC 50 mm, no caso de água e com redes em PVC 150 mm no caso de esgoto. Dessas extensões, 15 m serão de responsabilidade do organismo operador do serviço, com a diferença sendo paga pelo interessado.

No caso das redes a serem implantadas em empreendimentos imobiliários de interesse do Poder Público e em programas de expansão são estabelecidos os seguintes critérios:

- Redes de água: Em média as extensões por diâmetro consideradas prevêm 70% em PVC 50 mm, 20% em PVC 75, e 10% em PVC 100.
- Redes de esgoto: Para valoração do custo das redes, adota-se que 10% das extensões serão executadas no diâmetro de 200 mm e o restante em 150 mm;
- Ligações de água e esgotos: assume-se que, no caso de programas de expansão, 100% das novas ligações serão gratuitas, não havendo cobrança de qualquer natureza. As ligações serão completas inclusive com cavalete, hidrômetro e abrigo no caso de água, não incluindo, no entanto, a caixa de inspeção no caso de esgoto.

A incorporação ao sistema de abastecimento de água, dos usuários que atualmente se abastecem por meio de poços particulares, não demandará gastos com ligações nem com rede secundária. Para fins de previsão de gastos com rede primária, destinada a alcançar as áreas onde estão instalados tais usuários, prevê-se o equivalente a 20% do gasto que seria realizado caso as redes secundárias tivessem de ser construídas.

Na Tabela 9 são apresentadas as quantidades e preços unitários utilizados na elaboração do orçamento das redes secundárias de água e de esgoto. Os valores especificados já incluem a composição dos diâmetros conforme explicitado anteriormente neste item, bem como a incidência de pavimentação nas ruas da cidade.

A Tabela 10, Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13 apresentam os valores envolvidos na construção de redes e ligações ao longo do período de projeto, considerando as diversas possibilidades acima descritas.

Tabela 9 - Quantidades e preços unitários de materiais para redes secundárias de água e esgoto

Discriminação	DN (mm)	Preço (R\$/m)	Quantidade (m)
Rede Secundária de Distribuição de Água	50	65,00	528.735
	75	80,00	126.582
	100	92,00	63.291
Total		(média ponderada) 70,70	718.607
Rede Coletora de Esgoto	150	100,00	629.486
Rede Coletora	200	110,00	59.345
Total		(média ponderada) 101,50	688.831

Tabela 10 - Número de ligações de água

Ano	Ligações de água com prolongamento de rede		Ligações de água em lotes vagos		Ligações crescimento vegetativo por empreendedores privados		Ligações crescimento vegetativo pelo operador		Ligações expansão demanda reprimida pelo operador	
	N.º	Valor	N.º	Valor	N.º	Valor	N.º	Investimento	N.º	Investimento
2009	181	R\$ 30.718,44	181	R\$ 30.718,44	542	R\$ 92.155,33	903	R\$ 153.592,22	0	R\$ 0,00
2010	163	R\$ 27.723,40	163	R\$ 27.723,40	489	R\$ 83.170,20	815	R\$ 138.617,00	0	R\$ 0,00
2011	164	R\$ 27.845,64	164	R\$ 27.845,64	491	R\$ 83.536,91	819	R\$ 139.228,19	0	R\$ 0,00
2012	165	R\$ 27.971,91	165	R\$ 27.971,91	494	R\$ 83.915,72	823	R\$ 139.859,54	0	R\$ 0,00
2013	158	R\$ 26.815,33	158	R\$ 26.815,33	473	R\$ 80.445,99	789	R\$ 134.076,65	0	R\$ 0,00
2014	165	R\$ 28.036,22	165	R\$ 28.036,22	495	R\$ 84.108,67	825	R\$ 140.181,12	0	R\$ 0,00
2015	166	R\$ 28.152,72	166	R\$ 28.152,72	497	R\$ 84.458,17	828	R\$ 140.763,62	0	R\$ 0,00
2016	156	R\$ 26.534,72	156	R\$ 26.534,72	468	R\$ 79.604,15	780	R\$ 132.673,58	0	R\$ 0,00
2017	157	R\$ 26.656,32	157	R\$ 26.656,32	470	R\$ 79.968,95	784	R\$ 133.281,59	0	R\$ 0,00
2018	157	R\$ 26.769,44	157	R\$ 26.769,44	472	R\$ 80.308,31	787	R\$ 133.847,19	0	R\$ 0,00
2019	199	R\$ 33.870,96	199	R\$ 33.870,96	598	R\$ 101.612,87	996	R\$ 169.354,78	0	R\$ 0,00
2020	199	R\$ 33.891,10	199	R\$ 33.891,10	598	R\$ 101.673,30	997	R\$ 169.455,49	0	R\$ 0,00
2021	199	R\$ 33.761,55	199	R\$ 33.761,55	596	R\$ 101.284,66	993	R\$ 168.807,76	0	R\$ 0,00
2022	199	R\$ 33.777,57	199	R\$ 33.777,57	596	R\$ 101.332,71	993	R\$ 168.887,85	0	R\$ 0,00
2023	199	R\$ 33.793,85	199	R\$ 33.793,85	596	R\$ 101.381,55	994	R\$ 168.969,24	0	R\$ 0,00
2024	213	R\$ 36.127,52	213	R\$ 36.127,52	638	R\$ 108.382,56	1.063	R\$ 180.637,60	0	R\$ 0,00
2025	213	R\$ 36.167,30	213	R\$ 36.167,30	638	R\$ 108.501,91	1.064	R\$ 180.836,51	0	R\$ 0,00
2026	211	R\$ 35.893,51	211	R\$ 35.893,51	633	R\$ 107.680,54	1.056	R\$ 179.467,57	0	R\$ 0,00
2027	211	R\$ 35.929,00	211	R\$ 35.929,00	634	R\$ 107.786,99	1.057	R\$ 179.644,99	0	R\$ 0,00
2028	212	R\$ 35.969,51	212	R\$ 35.969,51	635	R\$ 107.908,53	1.058	R\$ 179.847,55	0	R\$ 0,00
2029	212	R\$ 36.015,06	212	R\$ 36.015,06	636	R\$ 108.045,19	1.059	R\$ 180.075,31	0	R\$ 0,00
2030	212	R\$ 36.051,58	212	R\$ 36.051,58	636	R\$ 108.154,75	1.060	R\$ 180.257,92	0	R\$ 0,00
2031	206	R\$ 35.078,71	206	R\$ 35.078,71	619	R\$ 105.236,13	1.032	R\$ 175.393,54	0	R\$ 0,00
2032	207	R\$ 35.119,64	207	R\$ 35.119,64	620	R\$ 105.358,93	1.033	R\$ 175.598,21	0	R\$ 0,00
2033	207	R\$ 35.160,93	207	R\$ 35.160,93	620	R\$ 105.482,78	1.034	R\$ 175.804,63	0	R\$ 0,00
2034	207	R\$ 35.202,56	207	R\$ 35.202,56	621	R\$ 105.607,69	1.035	R\$ 176.012,82	0	R\$ 0,00
2035	207	R\$ 35.239,85	207	R\$ 35.239,85	622	R\$ 105.719,56	1.036	R\$ 176.199,26	0	R\$ 0,00
2036	190	R\$ 32.287,89	190	R\$ 32.287,89	570	R\$ 96.863,66	950	R\$ 161.439,44	0	R\$ 0,00
2037	190	R\$ 32.322,89	190	R\$ 32.322,89	570	R\$ 96.968,68	951	R\$ 161.614,46	0	R\$ 0,00
2038	190	R\$ 32.362,94	190	R\$ 32.362,94	571	R\$ 97.088,83	952	R\$ 161.814,71	0	R\$ 0,00
Total	5.713	R\$ 971.248,07	5.713	R\$ 971.248,07	17.140	R\$ 2.913.744,21	28.566	R\$ 4.856.240,35	0	R\$ 0,00

Tabela 11 - Extensão da rede de água

Ano	Extensão por prolong.		Ext. cresc. Veget. Empr. Priv.		Ext. rede do crescimento vegetativo pelo operador		Ext. rede demanda reprimida pelo operador	
	m	Investimento	m	Valor	m	Investimento	m	Investimento
Preço	R\$ 65,00		R\$ 70,70		R\$ 70,70		R\$ 70,70	
2009	2.710	R\$	6.830	R\$ 482.904,79	11.384	R\$ 804.841,31	2.581	R\$ 182.486,76
2010	2.446	R\$	6.126	R\$ 433.118,12	10.210	R\$ 721.863,53	2.562	R\$ 181.109,45
2011	2.457	R\$	6.115	R\$ 432.312,40	10.191	R\$ 720.520,66	2.578	R\$ 182.246,61
2012	2.468	R\$	6.104	R\$ 431.545,03	10.173	R\$ 719.241,71	2.593	R\$ 183.349,73
2013	2.366	R\$	5.815	R\$ 411.086,63	9.691	R\$ 685.144,38	2.490	R\$ 176.041,45
2014	2.474	R\$	6.041	R\$ 427.069,27	10.068	R\$ 711.782,11	2.606	R\$ 184.257,35
2015	2.484	R\$	6.027	R\$ 426.098,50	10.045	R\$ 710.164,17	2.620	R\$ 185.235,36
2016	2.341	R\$	5.644	R\$ 399.021,94	9.406	R\$ 665.036,57	2.608	R\$ 184.372,93
2017	2.352	R\$	5.633	R\$ 398.251,12	9.388	R\$ 663.751,86	2.619	R\$ 185.149,74
2018	2.362	R\$	5.620	R\$ 397.330,67	9.367	R\$ 662.217,79	2.629	R\$ 185.889,33
2019	2.989	R\$	7.084	R\$ 500.842,00	11.807	R\$ 834.736,67	0	R\$ 0,00
2020	2.990	R\$	7.061	R\$ 499.244,34	11.769	R\$ 832.073,90	0	R\$ 0,00
2021	2.979	R\$	7.008	R\$ 495.447,76	11.680	R\$ 825.746,27	0	R\$ 0,00
2022	2.980	R\$	6.984	R\$ 493.793,67	11.641	R\$ 822.989,45	0	R\$ 0,00
2023	2.982	R\$	6.961	R\$ 492.141,60	11.602	R\$ 820.236,01	0	R\$ 0,00
2024	3.188	R\$	7.413	R\$ 524.106,39	12.355	R\$ 873.510,66	0	R\$ 0,00
2025	3.191	R\$	7.393	R\$ 522.660,72	12.321	R\$ 871.101,20	0	R\$ 0,00
2026	3.167	R\$	7.308	R\$ 516.696,67	12.180	R\$ 861.161,11	0	R\$ 0,00
2027	3.170	R\$	7.287	R\$ 515.198,00	12.145	R\$ 858.663,34	0	R\$ 0,00
2028	3.174	R\$	7.267	R\$ 513.767,19	12.111	R\$ 856.278,64	0	R\$ 0,00
2029	3.178	R\$	7.248	R\$ 512.403,54	12.079	R\$ 854.005,89	0	R\$ 0,00
2030	3.181	R\$	7.226	R\$ 510.906,81	12.044	R\$ 851.511,34	0	R\$ 0,00
2031	3.095	R\$	7.004	R\$ 495.157,75	11.673	R\$ 825.262,92	0	R\$ 0,00
2032	3.099	R\$	6.984	R\$ 493.771,34	11.640	R\$ 822.952,24	0	R\$ 0,00
2033	3.102	R\$	6.964	R\$ 492.385,27	11.607	R\$ 820.642,11	0	R\$ 0,00
2034	3.106	R\$	6.945	R\$ 490.999,51	11.575	R\$ 818.332,51	0	R\$ 0,00
2035	3.109	R\$	6.924	R\$ 489.548,67	11.541	R\$ 815.914,45	0	R\$ 0,00
2036	2.849	R\$	6.319	R\$ 446.734,42	10.531	R\$ 744.557,37	0	R\$ 0,00
2037	2.852	R\$	6.300	R\$ 445.410,97	10.500	R\$ 742.351,61	0	R\$ 0,00
2038	2.856	R\$	6.282	R\$ 444.152,83	10.470	R\$ 740.254,71	0	R\$ 0,00
Total	85.698	R\$ 5.570.393,34	199.917	R\$ 14.134.107,91	333.194	R\$ 23.556.846,52	25.886	R\$ 1.830.139,00

Tabela 12 - Número de ligações de esgoto

Ano	Lig. esgoto prolong. rede		Lig. esgoto lotes vagos		Lig. Cresc. Veget. Empreend.		Lig. Cresc. Veget. Operador		Lig. Exp. demanda repr. operador	
	N.º	Valor	N.º	Valor	N.º	Valor	N.º	Investimento	N.º	Investimento
2009	242	R\$ 62.916,30	242	R\$ 62.916,30	726	R\$ 188.748,90	1.210	R\$ 314.581,51	0	R\$ -
2010	222	R\$ 57.605,98	222	R\$ 57.605,98	665	R\$ 172.817,95	1.108	R\$ 288.029,92	0	R\$ -
2011	222	R\$ 57.662,68	222	R\$ 57.662,68	665	R\$ 172.988,04	1.109	R\$ 288.313,40	0	R\$ -
2012	222	R\$ 57.726,99	222	R\$ 57.726,99	666	R\$ 173.180,98	1.110	R\$ 288.634,96	0	R\$ -
2013	222	R\$ 57.777,57	222	R\$ 57.777,57	667	R\$ 173.332,71	1.111	R\$ 288.887,84	0	R\$ -
2014	222	R\$ 57.842,89	222	R\$ 57.842,89	667	R\$ 173.528,68	1.112	R\$ 289.214,46	0	R\$ -
2015	223	R\$ 57.894,48	223	R\$ 57.894,48	668	R\$ 173.683,43	1.113	R\$ 289.472,38	0	R\$ -
2016	212	R\$ 55.000,72	212	R\$ 55.000,72	635	R\$ 165.002,15	1.058	R\$ 275.003,58	0	R\$ -
2017	212	R\$ 55.064,94	212	R\$ 55.064,94	635	R\$ 165.194,83	1.059	R\$ 275.324,72	0	R\$ -
2018	212	R\$ 55.115,40	212	R\$ 55.115,40	636	R\$ 165.346,19	1.060	R\$ 275.576,98	0	R\$ -
2019	212	R\$ 55.173,48	212	R\$ 55.173,48	637	R\$ 165.520,43	1.061	R\$ 275.867,39	0	R\$ -
2020	212	R\$ 55.239,21	212	R\$ 55.239,21	637	R\$ 165.717,62	1.062	R\$ 276.196,04	0	R\$ -
2021	212	R\$ 55.076,69	212	R\$ 55.076,69	636	R\$ 165.230,06	1.059	R\$ 275.383,43	0	R\$ -
2022	212	R\$ 55.136,09	212	R\$ 55.136,09	636	R\$ 165.408,26	1.060	R\$ 275.680,43	0	R\$ -
2023	212	R\$ 55.196,00	212	R\$ 55.196,00	637	R\$ 165.588,00	1.061	R\$ 275.979,99	0	R\$ -
2024	213	R\$ 55.256,43	213	R\$ 55.256,43	638	R\$ 165.769,28	1.063	R\$ 276.282,13	0	R\$ -
2025	213	R\$ 55.317,37	213	R\$ 55.317,37	638	R\$ 165.952,12	1.064	R\$ 276.586,86	0	R\$ -
2026	211	R\$ 54.898,75	211	R\$ 54.898,75	633	R\$ 164.696,24	1.056	R\$ 274.493,74	0	R\$ -
2027	211	R\$ 54.953,12	211	R\$ 54.953,12	634	R\$ 164.859,36	1.057	R\$ 274.765,61	0	R\$ -
2028	212	R\$ 55.015,19	212	R\$ 55.015,19	635	R\$ 165.045,56	1.058	R\$ 275.075,93	0	R\$ -
2029	212	R\$ 55.084,96	212	R\$ 55.084,96	636	R\$ 165.254,87	1.059	R\$ 275.424,79	0	R\$ -
2030	212	R\$ 55.140,92	212	R\$ 55.140,92	636	R\$ 165.422,75	1.060	R\$ 275.704,59	0	R\$ -
2031	206	R\$ 53.653,11	206	R\$ 53.653,11	619	R\$ 160.959,32	1.032	R\$ 268.265,54	0	R\$ -
2032	207	R\$ 53.715,81	207	R\$ 53.715,81	620	R\$ 161.147,44	1.033	R\$ 268.579,07	0	R\$ -
2033	207	R\$ 53.779,06	207	R\$ 53.779,06	621	R\$ 161.337,18	1.034	R\$ 268.895,29	0	R\$ -
2034	207	R\$ 53.842,84	207	R\$ 53.842,84	621	R\$ 161.528,53	1.035	R\$ 269.214,22	0	R\$ -
2035	207	R\$ 53.899,98	207	R\$ 53.899,98	622	R\$ 161.699,94	1.037	R\$ 269.499,89	0	R\$ -
2036	190	R\$ 49.385,32	190	R\$ 49.385,32	570	R\$ 148.155,97	950	R\$ 246.926,61	0	R\$ -
2037	190	R\$ 49.438,96	190	R\$ 49.438,96	570	R\$ 148.316,87	951	R\$ 247.194,78	0	R\$ -
2038	190	R\$ 49.500,31	190	R\$ 49.500,31	571	R\$ 148.500,92	952	R\$ 247.501,54	0	R\$ -
Total	6.359	R\$ 1.653.311,52	6.359	R\$ 1.653.311,52	19.077	R\$ 4.959.934,56	31.794	R\$ 8.266.557,61	0	R\$ -

Tabela 13 - Expansão da rede de esgoto

Ano	Extensão de rede por		Extensão de rede crescimento vegetativo por		Extensão de rede do crescimento		Extensão de rede demanda	
	m	Investimento	m	Valor	m	Investimento	m	Investimento
Preço	R\$ 100,00		R\$ 101,50		R\$ 101,50		R\$ 101,50	
2009	3.630	R\$ 362.978,66	8.929	R\$ 906.321,42	14.882	R\$ 1.510.535,69	0	R\$ -
2010	3.323	R\$ 332.342,22	8.146	R\$ 826.800,97	13.576	R\$ 1.378.001,61	0	R\$ -
2011	3.327	R\$ 332.669,30	8.124	R\$ 824.587,40	13.540	R\$ 1.374.312,34	0	R\$ -
2012	3.330	R\$ 333.040,34	8.103	R\$ 822.476,42	13.505	R\$ 1.370.794,04	0	R\$ -
2013	3.333	R\$ 333.332,13	8.080	R\$ 820.163,70	13.467	R\$ 1.366.939,49	0	R\$ -
2014	3.337	R\$ 333.709,00	8.060	R\$ 818.054,24	13.433	R\$ 1.363.423,73	0	R\$ -
2015	3.340	R\$ 334.006,59	8.037	R\$ 815.744,29	13.395	R\$ 1.359.573,82	0	R\$ -
2016	3.173	R\$ 317.311,83	7.607	R\$ 772.083,14	12.678	R\$ 1.286.805,23	0	R\$ -
2017	3.177	R\$ 317.682,37	7.587	R\$ 770.093,82	12.645	R\$ 1.283.489,70	0	R\$ -
2018	3.180	R\$ 317.973,43	7.566	R\$ 767.905,84	12.609	R\$ 1.279.843,07	0	R\$ -
2019	3.183	R\$ 318.308,52	7.545	R\$ 765.818,48	12.575	R\$ 1.276.364,13	0	R\$ -
2020	3.187	R\$ 318.687,73	7.525	R\$ 763.830,76	12.542	R\$ 1.273.051,27	0	R\$ -
2021	3.178	R\$ 317.750,11	7.475	R\$ 758.691,94	12.458	R\$ 1.264.486,56	0	R\$ -
2022	3.181	R\$ 318.092,81	7.454	R\$ 756.615,55	12.424	R\$ 1.261.025,92	0	R\$ -
2023	3.184	R\$ 318.438,45	7.434	R\$ 754.539,92	12.390	R\$ 1.257.566,53	0	R\$ -
2024	3.188	R\$ 318.787,07	7.413	R\$ 752.465,01	12.356	R\$ 1.254.108,35	0	R\$ -
2025	3.191	R\$ 319.138,69	7.393	R\$ 750.390,80	12.322	R\$ 1.250.651,34	0	R\$ -
2026	3.167	R\$ 316.723,54	7.309	R\$ 741.829,88	12.181	R\$ 1.236.383,13	0	R\$ -
2027	3.170	R\$ 317.037,24	7.287	R\$ 739.679,58	12.146	R\$ 1.232.799,30	0	R\$ -
2028	3.174	R\$ 317.395,30	7.267	R\$ 737.626,68	12.112	R\$ 1.229.377,79	0	R\$ -
2029	3.178	R\$ 317.797,83	7.248	R\$ 735.670,20	12.080	R\$ 1.226.117,00	0	R\$ -
2030	3.181	R\$ 318.120,68	7.227	R\$ 733.522,66	12.045	R\$ 1.222.537,77	0	R\$ -
2031	3.095	R\$ 309.537,16	7.004	R\$ 710.913,99	11.673	R\$ 1.184.856,65	0	R\$ -
2032	3.099	R\$ 309.898,93	6.984	R\$ 708.924,79	11.641	R\$ 1.181.541,32	0	R\$ -
2033	3.103	R\$ 310.263,80	6.965	R\$ 706.936,07	11.608	R\$ 1.178.226,78	0	R\$ -
2034	3.106	R\$ 310.631,79	6.945	R\$ 704.947,79	11.575	R\$ 1.174.912,98	0	R\$ -
2035	3.110	R\$ 310.961,41	6.925	R\$ 702.866,08	11.541	R\$ 1.171.443,47	0	R\$ -
2036	2.849	R\$ 284.915,32	6.319	R\$ 641.401,36	10.532	R\$ 1.069.002,27	0	R\$ -
2037	2.852	R\$ 285.224,75	6.301	R\$ 639.502,41	10.501	R\$ 1.065.837,36	0	R\$ -
2038	2.856	R\$ 285.578,70	6.283	R\$ 637.697,23	10.471	R\$ 1.062.828,72	0	R\$ -
Total	95.383	R\$ 9.538.335,70	222.543	R\$ 22.588.102,42	370.905	R\$ 37.646.837,37	0	R\$ -

5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

As demandas de água foram calculadas para os próximos 30 anos, a partir do histograma de consumo calculado para o ano de 2007, considerando a evolução proposta para o índice de perdas. A Tabela 14 apresenta a evolução das vazões de água no período de projeto. Admitiu-se o cálculo do volume de reserva necessário como sendo 1/3 do volume produzido no dia de maior consumo. A distribuição dessa reserva é detalhada no PDA.

Tabela 14 – Vazões requeridas de água

Ano	Q _{médio} medido (l/s)	Índice de perdas (%)	Q _{médio} diário produzido (l/s)	k1	k2	Q dia > consumo (l/s)	Q hora > consumo (l/s)	Volume de reservação (m³)
2009	820	40,00%	1.367	1,2	1,5	1.641	2.461	47.251
2010	849	37,50%	1.359	1,2	1,5	1.631	2.446	46.968
2011	877	35,00%	1.350	1,2	1,5	1.620	2.430	46.651
2012	906	32,50%	1.342	1,2	1,5	1.611	2.416	46.385
2013	935	30,00%	1.336	1,2	1,5	1.603	2.404	46.157
2014	977	29,00%	1.376	1,2	1,5	1.651	2.477	47.562
2015	1.007	28,00%	1.399	1,2	1,5	1.679	2.518	48.351
2016	1.038	27,00%	1.422	1,2	1,5	1.706	2.560	49.145
2017	1.068	26,00%	1.444	1,2	1,5	1.732	2.598	49.891
2018	1.099	25,00%	1.466	1,2	1,5	1.759	2.638	50.656
2019	1.131	24,75%	1.502	1,2	1,5	1.803	2.704	51.921
2020	1.149	24,50%	1.522	1,2	1,5	1.826	2.740	52.602
2021	1.168	24,25%	1.542	1,2	1,5	1.850	2.776	53.293
2022	1.187	24,00%	1.562	1,2	1,5	1.874	2.811	53.971
2023	1.206	23,75%	1.581	1,2	1,5	1.898	2.847	54.655
2024	1.225	23,50%	1.601	1,2	1,5	1.921	2.881	55.323
2025	1.244	23,25%	1.620	1,2	1,5	1.944	2.917	55.997
2026	1.262	23,00%	1.640	1,2	1,5	1.967	2.951	56.663
2027	1.281	22,75%	1.659	1,2	1,5	1.991	2.986	57.327
2028	1.300	22,50%	1.678	1,2	1,5	2.013	3.020	57.983
2029	1.319	22,25%	1.697	1,2	1,5	2.036	3.054	58.644
2030	1.338	22,00%	1.716	1,2	1,5	2.059	3.088	59.294
2031	1.357	21,75%	1.734	1,2	1,5	2.081	3.122	59.943
2032	1.376	21,50%	1.753	1,2	1,5	2.103	3.155	60.571
2033	1.394	21,25%	1.771	1,2	1,5	2.125	3.187	61.198
2034	1.413	21,00%	1.789	1,2	1,5	2.146	3.220	61.815
2035	1.432	20,75%	1.806	1,2	1,5	2.168	3.252	62.432
2036	1.450	20,50%	1.824	1,2	1,5	2.189	3.284	63.054
2037	1.468	20,25%	1.840	1,2	1,5	2.209	3.313	63.607
2038	1.485	20,00%	1.856	1,2	1,5	2.228	3.341	64.155

5.2 PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

A concepção do sistema de abastecimento de água é definida pelo PDA. O PDA propõe a construção de um novo sistema de produção de água potável, a partir de manancial de superfície. Como importante diretriz, propõe redução das vazões a serem captadas nos aquíferos Bauru e Guarani, de modo a prover reserva de futuro e assegurar o direito de captar um novo manancial de superfície. Assume também que o Rio Preto deverá ser tratado como manancial de grande importância estratégica, em face de suas características físicas e geográficas.

Para tanto, lança três possibilidades de novo manancial: Rio Turvo, com captação junto à Rodovia SP 425, Rio Turvo, com captação junto à Rodovia BR 153 e Rio Grande, no reservatório da Usina Hidrelétrica de Marimbondo. Essas três possibilidades, combinadas com diferentes hipóteses de aproveitamento dos mananciais atualmente utilizados, implica a formulação de 12 alternativas. A

Figura 3 apresenta a posição relativa das três hipóteses de captação do novo manancial.

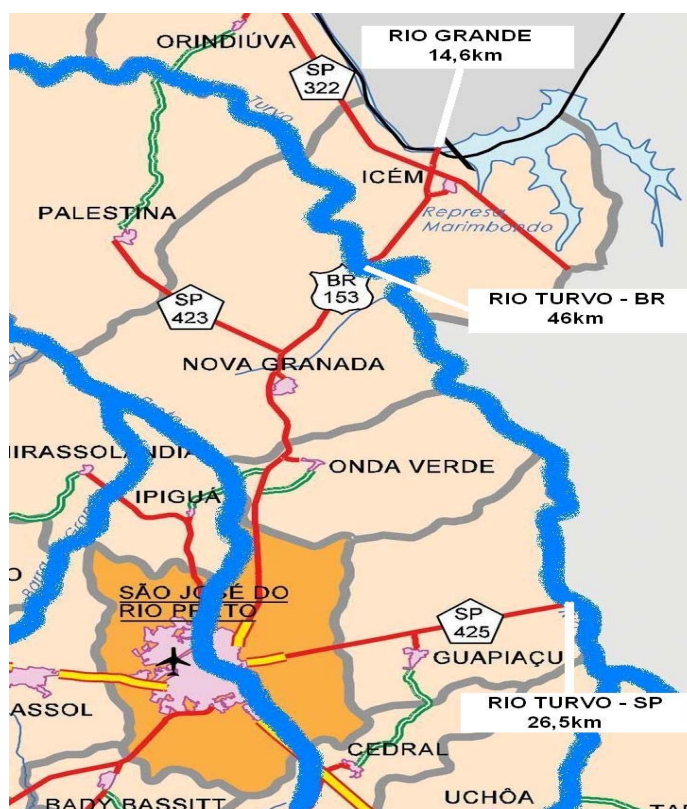


Figura 3 - Ilustração das alternativas de captação nos rios Turvo e Grande

As ilustrações I-5/1, I-5/2 e I-5/3 a seguir, extraídas do PDA, apresentam os mapas de situação das três alternativas.

Assim, são estudados, no Relatório N.º 5 do PMAE, os fluxos de caixa correspondentes a essas alternativas, tal como discriminadas na Tabela 15 e na Tabela 16.

Tabela 15 – Alternativas do novo sistema de produção de água potável

N.º	Descrição	Designação
1	Rio Turvo na SP 425, combinado com 500 L/s do Rio Preto	Turvo-SP/RP
2	Rio Turvo na SP 425, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 443 L/s do Aquífero Bauru	Turvo-SP/RP/B
3	Rio Turvo na SP 425, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 333 L/s do Aquífero Guarani	Turvo-SP/RP/G
4	Rio Turvo na SP 425, combinado com 500 L/s do Rio Preto, 443 L/s do Aquífero Bauru e 333 L/s do Aquífero Guarani	Turvo-SP/RP/B/G
5	Rio Turvo na BR 153, combinado com 500 L/s do Rio Preto	Turvo-BR/RP
6	Rio Turvo na BR 153, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 443 L/s do Aquífero Bauru	Turvo-BR/RP/B
7	Rio Turvo na BR 153, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 333 L/s do Aquífero Guarani	Turvo-BR/RP/G
8	Rio Turvo na BR 153, combinado com 500 L/s do Rio Preto, 443 L/s do Aquífero Bauru e 333 L/s do Aquífero Guarani	Turvo-BR/RP/B/G
9	Rio Grande no Reservatório da UHE de Marimbondo, combinado com 500 L/s do Rio Preto	Grande/RP
10	Rio Grande no Reservatório da UHE de Marimbondo, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 443 L/s do Aquífero Bauru	Grande/RP/B
11	Rio Grande no Reservatório da UHE de Marimbondo, combinado com 500 L/s do Rio Preto e 333 L/s do Aquífero Guarani	Grande/RP/G
12	Rio Grande no Reservatório da UHE de Marimbondo, combinado com 500 L/s do Rio Preto, 443 L/s do Aquífero Bauru e 333 L/s do Aquífero Guarani	Grande/RP/B/G

Tabela 16 – Vazões de contribuição dos mananciais no período de projeto

ANO	RIO PRETO (L/s)	GUARANI (L/s)	BAURU (L/s)	MÉDIA TOTAL REQUERIDA EM 30 ANOS (L/s)	NM ² COM RP (L/s)	NM COM RP E BAURU (L/s)	NM COM RP E GUARANI (L/s)	NM COM RP, BAURU E GUARANI (L/s)
2009	377	423	566	1.367	0	0	0	0
2010	375	421	563	1.358	0	0	0	0
2011	373	418	559	1.349	0	0	0	0
2012	371	416	556	1.342	0	0	0	0
2013	369	414	553	1.336	0	0	0	0
2014	380	426	570	1.376	0	0	0	0
2015	500	333	443	1.399	899	456	566	123
2016	500	333	443	1.422	922	479	589	146
2017	500	333	443	1.443	943	500	610	167
2018	500	333	443	1.465	965	522	632	189
2019	500	333	443	1.503	1.003	560	670	227
2020	500	333	443	1.522	1.022	579	689	246
2021	500	333	443	1.542	1.042	599	709	266
2022	500	333	443	1.562	1.062	619	729	286
2023	500	333	443	1.582	1.082	639	749	306
2024	500	333	443	1.601	1.101	658	768	325
2025	500	333	443	1.621	1.121	678	788	345
2026	500	333	443	1.639	1.139	696	806	363
2027	500	333	443	1.658	1.158	715	825	382
2028	500	333	443	1.677	1.177	734	844	401
2029	500	333	443	1.696	1.196	753	863	420
2030	500	333	443	1.715	1.215	772	882	439
2031	500	333	443	1.734	1.234	791	901	458
2032	500	333	443	1.753	1.253	810	920	477
2033	500	333	443	1.770	1.270	827	937	494
2034	500	333	443	1.789	1.289	846	956	513
2035	500	333	443	1.807	1.307	864	974	531
2036	500	333	443	1.824	1.324	881	991	548
2037	500	333	443	1.841	1.341	898	1.008	565
2038	500	333	443	1.856	1.356	913	1.023	580

² NM = Novo Manancial

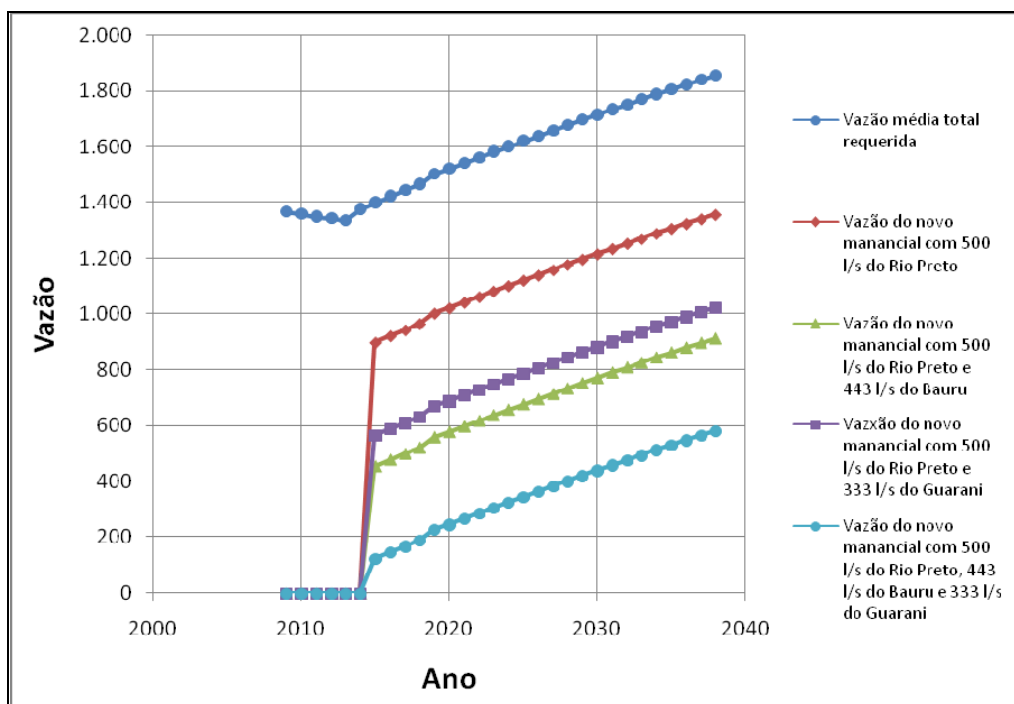


Figura 4 – Vazões do novo manancial conforme combinação com mananciais atuais

5.3 DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

O PDA define as diretrizes para a rede primária e a reservação do sistema de distribuição de água potável, cujas implicações orçamentárias acham-se consideradas nos Planos de Obras que consubstanciam as 12 alternativas consideradas.

Quanto às redes secundárias, assim consideradas aquelas envolvendo tubulações com diâmetros de 50 mm, 75 mm e 100 mm e as ligações, sua caracterização foi tratada na seção 4.6.

As diferenças quanto às quantidades de ligações e redes de água, que se observam no PDA e neste PMAE referem-se aos critérios que distinguem a origem das mesmas, conforme estabelecido na seção 4.6. Para os fins do planejamento econômico-financeiro prevalece, portanto os valores aqui estabelecidos.

6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DE ESGOTOS

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir do histograma de consumo calculado para o ano de 2007, considerando a evolução proposta para o índice de perdas comerciais. A Tabela 17 apresenta as vazões de esgoto geradas no período de projeto.

Tabela 17 – Vazões de esgoto

Ano	Extensão da Rede de Esgoto (m)	Q infiltração (l/s)	Q esgoto da micromedição (l/s)	Perdas comerciais (%)	Q médio diário s/infiltr. (l/s)	Q médio diário produzido (l/s)	Q dia maior produção (l/s)	Q hora de maior produção (l/s)
2009	1.396.285	279	959	10,00%	738	1.017	1.165	1.608
2010	1.421.331	284	981	9,83%	754	1.038	1.189	1.641
2011	1.446.322	289	1.000	9,66%	768	1.057	1.211	1.671
2012	1.471.260	294	1.020	9,48%	782	1.076	1.232	1.701
2013	1.496.142	299	1.040	9,31%	796	1.095	1.254	1.732
2014	1.520.971	304	1.060	9,14%	810	1.114	1.276	1.762
2015	1.545.743	309	1.080	8,97%	824	1.133	1.298	1.792
2016	1.569.201	314	1.100	8,79%	838	1.152	1.319	1.822
2017	1.592.610	319	1.119	8,62%	851	1.169	1.340	1.850
2018	1.615.964	323	1.138	8,45%	864	1.187	1.360	1.879
2019	1.639.268	328	1.157	8,28%	877	1.205	1.381	1.907
2020	1.662.522	333	1.176	8,10%	890	1.223	1.401	1.935
2021	1.685.632	337	1.196	7,93%	904	1.241	1.421	1.963
2022	1.708.692	342	1.215	7,76%	917	1.258	1.442	1.991
2023	1.731.700	346	1.235	7,59%	930	1.276	1.462	2.020
2024	1.754.657	351	1.254	7,41%	943	1.294	1.482	2.048
2025	1.777.563	356	1.273	7,24%	956	1.311	1.502	2.076
2026	1.800.220	360	1.293	7,07%	969	1.329	1.523	2.104
2027	1.822.824	365	1.312	6,90%	982	1.346	1.543	2.132
2028	1.845.377	369	1.331	6,72%	994	1.364	1.562	2.159
2029	1.867.883	374	1.351	6,55%	1.008	1.381	1.583	2.187
2030	1.890.336	378	1.370	6,38%	1.020	1.398	1.602	2.215
2031	1.912.108	382	1.390	6,21%	1.033	1.416	1.622	2.242
2032	1.933.833	387	1.409	6,03%	1.046	1.432	1.641	2.269
2033	1.955.508	391	1.428	5,86%	1.058	1.449	1.661	2.296
2034	1.977.136	395	1.447	5,69%	1.070	1.466	1.680	2.322
2035	1.998.711	400	1.466	5,52%	1.083	1.482	1.699	2.348
2036	2.018.412	404	1.485	5,34%	1.095	1.499	1.718	2.375
2037	2.038.065	408	1.503	5,17%	1.106	1.514	1.735	2.399
2038	2.057.675	412	1.520	5,00%	1.118	1.529	1.753	2.423

6.2 CONCEPÇÃO PROPOSTA E DIRETRIZES ASSOCIADAS

A base primária de orientação para o sistema de esgotamento sanitário é o Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de São José do Rio Preto – PDSES, elaborado pela FIPAI – Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial, ligada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. Este estudo foi concluído em janeiro de 2003 e tem sido utilizado para orientar as ações do SemaE no esgotamento sanitário da cidade.

Em consequência, diversas obras têm sido construídas ou renovadas, incluindo coletores-tronco e interceptores, destacando-se, entretanto, a construção da estação de tratamento de esgoto, cuja primeira etapa deverá estar concluída em dezembro de 2008.

Assim, para fins de consideração das implicações do planejamento do sistema físico de esgotamento sanitário no planejamento econômico-financeiro do serviço, objeto do Relatório N.º 5 do PMAE, foram arroladas as obras ainda por executar, previstas pelo SemaE.

Tais obras acham-se discriminadas no Plano de Obras apresentado em seqüência.

ANEXO 1 PLANO DE OBRAS DE ÁGUA

OBSERVAÇÕES:

- Não estão incluídos os gastos com projetos básicos e executivos;
- Não estão discriminadas neste anexo as redes secundárias de 50, 75 e 100 mm, as ligações de água;
- A renovação de redes e ligações de água é detalhada no Relatório N.º 5 do PMAE;
- O Plano de Obras de Água é aqui apresentado considerando as 12 alternativas quanto ao novo sistema de produção de água potável, propostos pelo PDA.

Tabela 18 – Plano de Obras de Água

Item			Descrição	Quant.	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Início da Obra	Início da Operação
1	0	0	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TODAS ALTERNATIVAS						
1	1	0	SISTEMA PRODUTOR TODAS ALTERNATIVAS						
1	1	1	Barramento e Captação	1	GB	R\$ 946.401,93	R\$ 946.401,93	2012	2014
1	2	0	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO TODAS AS ALTERNATIVAS						
1	2	1	Reservação 1	1	GB	R\$ 4.199.678,84	R\$ 4.199.678,84	2010	2011
1	2	2	Reservação 2	1	GB	R\$ 7.187.590,42	R\$ 7.187.590,42	2015	2016
1	2	3	Rede primária - etapa 1	1	GB	R\$ 2.533.507,87	R\$ 2.533.507,87	2010	2011
1	2	4	Rede primária - etapa 2	1	GB	R\$ 5.085.891,73	R\$ 5.085.891,73	2011	2012
1	2	5	Rede primária - etapa 3	1	GB	R\$ 7.657.363,31	R\$ 7.657.363,31	2012	2013
1	2	6	Rede primária - etapa 4	1	GB	R\$ 10.248.137,55	R\$ 10.248.137,55	2013	2014
1	2	7	Rede primária - etapa 5	1	GB	R\$ 12.858.432,59	R\$ 12.858.432,59	2014	2015
1	2	8	Rede primária - etapa 6	1	GB	R\$ 15.488.469,91	R\$ 15.488.469,91	2015	2016
1	2	9	Rede primária - etapa 7	1	GB	R\$ 3.478.665,79	R\$ 3.478.665,79	2020	2021
1	2	10	Rede primária - etapa 8	1	GB	R\$ 3.795.442,65	R\$ 3.795.442,65	2025	2026
1	2	11	Rede primária - etapa 9	1	GB	R\$ 3.716.420,83	R\$ 3.716.420,83	2030	2031
1	2	12	Rede primária - etapa 10	1	GB	R\$ 3.305.519,89	R\$ 3.305.519,89	2035	2036
1	2	13	Rede primária - etapa 11	1	GB	R\$ 2.800.441,74	R\$ 2.800.441,74	2037	2038

Item			Descrição	Quant.	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Início da Obra	Início da Operação
2	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TSP 30/20 RP/G						
2	1	0	Sistema Produtor TSP 30/20 RP/G						
2	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 90.643.663,15	R\$ 90.643.663,15	2012	2015
2	1	2	ETA	1	GB	R\$ 99.698.995,52	R\$ 99.698.995,52	2012	2015
2	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 76.454.655,04	R\$ 76.454.655,04	2012	2015
2	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.406.166,24	R\$ 9.406.166,24	2015	2016
3	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TSP 30/20 RP/B						
3	1	0	Sistema Produtor TSP 30/20 RP/B						
3	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 89.642.567,88	R\$ 89.642.567,88	2012	2015
3	1	2	ETA	1	GB	R\$ 86.359.836,71	R\$ 86.359.836,71	2012	2015
3	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 69.643.461,80	R\$ 69.643.461,80	2012	2015
3	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.265.470,52	R\$ 9.265.470,52	2015	2016
4	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TSP 30/20 RP/B/G						
4	1	0	Sistema Produtor TSP 30/20 RP/B/G						
4	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 73.234.333,95	R\$ 73.234.333,95	2012	2015
4	1	2	ETA	1	GB	R\$ 84.741.347,43	R\$ 84.741.347,43	2012	2015
4	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 57.992.122,14	R\$ 57.992.122,14	2012	2015
4	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.246.183,52	R\$ 9.246.183,52	2015	2016
5	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TSP 30/20 RP						
5	1	0	Sistema Produtor TSP 30/20 RP						
5	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 107.788.629,76	R\$ 107.788.629,76	2012	2015
5	1	2	ETA	1	GB	R\$ 79.820.680,76	R\$ 79.820.680,76	2012	2015
5	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 82.174.008,98	R\$ 82.174.008,98	2012	2015
5	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.408.341,15	R\$ 9.408.341,15	2015	2016

Item			Descrição	Quant.	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Início da Obra	Início da Operação
6	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TBR 30/20 RP/G						
6	1	0	Sistema Produtor TBR 30/20 RP/G						
6	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 103.350.444,90	R\$ 103.350.444,90	2012	2015
6	1	2	ETA	1	GB	R\$ 99.698.995,52	R\$ 99.698.995,52	2012	2015
6	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 153.470.104,28	R\$ 153.470.104,28	2012	2015
6	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 10.168.095,31	R\$ 10.168.095,31	2015	2016
7	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TBR 30/20 RP/B						
7	1	0	Sistema Produtor TBR 30/20 RP/B						
7	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 102.223.654,75	R\$ 102.223.654,75	2012	2015
7	1	2	ETA	1	GB	R\$ 86.359.836,71	R\$ 86.359.836,71	2012	2015
7	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 136.477.513,39	R\$ 136.477.513,39	2012	2015
7	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.436.609,35	R\$ 9.436.609,35	2015	2016
8	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TBR 30/20 RP/B/G						
8	1	0	Sistema Produtor TBR 30/20 RP/B/G						
8	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 83.273.984,62	R\$ 83.273.984,62	2012	2015
8	1	2	ETA	1	GB	R\$ 84.741.347,43	R\$ 84.741.347,43	2012	2015
8	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 103.508.887,71	R\$ 103.508.887,71	2012	2015
8	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.956.305,92	R\$ 9.956.305,92	2015	2016
9	0	0	Sistema de Abastecimento de Água TBR 30/20 RP						
9	1	0	Sistema Produtor TBR 30/20 RP						
9	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 123.156.345,81	R\$ 123.156.345,81	2012	2015
9	1	2	ETA	1	GB	R\$ 79.820.680,76	R\$ 79.820.680,76	2012	2015
9	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 205.225.612,34	R\$ 205.225.612,34	2012	2015
9	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 10.122.736,70	R\$ 10.122.736,70	2015	2016

Item			Descrição	Quant.	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Início da Obra	Início da Operação
10	0	0	Sistema de Abastecimento de Água GRD 30/20 RP/G						
10	1	0	Sistema Produtor GRD 30/20 RP/G						
10	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 171.632.300,49	R\$ 171.632.300,49	2012	2015
10	1	2	ETA	1	GB	R\$ 99.698.995,52	R\$ 99.698.995,52	2012	2015
10	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 153.470.104,28	R\$ 153.470.104,28	2012	2015
10	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 10.168.095,31	R\$ 10.168.095,31	2015	2016
11	0	0	Sistema de Abastecimento de Água GRD 30/20 RP/B						
11	1	0	Sistema Produtor GRD 30/20 RP/B						
11	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 170.065.509,12	R\$ 170.065.509,12	2012	2015
11	1	2	ETA	1	GB	R\$ 86.359.836,71	R\$ 86.359.836,71	2012	2015
11	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 136.477.513,39	R\$ 136.477.513,39	2012	2015
11	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.436.609,35	R\$ 9.436.609,35	2015	2016
12	0	0	Sistema de Abastecimento de Água GRD 30/20 RP/B/G						
12	1	0	Sistema Produtor GRD 30/20 RP/B/G						
12	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 137.564.376,71	R\$ 137.564.376,71	2012	2015
12	1	2	ETA	1	GB	R\$ 84.741.347,43	R\$ 84.741.347,43	2012	2015
12	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 103.508.887,71	R\$ 103.508.887,71	2012	2015
12	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 9.956.305,92	R\$ 9.956.305,92	2015	2016
13	0	0	Sistema de Abastecimento de Água GRD 30/20 RP						
13	1	0	Sistema Produtor GRD 30/20 RP						
13	1	1	Elevação e Adução de Água Bruta	1	GB	R\$ 205.665.589,29	R\$ 205.665.589,29	2012	2015
13	1	2	ETA	1	GB	R\$ 79.820.680,76	R\$ 79.820.680,76	2012	2015
13	1	3	Elevação e Adução de Água Tratada 1	1	GB	R\$ 205.225.612,34	R\$ 205.225.612,34	2012	2015
13	1	4	Elevação e Adução de Água Tratada 2	1	GB	R\$ 10.122.736,70	R\$ 10.122.736,70	2015	2016

ANEXO 2

PLANO DE OBRAS DE ESGOTO

OBSERVAÇÕES:

- Não estão incluídos os gastos com projetos básicos e executivos;
- Não estão discriminadas neste anexo as redes de 150 e 200 mm e ligações de esgoto;
- A renovação de redes e ligações de esgoto é detalhada no Relatório N.º 5 do PMAE;

Tabela 19 – Plano de Obras de Esgoto

Item			Descrição	Quant.	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Início da Obra	Início da Operação
14	0	0	Sistema de Esgotamento Sanitário						
14	1	0	Obras Programadas pelo SeMAE						
14	1	1	Execução de interceptor na Av. Bady Bassit	1	GB	R\$ 2.604.960,00	R\$ 2.604.960,00	2009	2010
14	1	2	Construção da ETE Talhado ou bombeamento e transporte para ETE principal	1	GB	R\$ 4.000.000,00	R\$ 4.000.000,00	2009	2011
14	2	0	Programa de execução de Interceptores						
14	2	1	Renovação do interceptor da ME do Piedade	1	GB	R\$ 2.700.000,00	R\$ 2.700.000,00	2010	2011
14	2	2	Renovação do interceptor da ME do Piedade	1	GB	R\$ 2.700.000,00	R\$ 2.700.000,00	2015	2016
14	2	3	Ampliação do interceptor da ME do Macaco	1	GB	R\$ 1.620.000,00	R\$ 1.620.000,00	2009	2010
14	2	4	Execução de interceptor na ME do Macaco	1	GB	R\$ 2.592.000,00	R\$ 2.592.000,00	2011	2012
14	2	5	Execução de interceptor na MD do Felicidade	1	GB	R\$ 2.592.000,00	R\$ 2.592.000,00	2018	2019
14	2	6	Execução de interceptor na ME do São Pedro	1	GB	R\$ 1.836.000,00	R\$ 1.836.000,00	2020	2021
14	3	0	Implantação da EEE final e da ETE						
14	3	1	Implantação da 2ª etapa - (complementação de 1 módulo de 335 l/s: 1 UASB + 1 decantador + 1 tanque de aeração)	1	GB	R\$ 8.640.000,00	R\$ 8.640.000,00	2009	2012
14	4	0	Implantação do sistema de esgotamento sanitário na Chácara Jockey Club						
14	4	1	Execução de redes de esgoto e coletores-tronco	1	GB	R\$ 3.575.000,00	R\$ 3.575.000,00	2010	2012
14	5	0	Implantação do sistema de esgotamento sanitário no Distrito Industrial Carlos de Araldo						
14	5	1	Execução de redes de esgoto e coletores-tronco	1	GB	R\$ 1.850.000,00	R\$ 1.850.000,00	2010	2011
14	5	2	Execução do interceptor do Córrego do Anta	1	GB	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	2009	2010
14	6	0	Programa de Identificação e Combate a Ligações Clandestinas de Esgoto						
14	6	1	Inspeção de todas as ligações de esgoto do sistema	1	GB	R\$ 3.950.000,00	R\$ 3.950.000,00	2009	2013