

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Alternativa 1.1 – Características principais	9
Quadro 2 – Alternativa 1.2 – Características principais	10
Quadro 3 – Alternativa 2.1 – Características principais	11
Quadro 4 – Alternativa 2.2 – Características principais	12
Quadro 5 – Alternativa 2.3 – Características principais	12
Quadro 6 - Sistema de Regularização Ribeirão Piraí – Custos Estimados – HIDROPLAN	24
Quadro 7 – Alternativa 1.1 – Estimativas de custos de implantação	25
Quadro 8 – Alternativa 1.2 – Estimativas de custos de implantação	26
Quadro 9 – Alternativa 2.1 – Estimativas de custos de implantação	27
Quadro 10 – Alternativa 2.2 – Estimativas de custos de implantação	27
Quadro 11 – Alternativa 2.3 – Estimativas de custos de implantação	28
Quadro 12 – Estimativas de custos de implantação – resumo comparativo	28
Quadro 13 – Resumo comparativo dos custos a valores presentes	31
Quadro 14 – Comparativo das alternativas em função do desembolso para o sistema de regularização de vazões	33
Quadro 15 – Cronograma físico-financeiro dos investimentos	45
Quadro 16 – Plano de investimento	50
Quadro 17 – Demanda cenário induzido	51
Quadro 18 – Análise de sensibilidade – Hipótese 1	53
Quadro 19 - Demonstrativo de resultado operacional	54
Quadro 20 – Fluxo de caixa descontado	55
Quadro 21 - Análise de sensibilidade – Hipótese 2	56
Quadro 22 - Demonstrativo de resultado operacional	57
Quadro 23 - Fluxo de caixa descontado	58
Quadro 24 - Análise de sensibilidade – Hipótese 3	59
Quadro 25 - Demonstrativo de resultado operacional	60
Quadro 26 - Fluxo de caixa descontado	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Custos de implantação – captação superficial	16
Figura 2 – Custos de implantação – estações elevatórias de água	17
Figura 3 – Custos de implantação – adutora de água bruta	17
Figura 4 – Custos de implantação – adutora de água tratada	18
Figura 5 – Custos de implantação – estação de água tratada	18
Figura 6 – Despesas operacionais na ETA	22
Figura 7 - Comparativo das alternativas em função do desembolso para o sistema de regularização de vazões	34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
5 CENÁRIOS E PADRÕES DESEJÁVEIS PARA A OPERAÇÃO EFICIENTE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	6
5.2 Comparação e seleção de alternativas	6
5.2.1 Características principais das alternativas propostas	7
5.2.2 Estimativas de custos de implantação das alternativas	13
5.2.2.1 Curvas paramétricas	13
5.2.2.2 Despesas de exploração	19
5.2.3 Estimativas de custos de implantação por alternativa	23
5.2.4 Análise econômico-financeira das alternativas	29
5.2.5 Análise dos aspectos operacionais das duas alternativas mais promissoras	35
5.2.6 Análise dos aspectos ambientais, sociais e institucionais	36
5.2.7 Análise conclusiva da comparação das duas alternativas promissoras	41
5.2.8 Descrição da solução proposta	42
5.2.9 Plano de ação e cronograma de obras proposto	43
5.2.10 Fluxo de caixa descontado e estudos de sensibilidade	46
5.2.10.1 Excedente Operacional	46
5.2.10.2 Evasão de Receitas	47
5.2.10.3 Serviço da Dívida	47
5.2.10.4 Plano de Financiamento	47
5.2.10.5 Plano de Investimentos	48
5.2.10.6 Estudos das hipóteses e sensibilidade	52
Anexos	62

INTRODUÇÃO

O Volume V desse trabalho se refere ao item denominado Cenários e Padrões Desejáveis para a Operação Eficiente do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Salto.

Esse volume foi subdividido em dois Tomos, sendo que no primeiro estão apresentadas as Atividades de Melhorias Operacionais de Curto Prazo e Acompanhamento de Resultados e no presente, ou seja no segundo, as Proposições de Estudos de Médio e Longo Prazo – Horizonte de 20 anos.

Para elaboração desse Tomo 2 foram utilizados dados e informações apresentadas no Relatório de Estudos Especializados – Volume III – Tomo 2 e no Relatório de Cenários e Alternativas – Volume IV – Tomo 1.

Inicialmente efetuou-se uma introdução dos assuntos estudados e apresentados nesse Relatório.

No primeiro item desse Tomo 2 efetua-se a rerepresentação das características principais das alternativas propostas em forma de quadros-resumo, material esse já apresentado no Relatório de Cenários e Alternativas – Volume IV – Tomo 1.

Já no segundo item têm-se a apresentação das estimativas dos custos de implantação das alternativas, a partir das formações de curvas paramétricas, e as despesas de exploração com estações elevatórias e estação de tratamento de água.

Em seguida no terceiro quarto item têm-se as estimativas dos custos de implantação por alternativa estudada, decompostas por natureza da intervenção nas diversas unidades operacionais.

No quarto item efetua-se a uma análise econômico-financeira dessas alternativas e posteriormente no quinto item expõe-se um estudo dos aspectos operacionais das duas alternativas mais promissoras.

No sexto item têm-se uma análise dos aspectos ambientais, sociais e institucionais referentes às duas alternativas mais promissoras.

No sétimo têm-se a apresentação de uma análise conclusiva entre as duas alternativas mais promissoras e no item subsequente a descrição da solução proposta.

O Plano de Ação e o Cronograma de Obras estão descritos no item nove.

Finalmente têm-se no décimo item a apresentação do fluxo de caixa descontado com estudos das hipóteses e sensibilidades.

VOLUME V - TOMO 2 - VERSÃO 0

GRUPO 2 – ATIVIDADES REFERENTES À PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS DE MÉDIO E LONGO PRAZO – HORIZONTE DE 20 ANOS

5 CENÁRIOS E PADRÕES DESEJÁVEIS PARA A OPERAÇÃO EFICIENTE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.2 Comparação e seleção de alternativas

Neste item, tendo como ponto de partida os estudos realizados relativos ao diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Salto e formulação de alternativas para sua ampliação e adequação às demandas previstas até o final do período de planejamento, conforme proposto no Relatório de Estudos de Concepção - Cenários e Alternativas - Volume IV – Tomo 1, efetua-se o estudo técnico-econômico de alternativas e a proposição da solução mais adequada.

Para tanto, com base no pré-dimensionamento das unidades não comuns de cada alternativa considerada, apresentado no Relatório de Estudos de Concepção - Cenários e Alternativas - Volume IV – Tomo 1, onde se encontram incluídos os critérios e o pré-dimensionamento propriamente dito, contemplando as obras localizadas de captação, as obras localizadas e lineares do sistema de adução de água bruta, sub-adução de água tratada, as estações elevatórias e o tratamento de água, serão apresentados os resultados das atividades desenvolvidas, abrangendo:

- A estimativa dos custos, incluindo os critérios utilizados, as curvas paramétricas de custos de implantação das diversas unidades previstas por

alternativa, os custos de operação e manutenção, concluindo com as estimativas de custos totais por alternativa;

- O estudo técnico-econômico das alternativas, envolvendo, não apenas os aspectos econômico-financeiros em valores presentes, como também os aspectos ambientais, institucionais e operacionais, possibilitando a análise comparativa das alternativas;
- A descrição da solução proposta;
- A definição das ações que deverão ser executadas para a adequação do sistema de abastecimento de água de Salto.

5.2.1 Características principais das alternativas propostas

Mais uma vez cabe lembrar que todas as alternativas cogitadas implicam na continuidade da adequação da ETA Bela Vista, já em andamento, para a viabilização de seu aproveitamento por mais algum tempo, como também nas ETA's Buru e das Nações, objetivando sua operação enquanto não se implanta um novo sistema de produção de água.

Para efeito dos estudos comparativos de alternativas, este período será adotado como sendo de cinco anos. Os custos destas reformas e adequações são de difícil mensuração, mas por serem comuns a todas as alternativas, não interferem no cotejo para a escolha da melhor alternativa.

As ampliações e adequações no sistema de sub-adição de água tratada em função de cada alternativa analisada foram também pré-dimensionadas, considerando que a distribuição da água tratada a partir de um único pólo de tratamento dar-se-á aproveitando-se a carga hidráulica decorrente das alternativas locais estudadas, permitindo o máximo aproveitamento da distribuição por gravidade, evitando-se a utilização de instalações de recalque.

Para os efeitos comparativos entre as alternativas, e de forma a homogeneizar os parâmetros, considerou-se a implantação de um sistema de distribuição de água tratada a partir do pólo de tratamento considerado até cada centro de reservação.

Definida a alternativa vencedora, por ocasião dos projetos básicos esta consideração deverá ser otimizada, visando o melhor aproveitamento das instalações existentes, o que somente será possível de posse do cadastro físico das unidades existentes, o que não se dispõe no momento.

Os pré-dimensionamentos desse sistema de distribuição de água tratada para cada centro de reservação foram efetuados utilizando-se o software EPANET, desenvolvido pela U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), dos Estados Unidos da América, que o distribui gratuitamente em conjunto com vários materiais de apoio. É um simulador amplamente testado e confiável; o código computacional e uma biblioteca de programação estão igualmente disponíveis gratuitamente.

A versão utilizada é a 2.0 em português, obtida no *site* <http://www.dha.lnec.pt/nes/epanet/>, do LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, de Portugal; as planilhas com os resultados do pré-dimensionamento serão fornecidos em meio digital.

O desenho com os esquemas de cálculo dos sistemas para cada uma das alternativas estão apresentados no Anexo 1.

Os Quadros 1 a 5, na seqüência, constantes do relatório anterior já citado, são reapresentados e complementados no presente documento para maior clareza e resumem as principais características de cada alternativa cogitada, definindo-se os parâmetros que permitam a estimativa de seus custos de implantação na presente etapa dos trabalhos.

Para facilitar a visualização dessas alternativas apresenta-se no Anexo 2 os desenhos correspondentes à cada alternativa.

Quadro 1 – Alternativa 1.1 – Características principais.

Unidade	Intervenção	Parâmetro Associado ao Custo
Captação no Ribeirão Ituaú	Construção de nova captação	Capacidade = 70 l/s
EAB Ituaú	Construção de nova elevatória	Vazão = 70 l/s Potência = 320 cv
AAB Ituaú - ETA Primavera	Construção de nova adutora	Diâmetro = 300 mm Extensão = 14.500 m
Captação no Ribeirão Piraí	Reforma e adequação	Capacidade = 300 l/s
EAB Piraí	Reforma e adequação	Vazão = 300 l/s Potência = 688 cv
AAB Piraí - ETA Primavera	Construção de nova adutora	Diâmetro = 600 mm Extensão = 5.000 m
Captação no Ribeirão Buru	Reforma e adequação	Capacidade = 120 l/s
EAB Buru	Reforma e adequação	Vazão = 120 l/s Potência = 420 cv
AAB Buru - ETA Primavera	Construção de nova adutora	Diâmetro = 400 mm Extensão = 7.200 m
Captação no Ribeirão Ingá	Reforma e adequação	Capacidade = 50 l/s
AAB Ingá - ETA Primavera	Construção de nova adutora	Diâmetro = 300 mm Extensão = 11.400 m
ETA Primavera	Construção de nova ETA	Capacidade = 456 l/s
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	Diâmetro = 100 mm - m
		Diâmetro = 150 mm - m
		Diâmetro = 200 mm 3.530 m
		Diâmetro = 250 mm 20 m
		Diâmetro = 300 mm 11.125 m
		Diâmetro = 400 mm 3.223 m
		Diâmetro = 500 mm 1.954 m
		Diâmetro = 600 mm 6.011 m
		Diâmetro = 700 mm - m
		Diâmetro = 800 mm - m
	Booster	Vazão = 140 l/s Potência = 224 cv

Quadro 2 – Alternativa 1.2 – Características principais.

Unidade	Intervenção	Parâmetro Associado ao Custo		
Captação no Ribeirão Ituaú	Construção de nova captação	Capacidade =	70	l/s
EAB Ituaú	Construção de nova elevatória	Vazão =	70	l/s
		Potência =	409	cv
AAB Ituaú - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro =	300	mm
		Extensão =	20.800	m
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma e adequação	Capacidade =	300	l/s
EAB Pirai	Reforma e adequação	Vazão =	300	l/s
		Potência =	916	cv
AAB Pirai - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro =	600	mm
		Extensão =	5.900	m
Captação no Ribeirão Buru	Reforma e adequação	Capacidade =	120	l/s
EAB Buru	Reforma e adequação	Vazão =	120	l/s
		Potência =	550	cv
AAB Buru - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro =	400	mm
		Extensão =	13.400	m
Captação no Ribeirão Ingá	Reforma e adequação	Capacidade =	50	l/s
EAB Ingá	Construção de nova elevatória	Vazão =	50	l/s
		Potência =	57	cv
AAB Ingá - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro =	250	mm
		Extensão =	6.200	m
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	Capacidade =	456	l/s
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	Diâmetro =	100 mm	- m
		Diâmetro =	150 mm	- m
		Diâmetro =	200 mm	2.535 m
		Diâmetro =	250 mm	20 m
		Diâmetro =	300 mm	5.191 m
		Diâmetro =	400 mm	3.565 m
		Diâmetro =	500 mm	2.765 m
		Diâmetro =	600 mm	5.014 m
		Diâmetro =	700 mm	- m
		Diâmetro =	800 mm	- m
	Booster	Vazão =	-	l/s
		Potência =	-	cv

Quadro 3 – Alternativa 2.1 – Características principais.

Unidade	Intervenção	Parâmetro Associado ao Custo
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Pirai	Construção do sistema	Capacidade = 1.590 l/s
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma, adequação e ampliação	Capacidade = 540 l/s
EAB Pirai	Reforma, adequação e ampliação	Vazão = 540 l/s Potência = 1.206 cv
AAB Pirai - ETA Primavera	Construção de nova adutora	Diâmetro = 800 mm Extensão = 5.000 m
ETA Primavera	Construção de nova ETA	Capacidade = 456 l/s
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	Diâmetro = 100 mm - m
		Diâmetro = 150 mm - m
		Diâmetro = 200 mm 3.530 m
		Diâmetro = 250 mm 20 m
		Diâmetro = 300 mm 11.125 m
		Diâmetro = 400 mm 3.223 m
		Diâmetro = 500 mm 1.954 m
		Diâmetro = 600 mm 6.011 m
		Diâmetro = 700 mm - m
		Diâmetro = 800 mm - m
	Booster	Vazão = 140 l/s Potência = 224 cv

Quadro 4 – Alternativa 2.2 – Características principais.

Unidade	Intervenção	Parâmetro Associado ao Custo
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Pirai	Construção do sistema	Capacidade = 1.590 l/s
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma, adequação e ampliação	Capacidade = 540 l/s
EAB Pirai	Reforma, adequação e ampliação	Vazão = 540 l/s Potência = 1.611 cv
AAB Pirai - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro = 800 mm Extensão = 5.900 m
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	Capacidade = 456 l/s
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	Diâmetro = 100 mm - m
		Diâmetro = 150 mm - m
		Diâmetro = 200 mm 2.535 m
		Diâmetro = 250 mm 20 m
		Diâmetro = 300 mm 5.191 m
		Diâmetro = 400 mm 3.565 m
		Diâmetro = 500 mm 2.765 m
		Diâmetro = 600 mm 5.014 m
		Diâmetro = 700 mm - m
		Diâmetro = 800 mm - m
	Booster	Vazão = - l/s Potência = - cv

Quadro 5 – Alternativa 2.3 – Características principais

Unidade	Intervenção	Parâmetro Associado ao Custo
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Pirai	Construção do sistema	Capacidade = 1.590 l/s
Captação na barragem do Ribeirão Pirai	Construção de nova captação	Capacidade = 540 l/s
EAB Barragem do Pirai	Construção de nova elevatória	Vazão = 540 l/s Potência = 940 cv
AAB Barragem do Pirai - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	Diâmetro = 800 mm Extensão = 4.600 m
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	Capacidade = 456 l/s
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	Diâmetro = 100 mm - m
		Diâmetro = 150 mm - m
		Diâmetro = 200 mm 2.535 m
		Diâmetro = 250 mm 20 m
		Diâmetro = 300 mm 5.191 m
		Diâmetro = 400 mm 3.565 m
		Diâmetro = 500 mm 2.765 m
		Diâmetro = 600 mm 5.014 m
		Diâmetro = 700 mm - m
		Diâmetro = 800 mm - m
	Booster	Vazão = - l/s Potência = - cv

5.2.2 Estimativas de custos de implantação das alternativas

Para a realização do estudo comparativo econômico-financeiro das alternativas, foram adotados critérios que permitissem estimar os custos, tanto os de implantação quanto as despesas de exploração de cada uma das unidades pré-dimensionadas para cada uma das alternativas.

Essas unidades, quais sejam, barramentos, captações, elevatórias de água bruta, adutoras de água bruta, estação de tratamento de água e elevatórias e adutoras de água tratada, tiveram caracterizados os parâmetros associados a estimativas de custos.

Estudos ao nível de plano diretor, cujo objetivo primordial é o de delinear, em linhas gerais, mas não detalhar, as principais obras e unidades dos sistemas em estudo, resultam em material que não possibilitam a elaboração de orçamentos precisos das obras, ou seja, a orçamentação de cada uma das unidades não agregaria qualidade ou maior confiabilidade às estimativas de custos.

5.2.2.1 Curvas paramétricas

Desta forma, em trabalhos com este nível de detalhamento, é usual a utilização de curvas paramétricas, que permitem a obtenção de valores médios dos custos para cada tipo de obra a ser executada, possibilitando, portanto, a estimativa dos custos de implantação de cada alternativa, com um grau de confiabilidade compatível e que possa retratar, da melhor maneira possível, a realidade dos custos de materiais, insumos e serviços praticados no mercado da construção civil e do saneamento básico.

Estas curvas são baseadas em custos reais de obras de portes semelhantes já executadas ou nos orçamentos de projetos executivos desenvolvidos. Estes custos, uma vez agrupados, permitem a confecção de gráficos, como por exemplo, extensão de adutoras por diâmetro versus custo por metro linear ou vazão de elevatórias versus

custo por L/s ou cv, custo de estações de tratamento versus a vazão nominal média e outras correlações deste tipo.

Os dados utilizados no presente trabalho foram, em sua maior parte, retirados da experiência de companhias gestoras de sistemas de abastecimento de água, como a SABESP (através de estudos correlatos desenvolvidos no âmbito dos Planos Diretores de Bacias do Interior do Estado).

Mais especificamente, cita-se como um dos consultados o trabalho desenvolvido pelo Departamento de Controle de Preços da Superintendência de Controle de Empreendimentos da SABESP, datado de novembro de 2002, denominado “Estudo de Custos de Empreendimentos”.

Citam-se, também, o “Estudo para Determinação de Custos de Empreendimentos – Planos Diretores do Interior”, elaborado pela TTP da SABESP em agosto de 2003 e o “Levantamento dos custos de contratos de obras da SABESP”, da mesma época.

Foram também utilizadas informações contidas no trabalho intitulado “Orçamentos das Obras Previstas nos Relatórios de Identificação – RIOS”, elaborado em novembro de 2005 no âmbito do “Atlas das Obras Prioritárias para a Região Semi-árida”, da Agência Nacional das Águas.

Para a obtenção das curvas paramétricas de custos, os dados das fontes anteriormente citadas foram atualizados para a data base de outubro de 2006, utilizando-se índices específicos para saneamento básico, publicados pela revista Construção Mercado, da Editora PINI (os últimos índices publicados na edição de fevereiro de 2007 são referentes ao mês de outubro de 2006).

Esses dados foram ainda calibrados, comparando-se as estimativas obtidas com orçamentos de obras semelhantes efetuados em projetos executivos recentes, elaborados por esta e por outras empresas de consultoria.

Os valores assim corrigidos e calibrados foram lançados em gráficos e, através de estudos de correlação, eliminados valores eventualmente discrepantes, foram obtidas as equações das curvas com os melhores coeficientes de aderência dos pontos, procurando obter estimativas de custos confiáveis de obras de porte igual às que estão sendo propostas no presente trabalho.

Para cada tipo de obra foi escolhida uma equação que melhor se ajustava à nuvem de pontos representados pelos dados disponíveis.

No caso das estações de tratamento de água, foi considerado, ainda, no caso da alternativa locacional do Jardim Santa Cruz, o custo para a desapropriação da área necessária para sua implantação, enquanto que no caso do Jardim Primavera trata-se de área institucional, sem necessidade de desapropriação.

A área necessária foi estimada com base em informações fornecidas pelo consultor de tratamento e o valor do terreno, na região do Jardim Santa Cruz, foi obtido junto a empresa do setor imobiliário de Salto, com o apoio do pessoal do SAE, sendo estimado em R\$ 12 a R\$ 15 por m².

Os parâmetros utilizados para associar um custo estimado, para cada obra prevista, foram os seguintes:

- Captações: custo (R\$) em função da capacidade projetada em L/s;
- Elevatórias de água bruta e tratada: custo (R\$) em função da vazão de dimensionamento em L/s;
- Adutoras de água bruta e tratada: custo (R\$/m) em função do diâmetro da linha em mm;
- Estações de tratamento de água: custo (R\$) em função da capacidade nominal (vazão média) em L/s.

No Anexo 3 apresentam-se as planilhas utilizadas na composição das curvas paramétricas de custos.

Na sequência são apresentadas as Figuras 1 a 5, as curvas de custos obtidas para cada uma das unidades consideradas. É importante observar que, dadas as características dos procedimentos adotados, as equações obtidas são aplicáveis às faixas de valores estudados, ou seja, não devem ser utilizadas para extrapolações com valores fora da faixa.

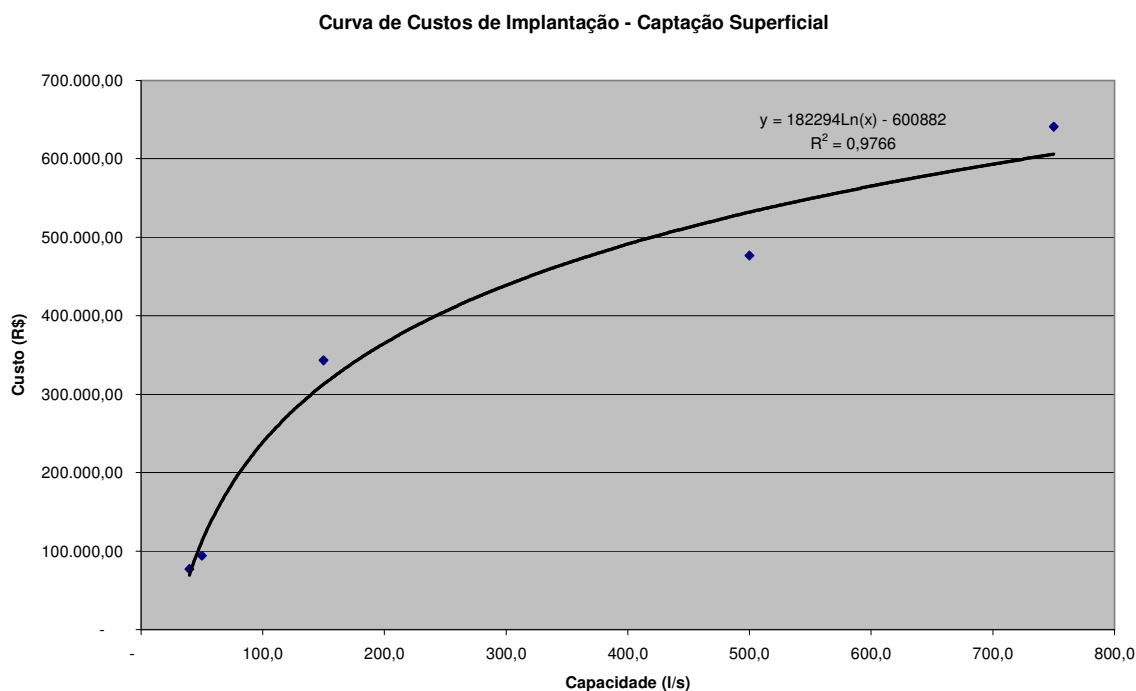


Figura 1 – Custos de implantação – captação superficial.

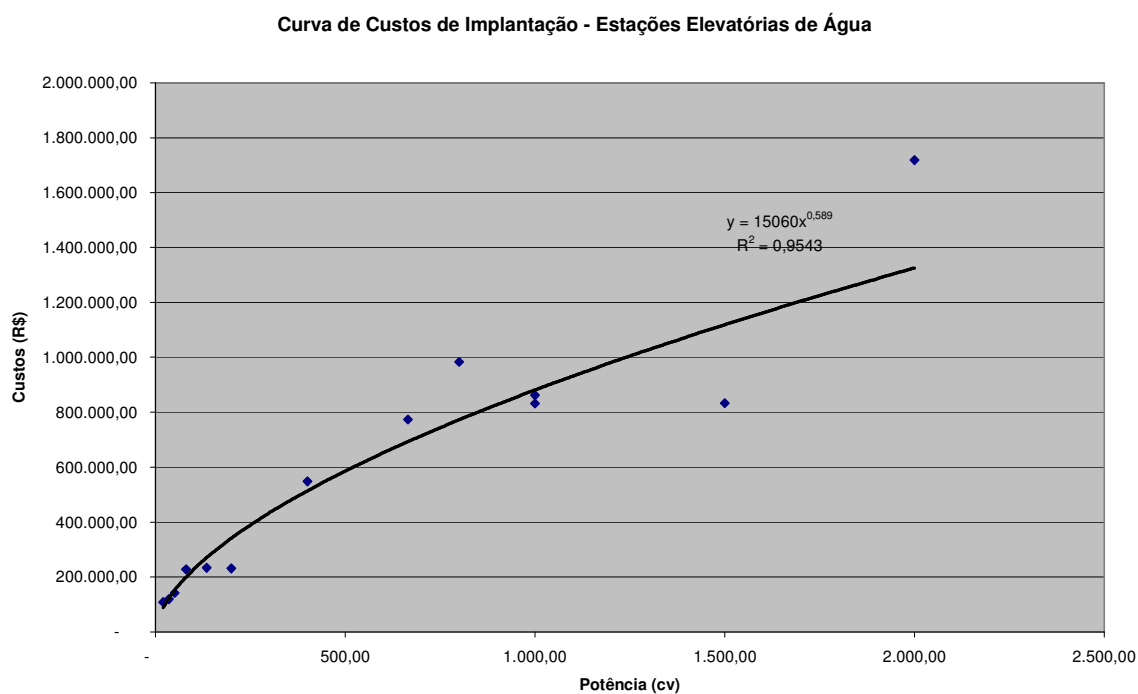


Figura 2 – Custos de implantação – estações elevatórias de água.

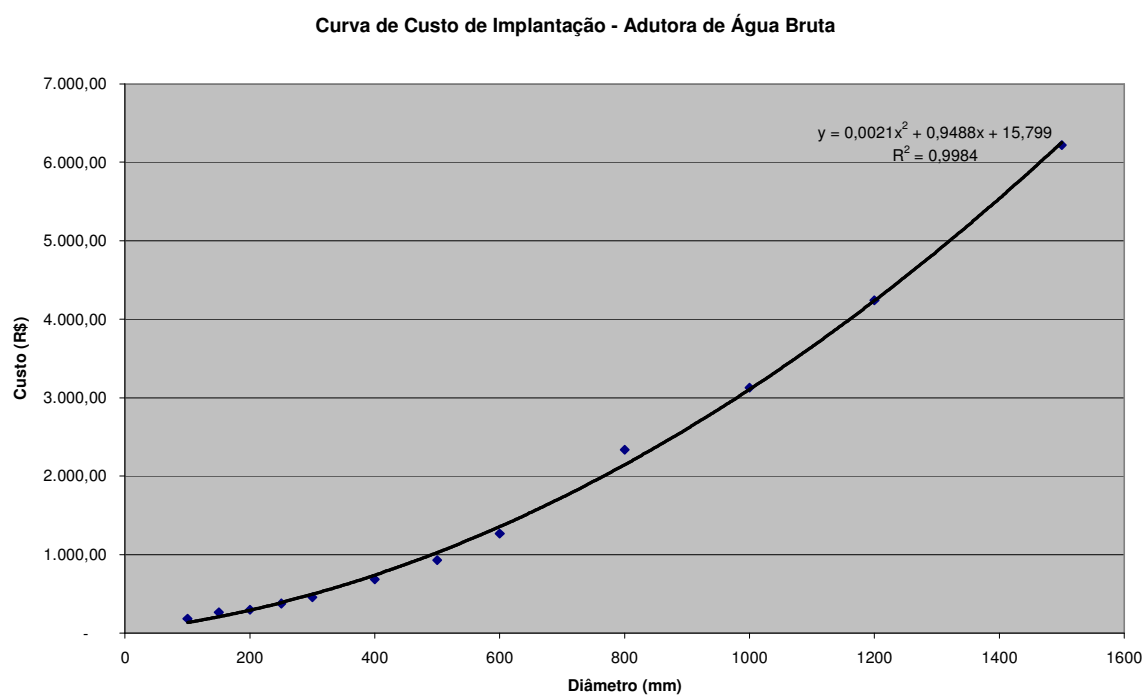


Figura 3 – Custos de implantação – adutora de água bruta.

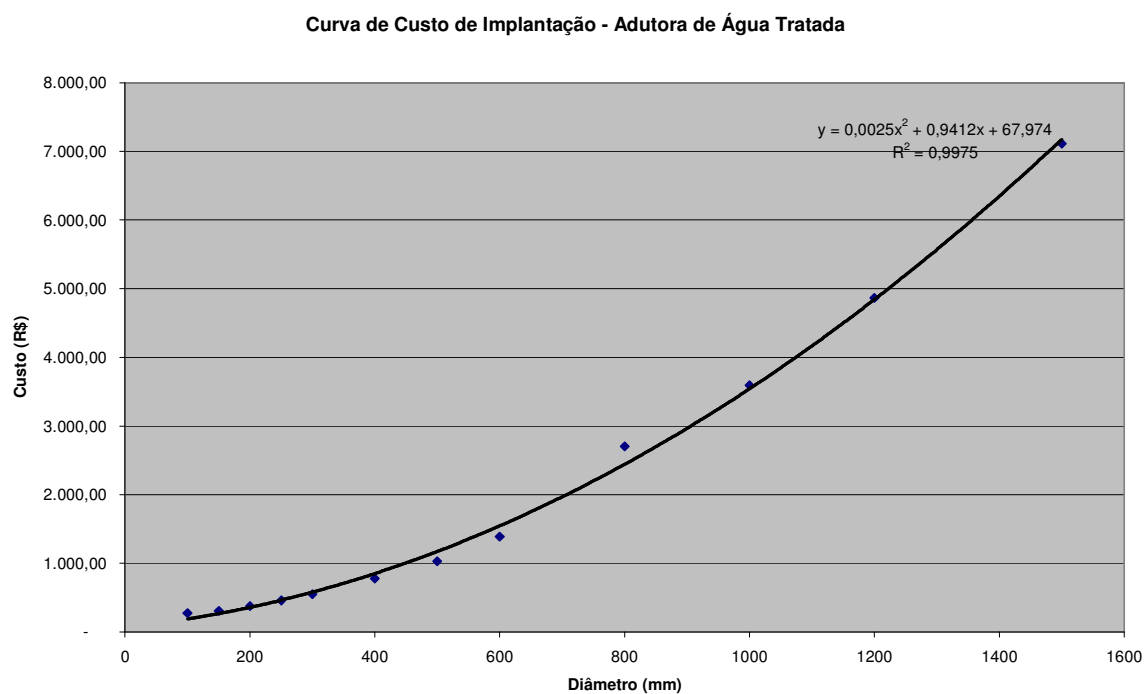


Figura 4 – Custos de implantação – adutora de água tratada.

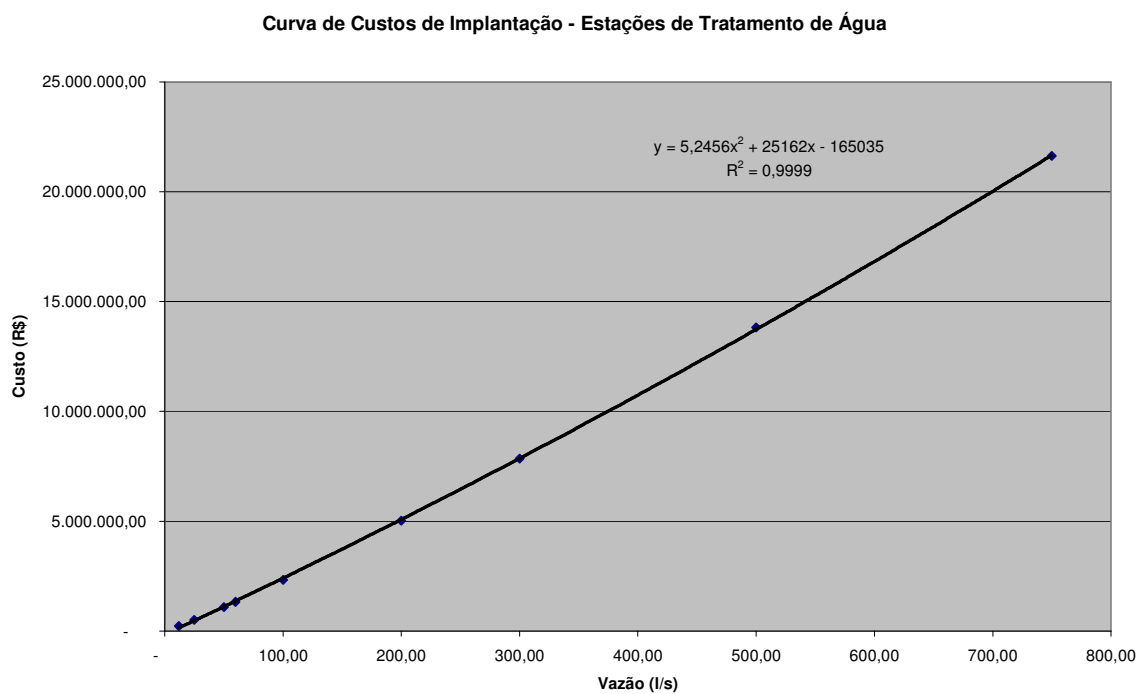


Figura 5 – Custos de implantação – estação de água tratada.

5.2.2.2 Despesas de exploração

Foram consideradas as despesas de exploração para as estações elevatórias e estação de tratamento de água.

5.2.2.2.1 Estações elevatórias de água

Foram consideradas as seguintes despesas:

- Energia elétrica - consumo e demanda

O fornecimento de energia elétrica no município de Salto é feito por empresa concessionária, sendo utilizados dois tipos de tarifas: tarifa horo-sazonal azul e tarifa horo-sazonal verde.

Nas duas modalidades de tarifação são previstos custos diferenciados de consumo dependendo do horário (consumo em ponta, das 17:30 às 20:30, ou fora de ponta, nos demais horários) e do período do ano (consumo em período seco, de maio a novembro, ou período úmido, nos demais meses).

A diferença principal entre as tarifas Azul e Verde é que pela tarifa Azul é feito um contrato com o concessionário de um valor de demanda na Ponta e outro Fora de Ponta, enquanto que pela tarifa Verde, o contrato é feito com um único valor de demanda.

No caso do presente estudo, considerou-se a utilização da tarifa horo-sazonal Verde, tendo sido feita uma composição dos diferentes valores de custo de consumo em ponta ou fora de ponta e em período seco ou úmido. Foi

considerado o desconto de 15%, concedido a serviços de saneamento e inclusos os impostos.

No Anexo 4 apresenta-se a composição das tarifas mensais, que resultaram em R\$ 8,97 por kW contratado para a demanda e R\$ 269,56 por MWh para o consumo.

Foi calculada a potência consumida, ano a ano, ao longo do período de planejamento, levando-se em conta a variação do número de horas de funcionamento, proporcionalmente à relação entre a vazão média de um dado ano e a vazão de dimensionamento, prevista para final de plano.

A demanda anual, por sua vez, foi calculada em função da potência de um motor comercial a ser instalado.

- Custos de manutenção

Foram considerados os custos de manutenção preventiva e corretiva, tanto das construções civis quanto dos equipamentos instalados e tubulações.

Estes custos anuais foram estimados como sendo 2% do custo de implantação de cada elevatória e procuram retratar as despesas comuns de manutenção de instalações deste tipo, tais como reformas e pinturas, substituição periódica de componentes sujeitos a desgaste, lubrificação de equipamentos etc.

- Reposição de equipamentos

Considerou-se que, ao final de 10 anos de uso, ou seja, em 2017, haverá a necessidade de substituição de equipamentos das elevatórias. Este custo foi estimado em 30% do custo de implantação da elevatória, com base em orçamentos de projetos recentes desenvolvidos por esta consultoria.

5.2.2.2.2 Estações de tratamento de água

No caso das Estações de Tratamento de Água, foram consideradas as seguintes despesas de exploração:

- Custos de operação das ETA's

Com base em estudos recentemente efetuados por empresas de consultoria congêneres, foram estimados os custos de operação de Estações de Tratamento de Água de portes variáveis, estudos estes que tiveram como premissas básicas o processo de tratamento adotado no presente trabalho, ou seja, tratamento convencional de ciclo completo, incluindo os tratamentos complementares requeridos pela legislação ambiental vigente.

As parcelas de custos consideradas foram o consumo e a demanda de energia elétrica, a remuneração (salários e encargos sociais) de uma equipe prevista para a operação e manutenção da instalação, consumo de produtos químicos (como cloro para desinfecção e polímeros para o condicionamento água bruta) e, finalmente, os custos decorrentes do transporte e disposição final do lodo e dos resíduos sólidos gerados no processo de tratamento.

Para os sistemas estudados e que serviram de subsídio para o presente trabalho, estes custos de operação resultaram:

- Vazão média de projeto de 1.300 L/s: R\$ 0,15 por metro cúbico de água tratada;
- Vazão média de projeto de 900 L/s: R\$ 0,14 por metro cúbico de água tratada;
- Vazão média de projeto de 600 L/s: R\$ 0,18 por metro cúbico de água tratada;

- Vazão média de projeto de 220 L/s: R\$ 0,20 por metro cúbico de água tratada;
- Vazão média de projeto de 100 L/s: R\$ 0,29 por metro cúbico de água tratada;
- Vazão média de projeto de 30 L/s: R\$ 0,26 por metro cúbico de água tratada.

Com base nesses resultados, foi possível estabelecer um gráfico e, conseqüentemente, uma curva de tendência, que define um modelo matemático representando uma relação entre o custo de operação e capacidade hidráulica das ETA's, conforme se apresenta na Figura 6.

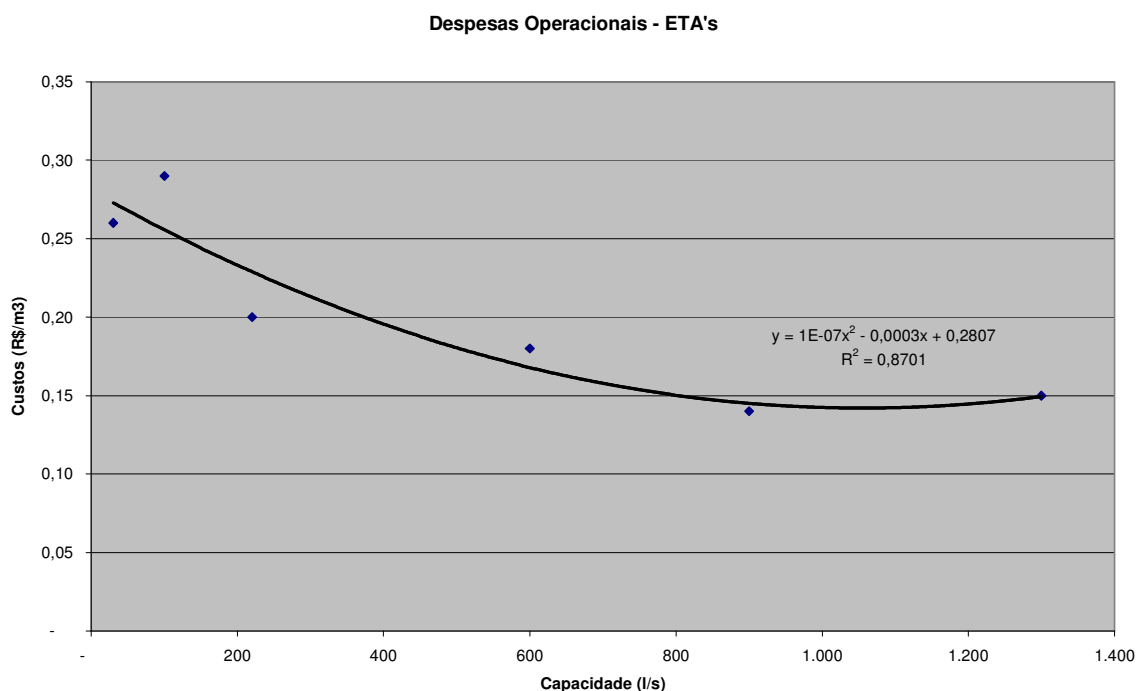


Figura 6 – Despesas operacionais na ETA.

- Custos de manutenção

Da mesma forma que o procedimento adotado para as elevatórias, considerou-se que os custos de manutenção preventiva e corretiva, tanto das construções civis quanto dos equipamentos instalados e tubulações são da ordem de 2% do

custo de implantação de cada estação de tratamento, procurando representar as despesas comuns de manutenção de instalações deste tipo.

- Reposição de equipamentos

Também como adotado para as elevatórias, considerou-se que haverá a necessidade de substituição dos equipamentos das ETA's ao final de 10 anos de operação. Este custo foi estimado em 30% do custo de implantação da estação.

5.2.3 Estimativas de custos de implantação por alternativa

Com base nos pré-dimensionamentos efetuados, nas curvas de custos desenvolvidas e nos critérios adotados para a obtenção dos custos referentes aos sistemas de tratamento, conforme abordado anteriormente, foi efetuada a estimativa dos custos de implantação das unidades previstas para cada um dos cenários analisados para o sistema de abastecimento de água da Estância Turística de Salto.

Conforme relatado anteriormente, para cada opção de sistema de abastecimento de água foi feita uma totalização de quantitativos de cada grupo de obras envolvidas na sua implantação, a fim de permitir a possibilidade de aplicação das equações das curvas de custos apresentadas.

De forma a tornar possível a comparação entre as alternativas, faz-se necessária a adoção de alguns critérios aplicáveis a todas elas.

Assim, para os casos em que a intervenção se refere a “reforma e adequação” de unidades existentes, adotou-se um custo equivalente a 30% do custo de implantação de uma nova unidade de mesma capacidade.

Para os casos em que a intervenção é “reforma, adequação e ampliação” de unidades existentes, considerou-se um custo equivalente a 30% do custo de implantação de uma

nova unidade aplicado à capacidade existente, mais o custo de implantação de uma nova unidade com capacidade correspondente à diferença entre a capacidade final e a capacidade existente.

No caso das alternativas do Cenário 2, que prevêem a implantação do sistema de regularização de vazões no ribeirão Piraí, foi considerada uma porcentagem correspondente à relação entre a vazão a ser utilizada pelo sistema de Salto (540 L/s) e a capacidade prevista do sistema de regularização (1.590 L/s), que resulta em 34,0%.

Essa porcentagem foi aplicada aos custos contidos nos estudos do chamado Hidroplan, apresentados no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Sistema de Regularização Ribeirão Piraí – Custos Estimados - HIDROPLAN

UNIDADE	REFERÊNCIA	CUSTO	
		10 ⁶ US\$	10 ⁶ R\$
Barragem do Jundiuvira	Maio de 1995	8,00	17,60
Barragem do Piraí	Junho de 1994	20,00	44,00
Bombeamento Jundiavira - Piraí	Maio de 1995	25,80	56,76
Total		53,80	118,36
Investimento previsto por Salto			40,24

Taxa de câmbio adotada: 1US\$ = R\$ 2,20

Nos Quadros 7 a 12 apresentam-se os resumos dos resultados finais do processo de quantificação e de estimativa dos custos de implantação desenvolvidos para cada um dos cenários estudados.

Quadro 7 – Alternativa 1.1 – Estimativas de custos de implantação

Unidade	Intervenção	Parâmetro		Fator	Custo Estimado (1000 R\$)
		Valor	Unidade		
Captação no Ribeirão Ituaú	Construção de nova captação	70,0	l/s	1,0	174,0
EAB Ituaú	Construção de nova elevatória	320,0	cv	1,0	450,0
AAB Ituaú - ETA Primavera	Construção de nova adutora	-	-	1,0	6.598,0
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma e adequação	300,0	l/s	0,3	132,0
EAB Pirai	Reforma e adequação	687,7	cv	0,3	212,0
AAB Pirai - ETA Primavera	Construção de nova adutora	-	-	1,0	6.325,0
Captação no Ribeirão Buru	Reforma e adequação	120,0	l/s	0,3	82,0
EAB Buru	Reforma e adequação	420,2	cv	0,3	159,0
AAB Buru - ETA Primavera	Construção de nova adutora	-	-	1,0	4.932,0
Captação no Ribeirão Ingá	Reforma e adequação	50,0	l/s	0,3	34,0
AAB Ingá - ETA Primavera	Construção de nova adutora	-	-	1,0	5.187,0
ETA Primavera	Construção de nova ETA	455,8	l/s	1,0	12.394,0
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	-	-	1,0	20.248,0
	Booster	223,8	cv	1,0	365,0
Total					57.292,0

Quadro 8 – Alternativa 1.2 – Estimativas de custos de implantação

Unidade	Intervenção	Parâmetro		Fator	Custo Estimado (1000 R\$)
		Valor	Unidade		
Captação no Ribeirão Ituaú	Construção de nova captação	70,0	l/s	1,0	174,0
EAB Ituaú	Construção de nova elevatória	409,0	cv	1,0	520,0
AAB Ituaú - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	9.464,0
Captação no Ribeirão Piraí	Reforma e adequação	300,0	l/s	0,3	132,0
EAB Piraí	Reforma e adequação	915,8	cv	0,3	251,0
AAB Piraí - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	7.464,0
Captação no Ribeirão Buru	Reforma e adequação	120,0	l/s	0,3	82,0
EAB Buru	Reforma e adequação	550,3	cv	0,3	186,0
AAB Buru - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	9.179,0
Captação no Ribeirão Ingá	Reforma e adequação	50,0	l/s	0,3	34,0
EAB Ingá	Construção de nova elevatória	57,3	cv	1,0	163,0
AAB Ingá - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	2.325,0
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	455,8	l/s	1,0	12.394,0
	Desapropriação de área	9.800,0	m2	1,0	147,0
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	-	-	1,0	16.362,0
	Booster	-	cv	1,0	-
Total					58.877,0

Quadro 9 – Alternativa 2.1 – Estimativas de custos de implantação

Unidade	Intervenção	Parâmetro		Fator	Custo Estimado (1000 R\$)
		Valor	Unidade		
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Pirai	Construção do sistema	1.590,0	l/s	0,34	40.242,4
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma, adequação e ampliação	540,0	l/s	(1)	530,0
EAB Pirai	Reforma, adequação e ampliação	1.206,1	cv	(1)	791,0
AAB Pirai - ETA Primavera	Construção de nova adutora	-	-	1,0	11.675,0
ETA Primavera	Construção de nova ETA	455,8	l/s	1,0	12.394,0
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	-	-	1,0	20.248,0
	Booster	223,8	cv	1,0	365,0
Total					86.245,4

(1) Considerado 30% do custo de implantação para reforma e adequação mais a construção de uma unidade correspondente à diferença entre a capacidade final e a capacidade existente.

Quadro 10 – Alternativa 2.2 – Estimativas de custos de implantação

Unidade	Intervenção	Parâmetro		Fator	Custo Estimado (1000 R\$)
		Valor	Unidade		
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Pirai	Construção do sistema	1.590,0	l/s	0,34	40.242,4
Captação no Ribeirão Pirai	Reforma, adequação e ampliação	540,0	l/s	(1)	530,0
EAB Pirai	Reforma, adequação e ampliação	1.610,9	cv	(1)	1.039,0
AAB Pirai - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	13.777,0
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	455,8	l/s	1,0	12.394,0
	Desapropriação de área	9.800,0	m2	1,0	147,0
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	-	-	1,0	16.362,0
	Booster	-	cv	1,0	-
Total					84.491,4

(1) Considerado 30% do custo de implantação para reforma e adequação mais a construção de uma unidade correspondente à diferença entre a capacidade final e a capacidade existente.

Quadro 11 – Alternativa 2.3 – Estimativas de custos de implantação

Unidade	Intervenção	Parâmetro		Fator	Custo Estimado (1000 R\$)
		Valor	Unidade		
Sistema de regularização de vazões no Ribeirão Piraí	Construção do sistema	1.590,0	l/s	0,34	40.242,4
Captação na barragem do Ribeirão Piraí	Construção de nova captação	540,0	l/s	1,0	546,0
EAB Barragem do Piraí	Construção de nova elevatória	939,8	cv	1,0	849,0
AAB Barragem do Piraí - ETA Santa Cruz	Construção de nova adutora	-	-	1,0	10.741,0
ETA Santa Cruz	Construção de nova ETA	455,8	l/s	1,0	12.394,0
	Desapropriação de área	9.800,0	m2	1,0	147,0
Sistema de subadução de AT	Obras Lineares	-	-	1,0	16.362,0
	Booster	-	cv	1,0	-
Total					81.281,4

(1) Considerado 30% do custo de implantação para reforma e adequação mais a construção de uma unidade correspondente à diferença entre a capacidade final e a capacidade existente.

Quadro 12 – Estimativas de custos de implantação – resumo comparativo

Alternativa		Custo (1000 R\$)	Comparativo no Cenário (%)	Comparativo Geral (%)
1.1	Manutenção das Captações Atuais, Construção de Nova Captação no Ribeirão Ituaú e Novo Pólo Único de Tratamento no Residencial Primavera	57.292	100	100
1.2	Manutenção das Captações Atuais, Construção de Nova Captação no Ribeirão Ituaú e Novo Pólo Único de Tratamento no Jardim Santa Cruz	58.877	103	103
2.1	Sistema Centralizado na Nova ETA Primavera com Ampliação da Captação do Ribeirão Piraí	86.245	106	151
2.2	Sistema Centralizado na Nova ETA Santa Cruz com Ampliação da Captação do Ribeirão Piraí	84.491	104	147
2.3	Sistema Centralizado na Nova ETA Santa Cruz com Nova Captação na Barragem do Ribeirão Piraí	81.281	100	142

Pela observação dos quadros apresentados, pode-se constatar que, considerando-se o Cenário 1, a Alternativa 1.1 apresenta custos de implantação pouco menores que a Alternativa 1.2, enquanto que no Cenário 2, a Alternativa 2.3 é a mais vantajosa.

Porém, a parte que provavelmente caberá ao município de Salto para a implantação do sistema de regularização de vazões do ribeirão Piraí, que foi previsto neste trabalho como sendo um valor de cerca de R\$ 40 milhões, praticamente inviabiliza as alternativas do Cenário 2, tornando seus custos de implantação muito maiores que os das alternativas do Cenário 1.

As alternativas do Cenário 2 somente se tornariam competitivas caso o sistema de regularização fosse implantado sem ônus para o município ou com valor muito menor que o considerado.

5.2.4 Análise econômico-financeira das alternativas

O objetivo deste item é a elaboração do procedimento de análise comparativa das alternativas de abastecimento de água apresentadas anteriormente, sob os aspectos econômicos e financeiros, com o propósito de permitir a seleção da solução mais adequada às necessidades e ao contexto do saneamento básico do município de Salto.

Para tanto, primeiramente foram desenvolvidas as curvas de custos para cada grupo de obras previsto, de forma a possibilitar a obtenção de uma estimativa dos custos de implantação das unidades componentes de cada alternativa de abastecimento concebida.

Com as estimativas orçamentárias de todos os cenários vislumbrados, apresentadas no item anterior, neste item serão realizados estudos incluindo as despesas de exploração para cada alternativa.

Para efeitos dos estudos técnico-econômicos comparativos, para todas as alternativas os custos de implantação foram considerados como sendo realizados no ano de 2009, com entrada em operação em 2010. Os anos de 2007 e 2008 ficam destinados à realização do cadastramento físico das unidades e elaboração de estudos e projetos.

Com relação às despesas de operação das estações elevatórias, foram estimadas as despesas com o consumo de energia elétrica, ano a ano, ao longo do horizonte de planejamento a partir do início de operação, ou seja, de 2010 a 2027, considerando-se a variação do número de horas de funcionamento ao longo do período, em função da relação da vazão média prevista para um determinado ano e a vazão de dimensionamento da unidade (vazão de final de plano).

Quanto às despesas relativas à demanda de energia elétrica, foram consideradas constantes ao longo de todo o período, e relacionadas à demanda contratada, ou seja, em função da potência nominal comercial da unidade para o final de plano.

No que diz respeito às despesas de exploração para as estações de tratamento de água, utilizando-se o custo de operação definido em função da capacidade hidráulica da unidade, foram calculadas, ano a ano, ao longo do período de planejamento em função do volume tratado em cada ano.

Conforme já mencionado, tanto para as estações elevatórias quanto para as estações de tratamento de água, às despesas de exploração foram acrescentados custos de manutenção (2% do custo de implantação por ano) e custos para reposição de equipamentos em 2017 (30% do custo de implantação).

O Anexo 5 apresenta o cálculo das despesas de exploração para as estações elevatórias - energia elétrica e para a estação de tratamento – despesas operacionais.

Definidos os desembolsos, os investimentos, custos e despesas foram distribuídos pelos 20 anos do horizonte de planejamento, de forma a possibilitar a comparação das alternativas em termos de valores presentes dos aportes.

Os valores obtidos para a construção, manutenção e operação durante 20 anos em cada uma das alternativas, foram trazidos a valor presente, com uma taxa de juros média de 12 % ao ano, taxa essa usual em estudos similares, para então possibilitar a comparação das alternativas e definir-se, através de um estudo tarifário, qual delas apresentaria maior viabilidade econômico-financeira para o sistema de abastecimento de água do município.

Cabe, mais uma vez, lembrar que, para a seleção final da alternativa, não apenas os aspectos econômico-financeiros devem ser levados em consideração, mas também os aspectos operacionais, ambientais e institucionais, que serão agregados às conclusões obtidas pela análise técnico-econômica para que seja possível decidir pelo cenário mais adequado à realidade do município de Salto no que tange ao seu sistema de abastecimento de água.

No Anexo 6 são apresentadas as planilhas de cálculo dos custos a valores presentes para cada uma das alternativas, enquanto que o Quadro 13 apresenta o resumo dos resultados obtidos.

Quadro 13 – Resumo comparativo dos custos a valores presentes.

Alternat.	INVESTIMENTOS (R\$1.000)							DESPESAS DE EXPLOATAÇÃO (R\$1.000)			TOTAL GERAL (R\$ x1.000)	VALOR PRESENTE (R\$ x1.000)
	Estudo e Projetos	Captação	Elevatórias	Adutoras	Desaprop.	Tratamento	TOTAL	Elevatórias	Tratamento	TOTAL		
1.1	2865	422	1.542	43.290	-	16.112	64.231	46.104	46.107	92.211	156.442	79.113
1.2	2944	422	1.456	44.794	147	16.112	65.875	53.733	46.107	99.840	165.715	82.880
21	4.312	40.772	1.503	31.923	-	16.112	94.623	39.780	46.107	85.888	180.510	101.542
22	4.225	40.772	1.351	30.139	147	16.112	92.746	44.663	46.107	90.770	183.516	101.608
23	4.064	40.788	1.104	27.103	147	16.112	89.318	26.126	46.107	72.233	161.551	92.962

Nesse Quadro 13 estão, portanto, incorporados não apenas os custos de implantação, como também as despesas de exploração que o SAE terá para a operação e manutenção do seu sistema em cada cenário.

Da análise pura e simples do quadro acima, conclui-se que a alternativa mais vantajosa sob o aspecto econômico-financeiro é a Alternativa 1.1.

Ocorre, porém, que, na construção desse quadro, admitiu-se, para as alternativas do Cenário 2, que o SAE de Salto teria que desembolsar um valor de R\$ 40,24 milhões como sua parte na implantação do sistema de regularização de vazões no ribeirão Piraí, obra planejada pelo DAEE, valor esse proporcional à vazão a ser captada por Salto em relação à vazão a ser regularizada.

Esse valor, todavia, deverá ser objeto de futuras negociações entre o SAE e as demais instituições e órgãos envolvidos.

Obtidos os custos a valor presente de cada uma das alternativas para os cenários analisados, envolvendo gastos com a própria implantação das unidades, com sua operação e manutenção, torna-se necessário realizar uma análise financeira do empreendimento em função do valor a ser efetivamente desembolsado pelo SAE para o sistema de regularização de vazões do ribeirão Piraí.

Essa necessidade se deve ao fato de que não se sabe de antemão qual o resultado das futuras negociações entre os envolvidos.

O resultado final desta análise será a definição, em função do valor a ser negociado, qual das alternativas de abastecimento se mostrará mais interessante economicamente, fornecendo importantes parâmetros para balizar futuros entendimentos envolvendo os diversos atores do processo.

Assim sendo, no Quadro 14 apresenta-se o comportamento dos custos totais das alternativas fazendo-se variar o valor a ser desembolsado pelo SAE, desde zero (ou seja, o sistema de regularização de vazões do ribeirão Piraí seria implantado sem qualquer ônus para o SAE) até, por exemplo R\$ 50 milhões.

Quadro 14 – Comparativo das alternativas em função do desembolso para o sistema de regularização de vazões

Alternativa	Valor a Ser Desembolsado pelo SAE para o Sistema de Regularização (Milhões de R\$)										
	-	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Custo Total Comparativo (R\$ x 1.000)										
1.1	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113	79.113
1.2	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880	82.880
21	61.300	66.300	71.300	76.300	81.300	86.300	91.300	96.300	101.300	106.300	111.300
22	61.366	66.366	71.366	76.366	81.366	86.366	91.366	96.366	101.366	106.366	111.366
23	52.719	57.719	62.719	67.719	72.719	77.719	82.719	87.719	92.719	97.719	102.719

Apresenta-se na Figura 7 os resultados do quadro acima de forma gráfica, visando facilitar a visualização.

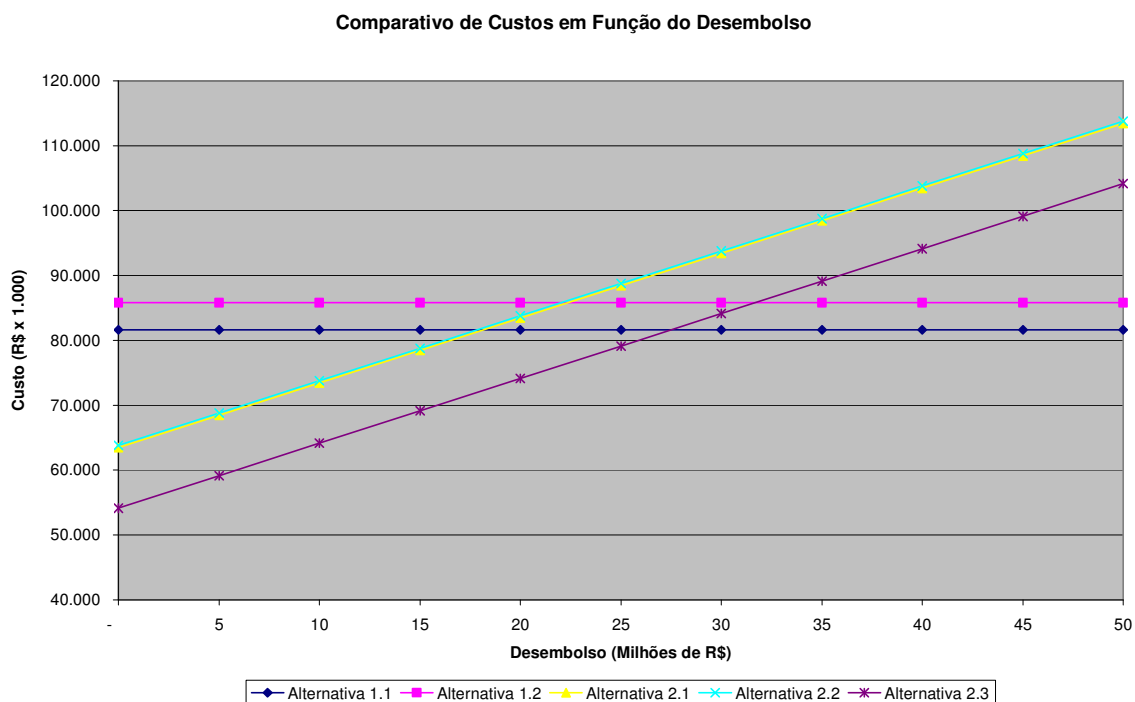


Figura 7 - Comparativo das alternativas em função do desembolso para o sistema de regularização de vazões

Pode-se observar que para valores de desembolso menores que R\$ 26,4 milhões, a Alternativa 2.3, ou seja, tratamento centralizado na nova ETA Santa Cruz com nova captação no corpo da barragem do ribeirão Piraí, é a alternativa mais vantajosa sob o aspecto econômico-financeiro.

Para valores de desembolso superiores a R\$ 26,4 milhões, a alternativa mais vantajosa passa a ser a Alternativa 1.1, ou seja, manutenção das captações atuais, construção de nova captação no ribeirão Ituaú e novo pólo único de tratamento no Residencial Primavera.

Como resultado do que foi até aqui apresentado, espera-se ter sido fornecido ao SAE um ferramental de extrema utilidade para as futuras negociações quanto à implantação do sistema de regularização de vazões do ribeirão Piraí, ou seja, somente será vantajoso para o SAE aderir ao programa caso o desembolso seja inferior a R\$ 26,4 milhões.

Neste ponto dos trabalhos, fica-se, portanto, com duas alternativas mais atraentes, a Alternativa 1.1 e a Alternativa 2.3.

Nos itens a seguir serão abordados os aspectos operacionais, institucionais e ambientais dessas duas alternativas, procurando identificar as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

5.2.5 Análise dos aspectos operacionais das duas alternativas mais promissoras

Neste item pretende-se comparar os aspectos operacionais envolvidos nas duas alternativas que se mostraram mais promissoras, não sob o ponto de vista de custos operacionais propriamente ditos, mas quanto a maior ou menor dificuldade operacional. O SAE, em seu sistema de abastecimento de água, conta, atualmente, com três captações em pontos distintos, exigindo equipes preparadas para lidar com as dificuldades naturalmente advindas dessa situação.

Sob esse aspecto, a Alternativa 1.1 prevê a implantação de uma quarta captação, dificultando ainda mais a situação operacional atualmente vigente, enquanto a Alternativa 2.3 prevê a existência de uma única captação no corpo da represa a ser formada no ribeirão Piraí.

O que diferencia, portanto, uma alternativa da outra em termos operacionais resume-se, portanto, à existência de quatro captações, na Alternativa 1.1, ou apenas uma, na Alternativa 2.3. É claro que operar apenas uma captação é mais fácil que operar quatro unidades.

De qualquer forma, operar uma ou quatro captações, visando o atendimento aos requisitos da legislação ambiental vigente, exige equipes com treinamento adequado, tanto para a operação quanto para a manutenção.

Um aspecto importante a ser levado em conta refere-se ao transporte e destinação dos resíduos sólidos retidos pelos sistemas de gradeamento e desarenação da captação, no caso da Alternativa 2.3, ou das captações, no caso da Alternativa 1.1.

Com quatro captações, apesar de o volume de resíduos ser teoricamente da mesma ordem de grandeza que com apenas uma captação, o transporte a partir de quatro pontos distintos até o destino final é, sem dúvida, mais complicado pensando na logística do processo.

Portanto, quanto maior o número de unidades, maior será o número de funcionários a serem contratados e treinados, uma vez que deverá se dispor de maiores equipes operacionais e uma logística mais complexa para gerenciamento dos trabalhos.

Em um momento de início de plano, quando ainda não existirão muitas equipes operacionais treinadas e disponíveis, seria interessante que as atividades de operação e manutenção não ficassem muito dispersas no território municipal, o que favorece a alternativa com menor número de unidades.

Assim, sob o ponto de vista das maiores ou menores dificuldades operacionais, a vantagem é da Alternativa 2.3, apesar de a captação prevista situar-se fora da área do município, enquanto que com relação à Alternativa 1.1, quanto maior o número de unidades previstas, menos vantajosa é a alternativa.

5.2.6 Análise dos aspectos ambientais, sociais e institucionais

A análise dos aspectos ambientais, sociais e institucionais que se segue tem por objetivo indicar as repercussões mais significativas das alternativas de concepção mais promissoras para o sistema de abastecimento de água de Salto, visando sua comparação.

Em relação a alterações do regime hídrico dos mananciais a serem utilizados têm-se que a Alternativa 1.1 utilizará os três atuais para os quais já existe outorga e apenas

uma nova captação – córrego Ituaú, que conforme estudos realizados e apresentados no Relatório de Estudos Especializados –Volume III – Tomo 2, não comprometerá o regime, uma vez que a vazão a ser utilizada de 70 L/s representa algo como 75% do $Q_{7,10}$ de 116 L/s.

Já para a Alternativa 2.3 existe a previsão de construção de um barramento de regularização de vazão – estudo Hidroplan, o que interferirá de maneira positiva nas vazões nos períodos sazonais de estiagem.

Com relação ao conflito de usos de mananciais a Alternativa 1.1 apresentará essa característica apenas no caso da captação do Piraí, o que já ocorre atualmente; tal situação já está equacionada, uma vez que o uso compartilhado já foi levado em consideração na outorga fornecida pelo DAEE.

Deve-se ressaltar que a Alternativa 2.3, que prevê a implantação de uma unidade do sistema de abastecimento de água de Salto no vizinho município de Itu, envolve aspectos institucionais de múltiplos interesses, relativos a negociações entre os municípios envolvidos e um órgão estadual, o DAEE, no sentido de estabelecer valores de desembolso, programação de implantação, aspectos estes que fogem do controle do SAE de Salto.

Assim em relação ao quesito de interferência com o uso compartilhado dos mananciais observa-se uma nítida vantagem a favor da Alternativa 1.1 em relação à Alternativa 2.3, apesar de não se poder descartar a possibilidade de negociação política e institucional da segunda alternativa.

Como as duas alternativas mais promissoras prevêem a construção de uma nova ETA, os problemas pontuais decorrentes da descarga das águas de lavagem e deposição do lodo resultante terão todas as condições de serem previstas em projeto, visando seu completo equacionamento.

Todas as alternativas estudadas, em qualquer cenário utilizado, pressupõem a universalização do abastecimento e têm, por princípio, a obrigação de garantir a regularidade e a qualidade da água tratada. Portanto, no que se refere aos aspectos relativos à melhoria das condições de vida e redução da incidência de moléstias de veiculação hídrica, qualquer alternativa que venha a ser escolhida apresenta impactos altamente positivos.

Assim dentre os aspectos mencionados até o momento não existem problemas insolúveis em relação a nenhuma das alternativas, porém com pontuação mais favorável para a Alternativa 1.1 no que se refere ao compartilhamento dos mananciais.

Na seqüência serão consideradas as principais características do entorno no qual ocorrerão as obras e a operação de cada um dos sistemas concebidos.

Destaca-se, também, que se pretende apenas indicar os diferentes aspectos sob o ponto de vista técnico das alternativas e, assim, possibilitar uma comparação entre elas, permitindo a tomada de decisão quanto à alternativa mais adequada.

Em sistemas de abastecimento de água é possível identificar previamente as principais ações e atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais mais significativos durante as fases de implantação e posterior operação.

Esses sistemas são compostos basicamente por unidades lineares (adução, subadução e redes de distribuição) e unidades localizadas (captações, estações elevatórias e de tratamento) que apresentam impactos ambientais subjacentes.

As obras lineares terão sua implantação prevista, em sua maior parte, ao longo do sistema viário existente. As atividades durante a implantação consistem tipicamente de abertura de valas, assentamento da tubulação, posterior reaterro e recomposição de pavimentos.

Os principais impactos consistem em eventuais interferências com o fluxo de veículos e pedestres, causando transtornos temporários. Outro fator relevante é que a implantação de obras lineares gera volumes de solos excedentes, que deverão ser conduzidos para área ou áreas de “bota-fora”, exigindo licenciamento pelos órgãos ambientais.

Por outro lado, já na fase de operação, as obras lineares não costumam causar impactos significativos.

Com relação às obras localizadas, sua implantação exigirá um contingente de mão-de-obra e uma movimentação de máquinas e equipamentos utilizados nas obras, causando transtornos temporários à população vizinha, como também impactos indiretos normalmente relacionados às obras civis.

Em geral, estes impactos estão relacionados ao movimento de terra, produção de ruídos, conflitos de uso pela operação dos canteiros e frentes de obra, interferências nas atividades antrópicas da área de influência direta e no relacionamento de vizinhança.

Assim, durante a fase de implantação, os principais impactos negativos estarão relacionados ao movimento de terra previsto (empréstimo e bota-fora), aos riscos de acidentes, aos transtornos causados à população e a elementos relacionados ao uso e ocupação do solo. Na fase de implantação predominam, portanto, os impactos negativos, que devem ser mitigados ou monitorados.

Durante a fase de operação, os aspectos ambientais estarão relacionados à eficiência do sistema e seus impactos sobre os recursos hídricos (mananciais do sistema) e à qualidade ambiental da área de influência direta e indireta e as conseqüências na a qualidade de vida e de saúde pública da população. Predominam, portanto, os impactos positivos, sendo que os impactos negativos podem ser facilmente mitigados e monitorados.

Mais uma vez, cabe observar que o fator mais importante que distingue uma alternativa da outra se resume à quantidade de unidades de captação.

Um outro fator relevante sob o ponto de vista ambiental se refere à extensão total de obras lineares, que na Alternativa 1.1 totaliza 63,9 km, enquanto que na Alternativa 2.3 totaliza 23,7 km, englobando adução de água bruta e sub-adução de água tratada.

No que se refere às unidades localizadas, os principais fatores ambientais a serem considerados relacionam-se à área ocupada e a proximidade às áreas urbanizadas, devido à possibilidade de geração de ruídos, potencialmente causadores de impactos ambientais.

Se, por um lado, a Alternativa 2.3 apresenta certa vantagem por ter em operação apenas uma unidade de captação e necessitar de uma extensão menor de obras lineares em relação à Alternativa 1.1, deve-se levar em conta que sua adoção implica na implantação de um sistema de regularização composto por dois represamentos de cursos de água (Piraí e Jundiavira), além de um sistema de reversão de bacias, intervenções problemáticas sob o ponto de vista ambiental.

Considerando que nenhuma das alternativas estudadas apresenta condicionantes ou impeditivos capazes de inviabilizar sua implantação e também que, apesar dos diferentes resultados apresentados por estas alternativas, seu real significado é estabelecido predominantemente pela adoção de procedimentos de mitigação e controle ambiental, pode-se considerar a variação resultante pouco expressiva.

Assim em relação aos aspectos abordados nesse item, conclui-se no cômputo geral por uma vantagem da Alternativa 1.1.

5.2.7 Análise conclusiva da comparação das duas alternativas promissoras

A partir dos resultados obtidos na análise dos diversos cenários estudados, tendo sido levado em consideração não apenas os aspectos econômico-financeiros, como também os aspectos operacionais, ambientais e institucionais, os estudos desenvolvidos permitem concluir que:

- Somente se o desembolso do SAE para a implantação do sistema de regularização de vazões do ribeirão Pirai fosse inferior a R\$ 26,4 milhões, seria vantajosa a adoção da Alternativa 2.3;
- No caso de esse desembolso ser superior a R\$ 26,4 milhões, é vantajosa para o SAE a adoção da Alternativa 1.1;
- As negociações para a viabilização do sistema de regularização planejado pelo DAEE sequer tiveram início, sendo que não existe qualquer previsão para a implantação do sistema de regularização de vazões em curto prazo;
- Sob o ponto de vista operacional, parece claro que operar apenas uma captação, que é o previsto na Alternativa 2.3, é melhor do que operar quatro unidades, que é o previsto na Alternativa 1.1, mas esse fato não inviabiliza a adoção dessa alternativa;
- Sob o ponto de vista ambiental, ambas as alternativas apresentam impactos mitigáveis e contornáveis, sendo que a Alternativa 2.3, por envolver a construção de grandes barragens e um sistema de reversão de bacias, se mostra mais complicada sob este aspecto;
- Sob o ponto de vista institucional é bastante clara a vantagem da Alternativa 1.1, por não envolver outros municípios e outros órgãos no seu equacionamento.

É claro que quando as alternativas estudadas são enfocadas pelos diferentes aspectos considerados, os resultados podem ser conflitantes.

Por exemplo, nem sempre a solução mais econômica é a ambientalmente ou operacionalmente mais adequada, assim há que se ponderar os pontos positivos e negativos das diversas alternativas estudadas sob os vários pontos de vista utilizados, de forma a selecionar aquela que reúna as condições mais favoráveis no conjunto dos fatores analisados.

Combinados, portanto, os resultados da análise multicriterial efetuada, esta Consultora propõe a adoção da solução representada pela Alternativa 1.1 para o equacionamento do problema do abastecimento de água do município de Salto.

É a solução mais econômica na faixa esperada para o valor do desembolso que caberia à prefeitura de Salto para a implantação do sistema de regularização de vazões do ribeirão Piraí como demonstram os resultados do estudo econômico-financeiro, possibilita independência total do município em relação ao DAEE e os outros municípios interessados e não apresenta dificuldades operacionais, ambientais e institucionais intransponíveis que poderiam inviabilizá-la como possível solução.

5.2.8 Descrição da solução proposta

Pela alternativa proposta, o sistema de abastecimento de água de Salto será abastecido a partir de quatro captações, sendo as três captações existentes, quais sejam, a do ribeirão Piraí, a do ribeirão Ingá e a do ribeirão Buru, construindo-se uma nova captação no ribeirão Ituaú.

Todas as captações deverão conduzir as vazões para um novo pólo de tratamento, situado na área do Residencial Primavera, com o abandono, em médio prazo, das unidades de tratamento existentes.

Enquanto uma nova ETA não é construída, as unidades de tratamento existentes deverão continuar operando por mais alguns anos. A realização de reformas nessas unidades é, portanto, inevitável, principalmente na ETA Bela Vista.

Essas reformas, entretanto, não seriam tão profundas quanto as que seriam necessárias no caso de aproveitamento da ETA Bela Vista até o final do período de planejamento, mas que possibilitem o prolongamento de sua vida útil por mais alguns anos enquanto se viabiliza a construção de uma nova ETA. Ainda assim, a dificuldade dessas reformas será grande, uma vez que deverão ser realizadas sem a interrupção do fornecimento de água à população.

5.2.9 Plano de ação e cronograma de obras proposto

Para a implantação da solução proposta, que corresponde à Alternativa 1.1, analisada em itens anteriores, é necessário que a municipalidade tome medidas no sentido de viabilizar a adequação do sistema de abastecimento.

Dessa forma, as ações previstas são as apresentadas nesse item, bem como àquelas propostas detalhadamente no Relatório Cenários e Padrões Desejáveis para a Operação Eficiente do Sistema de Abastecimento de Água – Volume V – Tomo 2:

:

- Contratação e execução de cadastramento físico das unidades constituintes do sistema, incluindo a rede primária de distribuição;
- Continuidade das reformas ora em andamento na ETA Bela Vista e início das adequações nas ETA's Buru e Nações;
- Contratação de estudo de setorização piezométrica e reforços do sistema de distribuição de água, visando à adequação da configuração de pressões na rede, implantação de distritos pitométricos, setores de medição e de manobra, visando o controle e a redução do índice de perdas;

- Implantação paulatina da setorização piezométrica e dos reforços projetados na rede primária de distribuição;
- Solicitação de outorga para a captação no ribeirão Ituaú;
- Contratação do projeto básico do sistema de abastecimento de água de Salto;
- Contratação dos projetos executivos das unidades constituintes do novo sistema;
- Construção de nova captação no ribeirão Ituaú com capacidade de 70 L/s;
- Construção de nova elevatória e adutora de água bruta desde a captação Ituaú até a ETA Primavera para 70 L/s;
- Reforma e adequação da captação Piraí, mantendo ou aumentado a capacidade de 300 L/s;
- Reforma e adequação da EAB Piraí, mantendo ou aumentado a capacidade de 300 L/s;
- Construção de nova adutora de água bruta desde a captação Piraí até a ETA Primavera;
- Reforma e adequação da captação Buru, mantendo a capacidade de 120 L/s;
- Reforma e adequação da EAB Buru, capacidade de 120 L/s;
- Construção de nova adutora de água bruta desde a captação Buru até a ETA Primavera;
- Reforma e adequação da captação Ingá, mantendo a capacidade de 50 L/s;
- Construção de nova adutora de água bruta por gravidade desde a captação Ingá até a ETA Primavera para 50 L/s, aproveitando-se o desnível de 40 m entre a captação e o local proposto para a nova ETA;
- Construção da nova ETA Primavera com vazão média de 455,8 L/s e vazão máxima diária de 540 L/s;
- Adequações no sistema de sub-adutoras de água tratada para os centros de reservação existentes.

No Quadro 15, apresenta-se o cronograma de obras proposto.

Quadro 15 – Cronograma físico-financeiro dos investimentos

ITEM	INVESTIMENTO	VALOR R\$ x 1.000	R\$ ANO x 1.000										
			07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17 a 26
1.1	PRODUÇÃO												
1.1.1	ESTUDOS E PROJETOS												
1.1.1.1	PROJETO EXECUTIVO - 7%	3 730		1 865	1 865								
1.1.2	EXECUÇÃO DAS OBRAS												
1.1.2.1	SISTEMA PRODUTOR ITUAÚ												
1.1.2.1.1	CONSTRUÇÃO NOVA CAPTAÇÃO	162						162					
1.1.2.1.2	CONSTRUÇÃO NOVA ELEVATÓRIA	419						419					
1.1.2.2.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	6 136						6 136					
1.1.2.2	SISTEMA PRODUTOR PIRAI												
1.1.2.2.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	123						123					
1.1.2.2.2	REFORMA E ADEQUAÇÃO - ELEV. ÁGUA BRUTA	197						197					
1.1.2.2.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	5 882						5 882					
1.1.2.3	SISTEMA PRODUTOR BURU												
1.1.2.3.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	76						76					
1.1.2.3.2	REFORMA E ADEQUAÇÃO - ELEV. ÁGUA BRUTA	148						148					
1.1.2.3.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	4 587						4 587					
1.1.2.4	SISTEMA PRODUTOR INGÁ												
1.1.2.4.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	32						32					
1.1.2.4.2	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	4 824						4 824					
1.1.2.5	CONSTRUÇÃO NOVA ETA PRIMAVERA	11 526					5 763	5 763					
1.1.2.6	SISTEMA DE SUBADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA												
1.1.2.6.1	OBRAS LINEARES	18 831					9 415	9 415					
1.1.2.6.2	BOOSTER	339					170	170					
1.1.2.7	COMPLEMENTAÇÃO DA SETORIZAÇÃO - ETAPA 2	8 767				1 222	1 222	1 222	1 222	1 293	1 293	1 293	0
1.1.2.8	PROJETO SETORIZAÇÃO - 2 ETAPA - 7%	614	614										
	SUB-TOTAL INVESTIMENTO	66 392	614	1 865	1 865	1 222	16 571	39 156	1 222	1 293	1 293	1 293	0

5.2.10 Fluxo de caixa descontado e estudos de sensibilidade

A verificação da viabilidade e sustentabilidade financeira dos serviços de abastecimento de água, e dos investimentos e melhorias necessárias, é feita através da análise da projeção do fluxo de caixa descontado.

O fluxo de caixa foi montado com base nos seguintes valores:

- Excedente Operacional
- Evasão de Receita
- Serviço da Dívida
- Plano de Financiamento
- Plano de Investimento

No calculo de cada um destes valores foram levadas em consideração as premissas definidas nos relatórios anteriores, como: redução do índice de perdas aparentes e reais, redução do consumo per capita, aumento populacional no cenário induzido, melhoria da eficiência operacional, redução da inadimplência, e as necessidades atuais do sistema.

5.2.10.1 Excedente Operacional

O Excedente Operacional é calculado em função da projeção dos demonstrativos dos resultados de cada exercício fiscal dos 20 anos futuros, em função das projeções das Receitas Operacionais e das Despesas de Exploração.

As Receitas Operacionais foram projetadas em função da tarifa media de água, e dos volumes faturados ano a ano, sendo este volume estimado, levando-se em consideração o consumo per capita, o aumento da população e a diminuição das perdas aparentes, conforme descrito em relatórios anteriores.

A tarifa média de água é projetada em função dos aumentos reais de tarifa que venham a ocorrer nos próximos anos, conforme as hipóteses e estudos de sensibilidade realizados.

As Despesas de Exploração são projetadas em função dos volumes produzidos, do número de ligações, e das extensões de rede, conforme explicitado em relatórios anteriores.

A diferença entre a Receita Operacional e as Despesas de Exploração é o Excedente Operacional.

5.2.10.2 Evasão de Receitas

A Evasão de Receitas é calculada aplicando-se o percentual de inadimplência sobre o faturamento de água

5.2.10.3 Serviço da Dívida

O Serviço da Dívida é o pagamento dos empréstimos contraídos pela futura autarquia, sejam eles amortização ou juro, no início do fluxo ele é zero, pois ainda não existem empréstimos realizados, e se torna positivo quando se iniciam os pagamentos dos empréstimos previstos no próprio fluxo.

5.2.10.4 Plano de Financiamento

O Plano de Financiamento leva em contas os empréstimos possíveis de serem adquiridos, além de transferências da própria prefeitura.

Neste caso foram consideradas contrapartidas de 20 %, e taxa de juros anuais variáveis de acordo com os estudos de sensibilidade realizados.

5.2.10.5 Plano de Investimentos

O Plano de Investimentos levou em consideração os investimentos em Projetos, Produção, Distribuição e Desenvolvimento Operacional, conforme descrito anteriormente neste relatório, incluindo as redes necessárias para o crescimento vegetativo.

Para que fosse possível a análise do fluxo de caixa com as possíveis variações de suas condições, foram estruturadas e entregues planilhas de Excel indexadas, conforme quadros apresentados a seguir, em que podem ser modificadas os seguintes indicadores ano a ano:

- Tarifa média – residencial e não residencial
- Produtividade de pessoal (empregados/1000 ligações)
- Custo de energia elétrica por m³ produzido
- Custo de produto químico por m³ produzido
- Custo com serviços de terceiros
- Evasão de receita (Inadimplência)
- Serviço da dívida (custo de capital)
- Contrapartida

Através destas planilhas é possível simular diferentes cenários e hipóteses, verificando quais delas são factíveis e viáveis do ponto de vista econômico financeiro.

Basicamente a hipótese ou cenário será considerado viável se o Valor Presente Líquido - VPL do fluxo de caixa acumulado for superior e próximo a zero, e também que em

nenhum ano o fluxo de caixa acumulado apresente um valor negativo, que não possa ser suportado pela Prefeitura de Salto.

Está-se apresentando a seguir três hipóteses, com respectivo estudo de sensibilidade, considerados factíveis.

Também está sendo entregues planilhas eletrônicas desses estudos, para que a Prefeitura possa realizar internamente e a qualquer tempo, simulações com diferentes cenários e hipóteses, inclusive para serem atualizadas no decorrer dos próximos 20 anos (período do estudo).

Apresenta-se no Quadro 16 o Plano de Investimento proposto e no Quadro 17 a evolução da demanda, com seus respectivos indicadores.

Quadro 16 - Plano de Investimento - R\$ x 1.000

INVESTIMENTO TOTAL - PROJETOS, PRODUÇÃO E MELHORIAS OPERACIONAIS																								
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	2 025	2 026		
A	PROJETOS EXECUTIVOS - 7%	3 729,7		1 864,9	1 864,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
B	PRODUÇÃO	62 047,9	0,0	0,0	0,0	1 222,2	16 400,7	39 325,2	1 222,2	1 292,6	1 292,5	1 292,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
C	DISTRIBUIÇÃO REDE VEGETATIVO	5 581,8	296,6	298,4	308,8	319,6	280,2	288,1	297,1	305,8	315,0	273,6	280,7	287,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9		
D	LIGAÇÕES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
E	MELHORIAS OPERACIONAIS	11 802,1	4 283,1	4 278,4	3 240,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
F	PROJETO SETORIZAÇÃO - 2 ETAPA - 7%	613,6	613,6																					
	TOTAL	83 775,2	5 193,3	6 441,7	5 414,3	1 541,8	16 680,9	39 613,4	1 519,3	1 598,4	1 607,5	1 566,1	280,7	287,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9		
DETALHAMENTO DOS PROJETOS E PRODUÇÃO - R\$ X 1.000																								
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	2 025	2 026		
1	INVESTIMENTO																							
1.1	PRODUÇÃO																							
1.1.1	ESTUDOS E PROJETOS																							
1.1.1.1	PROJETO EXECUTIVOS - 7%	3 729,7		1 864,9	1 864,9																			
1.1.2	EXECUÇÃO DAS OBRAS																							
1.1.2.1	SISTEMA PRODUTOR ITUAÚ																							
1.1.2.1.1	CONSTRUÇÃO NOVA CAPTAÇÃO	161,8						161,8																
1.1.2.1.2	CONSTRUÇÃO NOVA ELEVATÓRIA	418,5						418,5																
1.1.2.2.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	6 136,1						6 136,1																
1.1.2.2	SISTEMA PRODUTOR PIRAI							0,0																
1.1.2.2.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	122,8						122,8																
1.1.2.2.2	REFORMA E ADEQUAÇÃO - ELEV. ÁGUA BRUTA	197,2						197,2																
1.1.2.2.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	5 882,3						5 882,3																
1.1.2.3	SISTEMA PRODUTOR BURU																							
1.1.2.3.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	76,3						76,3																
1.1.2.3.2	REFORMA E ADEQUAÇÃO - ELEV. ÁGUA BRUTA	147,9						147,9																
1.1.2.3.3	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	4 586,8						4 586,8																
1.1.2.4	SISTEMA PRODUTOR INGA																							
1.1.2.4.1	REFORMA E ADEQUAÇÃO - CAPTAÇÃO	31,6						31,6																
1.1.2.4.2	CONSTRUÇÃO NOVA ADUTORA	4 823,9						4 823,9																
1.1.2.5	CONSTRUÇÃO NOVA ETA PRIMAVERA	11 526,4					5 763,2	5 763,2																
1.1.2.6	SISTEMA DE SUBADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA																							
1.1.2.6.1	OBRAS LINEARES	18 830,6					9 415,3	9 415,3																
1.1.2.6.2	BOOSTER	339,5						339,5																
1.1.2.7	COMPLEMENTAÇÃO DA SETORIZAÇÃO - ETAPA 2	8 766,4				1 222,2	1 222,2	1 222,2	1 222,2	1 292,6	1 292,5	1 292,5												
1.1.2.8	PROJETO SETORIZAÇÃO - 2 ETAPA - 7%	613,6	613,6																					
	SUB-TOTAL PROJETOS E PRODUÇÃO	66 391,3	613,6	1 864,9	1 864,9	1 222,2	16 400,7	39 325,2	1 222,2	1 292,6	1 292,5	1 292,5												
DETALHAMENTO DAS MELHORIAS OPERACIONAIS - R\$ X 1.000																								
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	2 025	2 026		
2	MELHORIAS OPERACIONAIS																							
2.1	CAPTAÇÃO	380,8	183,4	161,5	36,0																			
2.2	ADUÇÃO ÁGUA BRUTA	33,0	33,0	0,0	0,0																			
2.3	ETA	100,0	100,0	0,0																				
2.4	ADUÇÃO ÁGUA TRATADA	571,0	571,0																					
2.5	SETORIZAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO - ETAPA 1	4 267,7	0,0	2 133,8	2 133,8																			
2.6	AUTOMAÇÃO	573,0	0,0	55,0	518,0																			
2.7	SISTEMA ELETROMECÂNICO	826,0	466,5	269,5	90,0																			
2.8	ADEQUAÇÃO RECURSOS - PREST. SERVIÇO	662,5	662,5																					
2.9	SISTEMA COMERCIAL	559,7	286,7	235,2	37,8																			
2.10	CADASTRO TÉCNICO	949,0	474,5	474,5																				
2.11	MICROMEDIDAÇÃO	2 125,0	850,0	850,0	425,0																			
2.12	MACROMEDIDAÇÃO	424,5	334,5	90,0																				
2.13	SISTEMA DE GESTÃO INFORMATIZADO	30,0	21,0	9,0	0,0																			
2.14	PROJETOS - ITEM 2.5 - 7%	300,0	300,0																					
	SUB-TOTAL MELHORIAS OPERACIONAIS	11 802,1	4 283,1	4 278,4	3 240,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5.2.10.6 Estudos das hipóteses e sensibilidade

Apresenta-se os seguintes quadros referentes às hipóteses estudadas:

5.2.10.6.1 Hipótese 1

Quadro 18 – Análise de sensibilidade

Quadro 19 – Demonstrativo de resultado

Quadro 20 – Fluxo de caixa descontado

5.2.10.6.2 Hipótese 2

Quadro 21 – Análise de sensibilidade

Quadro 22 – Demonstrativo de resultado

Quadro 23 – Fluxo de caixa descontado

5.2.10.6.3 Hipótese 3

Quadro 24 – Análise de sensibilidade

Quadro 25 – Demonstrativo de resultado

Quadro 26 – Fluxo de caixa descontado

Quadro 18 - Análise de sensibilidade - Hipótese 1

DESCRIÇÃO	ANO																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1.Tarifa Média - aumento REAL																				
-Residencial			15%		2,5%		15%													
-Não residencial			15%		2,5%		15%													
2. Energia Elétrica - Decréscimo	8,0%	8,0%	3,0%																	
3. Produto Químico - Decréscimo							8,0%													
3.Evasão de Receita - % aa	12,0%	7,5%	5,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
4.Taxa emprestimo - % aa	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
5. Contrapartida do empréstimo	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
FLUXO CAIXA DESCONTADO - R\$	2 981,0																			

Quadro 19 - Demonstrativo do excedente operacional

DESCRIÇÃO	UNID	Ano - Base			Projeção																			
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1.Receita operacional de Água	R\$ mil	7 621,9	7 620,9	8 442,1	9 396,1	9 677,7	11 442,9	11 745,1	12 339,8	12 631,6	14 924,7	15 306,8	15 673,4	16 025,2	16 363,0	16 407,9	16 453,0	16 498,1	16 543,4	16 588,8	16 634,3	16 680,0	16 725,8	16 771,7
-Residencial	R\$ mil	5 487,7	5 487,1	6 078,3	6 765,2	6 967,9	8 238,9	8 456,4	8 884,7	9 094,7	10 745,8	11 020,9	11 284,8	11 538,1	11 781,4	11 813,7	11 846,1	11 878,6	11 911,2	11 943,9	11 976,7	12 009,6	12 042,5	12 075,6
-Não residencial	R\$ mil	2 134,1	2 133,9	2 363,8	2 630,9	2 709,8	3 204,0	3 288,6	3 455,1	3 536,8	4 178,9	4 285,9	4 388,5	4 487,1	4 581,6	4 594,2	4 606,8	4 619,5	4 632,2	4 644,9	4 657,6	4 670,4	4 683,2	4 696,1
2.Despesas de Exploração	R\$ mil	5 825,5	6 065,7	6 207,9	6 426,3	6 641,7	6 760,9	6 814,4	6 862,5	6 553,0	6 714,5	6 835,6	6 960,1	7 069,2	7 181,1	7 295,5	7 412,6	7 532,4	7 627,7	7 724,7	7 823,4	7 923,7	8 026,0	8 111,8
-Pessoal	R\$ mil	2 759,8	2 759,5	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 251,1	2 318,2	2 387,3	2 458,5	2 520,3	2 583,7	2 648,7	2 715,3	2 783,5	2 836,8	2 891,1	2 946,3	3 002,7	3 060,1	3 107,5
-Energia Elétrica	R\$ mil	1 303,3	1 569,9	1 714,0	2 060,2	2 231,3	2 304,6	2 310,7	2 317,0	2 323,4	2 329,7	2 336,1	2 342,5	2 349,0	2 355,4	2 361,9	2 368,4	2 374,9	2 381,4	2 387,9	2 394,5	2 401,0	2 407,6	2 414,2
-Produtos Químicos	R\$ mil	467,3	465,0	484,5	539,2	540,7	542,2	543,7	545,2	546,6	592,0	593,6	595,3	596,9	598,5	600,2	601,8	603,5	605,1	606,8	608,4	610,1	611,8	613,5
-Materiais	R\$ mil	414,5	403,4	433,1	448,8	464,6	481,0	497,9	512,8	528,1	543,8	560,0	576,7	591,2	606,1	621,3	636,9	653,0	665,5	678,2	691,1	704,4	717,8	729,0
-Serviços	R\$ mil	870,0	853,8	958,5	759,8	786,6	814,3	843,0	868,2	894,0	920,7	948,1	976,4	1 000,9	1 026,1	1 051,9	1 078,4	1 105,5	1 126,6	1 148,2	1 170,1	1 192,5	1 215,3	1 234,1
-Gerais	R\$ mil	10,6	14,2	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,2	11,5	11,8	12,1	12,3	12,6	12,8	13,1	13,3	13,5
3.Excedente operacional (1-2)	R\$ mil	1 796,4	1 555,2	2 234,2	2 969,7	3 036,0	4 682,0	4 930,7	5 477,3	6 078,6	8 210,2	8 471,2	8 713,3	8 956,0	9 181,9	9 112,5	9 040,4	8 965,7	8 915,7	8 864,1	8 811,0	8 756,2	8 699,8	8 659,8
INDICADORES PARA PROJEÇÃO																								
1.Tarifa Média	R\$/m³	1,23	1,17	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
-Residencial	R\$/m³	1,03	0,98	0,96	0,96	0,9635	1,080	1,080	1,1357	1,1357	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061	1,3061
-Não residencial	R\$/m³	2,45	2,33	2,30	2,30	2,3016	2,6469	2,6469	2,7131	2,7131	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200	3,1200
2.Custos Médios	R\$/m³																							
-Pessoal *	R\$ mil/empreg.	18,05	17,53	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77
-Energia Elétrica	R\$/m³-A_Prod.	0,13	0,14	0,1402	0,1514	0,1635	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684	0,1684
-Produtos Químicos	R\$/m³-A_Prod.	0,05	0,04	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428
-Materiais	R\$/m³ligação_A	15,59	14,46	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91
-Serviços	R\$/m³ligação_A	32,71	30,60	30,79	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56
-Gerais	R\$/m³ligação_A	0,40	0,51	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
3.Empreg.por mil ligação de água	Empr./1000_Lig_A	5,7	5,6	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7	3,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
4.Quadro de Pessoal *	Número	152,9	157,4	132	132	132	132	132	132	114	117	121	124	127	131	134	137	141	143	146	149	152	155	157
5.Evasão de Receita	Coefficiente	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
V* Para os anos de 2004 e 2005 estimado, conforme diagnóstico e 2006 obtida do dimensionamento da folha para os serviços de :																								

* Para os anos de 2004 e 2005 estimado, conforme diagnóstico e 2006 obtida do dimensionamento da folha para os serviços de

Quadro 20 - Fluxo de caixa descontado - R\$ x 1.000

Anexo 20 - Fluxo de caixa desdobrado - R\$ (x 1.000)																											
DESCRIÇÃO	UNID	VPL	Histórico			Ano Base	PROJEÇÃO																				
			2007 / 26		2005		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
			2004	2005																							
1. Excedente Operacional	R\$/mil	47 175,9	1 796,4	1 555,2	2 234,2	2 969,7	3 036,0	4 682,0	4 930,7	5 477,3	6 078,6	8 210,2	8 471,2	8 713,3	8 956,0	9 181,9	9 112,5	9 040,4	8 965,7	8 915,7	8 864,1	8 811,0	8 756,2	8 699,8	8 659,8		
2. Evasão de receita	R\$/mil	4 232,8	1 905,4	1 905,3	2 110,6	1 127,5	725,8	572,1	352,4	370,2	378,9	447,7	459,2	470,2	480,8	490,9	492,2	493,6	494,9	496,3	497,7	499,0	500,4	501,8	503,1		
3. Serviço da Dívida	R\$/mil	28 813,3	0	0	0	0	0	666,8	1 217,9	1 344,7	3 117,8	7 370,4	7 466,5	7 566,6	7 662,6	7 754,2	7 700,7	7 642,7	7 579,8	7 511,5	7 437,4	7 357,0	7 269,8	7 175,1	7 072,5		
-Juros e Comissões	R\$/mil	21 615,0				-	-	565,2	1 023,2	1 113,3	2 595,5	6 153,4	6 125,9	6 090,6	6 039,8	5 972,1	5 767,1	5 544,7	5 303,5	5 041,7	4 757,7	4 449,5	4 115,1	3 752,4	3 358,7		
-Amortização	R\$/mil	7 198,3				-	-	101,6	194,7	231,4	522,3	1 217,0	1 340,7	1 476,0	1 622,8	1 782,1	1 933,6	2 098,0	2 276,3	2 469,8	2 679,7	2 907,5	3 154,6	3 422,8	3 713,7		
4. Excedente próprio para Investimento	R\$/mil	14 129,8	(109,1)	(350,1)	123,6	1 842,2	2 310,2	3 443,1	3 360,5	3 762,5	2 581,8	392,1	545,5	676,5	812,6	936,8	919,5	904,1	891,0	907,9	929,1	954,9	986,0	1 022,9	1 084,2		
5. Plano de Financiamento	R\$/mil	35 893,6	-	-	-	3 917,4	4 914,6	4 084,3	977,8	13 120,6	31 460,2	977,8	1 034,1	1 034,0	1 034,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-Empréstimos	R\$/mil	35 893,6	0	0	0	3 917,4	4 914,6	4 084,3	977,8	13 120,6	31 460,2	977,8	1 034,1	1 034,0	1 034,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-Transferências	R\$/mil	0,0																									
-Outros	R\$/mil	0,0																									
6. Recursos para Investimentos	R\$/mil	50 023,4	(109,1)	(350,1)	123,6	5 759,6	7 224,8	7 527,4	4 338,3	16 883,1	34 042,0	1 369,8	1 579,6	1 710,5	1 846,6	936,8	919,5	904,1	891,0	907,9	929,1	954,9	986,0	1 022,9	1 084,2		
7. Plano de Investimentos	R\$/mil	47 042,4	-	-	-	5 193,3	6 441,7	5 414,3	1 541,8	16 680,9	39 613,4	1 519,3	1 598,4	1 607,5	1 566,1	280,7	287,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9		
-Projetos	R\$/mil	3 361,9				613,6	1 864,9	1 864,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-Produção	R\$/mil	31 963,5				-	-	-	1 222,2	16 400,7	39 325,2	1 222,2	1 292,6	1 292,5	1 292,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-Distribuição	R\$/mil	2 175,4				296,6	298,4	308,8	319,6	280,2	288,1	297,1	305,8	315,0	273,6	280,7	287,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9		
-Desenvolvimento operacional	R\$/mil	9 541,5				4 283,1	4 278,4	3 240,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8. Fluxo de Caixa	R\$/mil	2 981,0	(109,1)	(350,1)	123,6	566,3	783,2	2 113,2	2 796,5	202,1	(5 571,3)	(149,5)	(18,8)	103,0	280,5	656,1	632,2	609,3	588,8	672,1	689,0	710,3	736,8	768,8	874,3		
9. Fluxo de Caixa acumulado	R\$/mil					566,3	1 349,5	3 462,6	6 259,1	6 461,2	889,9	740,5	721,6	824,7	1 105,2	1 761,4	2 393,5	3 002,8	3 591,6	4 263,8	4 952,8	5 663,0	6 399,8	7 168,6	8 042,9		

Quadro 21 - Análise de sensibilidade - Hipótese 2

DESCRIÇÃO	ANO																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1. Tarifa Média - aumento REAL																				
-Residencial				20,0%			12,0%							1,0%						
-Não residencial				20,0%			12,0%							1,0%						
2. Energia Elétrica - Decréscimo	10,0%	10,0%	5,0%																	
3. Produto Químico - Decréscimo							10,0%													
3. Evasão de Receita - % aa	12,0%	5,0%	3,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
4. Taxa emprestimo - % aa	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
5. Contrapartida do empréstimo	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
FLUXO CAIXA DESCONTADO - R\$	1 916,2																			

Quadro 22 - Demonstrativo do resultado operacional

DESCRIÇÃO	UNID	Ano - Base			Projeção																			
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
		R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil	R\$ mil
1.Receita operacional de Água	R\$ mil	7 621,9	7 620,9	8 442,1	9 396,1	9 677,7	9 950,3	12 255,7	12 562,3	12 859,3	14 797,4	15 176,2	15 539,7	15 888,5	16 223,5	16 268,0	16 312,6	16 521,0	16 566,3	16 611,8	16 657,4	16 703,1	16 748,9	16 794,9
-Residencial	R\$ mil	5 487,7	5 487,1	6 078,3	6 765,2	6 967,9	7 164,2	8 824,1	9 044,8	9 258,7	10 654,1	10 926,9	11 188,6	11 439,7	11 680,9	11 712,9	11 745,1	11 895,1	11 927,7	11 960,5	11 993,3	12 026,2	12 059,2	12 092,3
-Não residencial	R\$ mil	2 134,1	2 133,9	2 363,8	2 630,9	2 709,8	2 786,1	3 431,6	3 517,4	3 600,6	4 143,3	4 249,3	4 351,1	4 448,8	4 542,6	4 555,0	4 567,5	4 625,9	4 638,6	4 651,3	4 664,1	4 676,9	4 689,7	4 702,6
2.Despesas de Exploração	R\$ mil	5 825,5	6 065,7	6 207,9	6 464,5	6 725,1	6 893,5	6 947,3	6 995,8	6 686,6	6 859,5	6 980,9	7 105,8	7 215,4	7 327,7	7 442,4	7 559,9	7 680,2	7 775,9	7 873,3	7 972,4	8 073,2	8 175,8	8 262,1
-Pessoal	R\$ mil	2 759,8	2 759,5	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 251,1	2 318,2	2 387,3	2 458,5	2 520,3	2 583,7	2 648,7	2 715,3	2 783,5	2 836,8	2 891,1	2 946,3	3 002,7	3 060,1	3 107,5
-Energia Elétrica	R\$ mil	1 303,3	1 569,9	1 714,0	2 098,4	2 314,7	2 437,1	2 443,6	2 450,3	2 457,0	2 463,8	2 470,5	2 477,3	2 484,1	2 490,9	2 497,7	2 504,6	2 511,5	2 518,4	2 525,3	2 532,2	2 539,2	2 546,1	2 553,1
-Produtos Químicos	R\$ mil	467,3	465,0	484,5	539,2	540,7	542,2	543,7	545,2	546,6	603,0	604,6	606,3	607,9	609,6	611,3	613,0	614,6	616,3	618,0	619,7	621,4	623,1	624,8
-Materiais	R\$ mil	414,5	403,4	433,1	448,8	464,6	481,0	497,9	512,8	528,1	543,8	560,0	576,7	591,2	606,1	621,3	636,9	653,0	665,5	678,2	691,1	704,4	717,8	729,0
-Serviços	R\$ mil	870,0	853,8	958,5	759,8	786,6	814,3	843,0	868,2	894,0	920,7	948,1	976,4	1 000,9	1 026,1	1 051,9	1 078,4	1 105,5	1 126,6	1 148,2	1 170,1	1 192,5	1 215,3	1 234,1
-Gerais	R\$ mil	10,6	14,2	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,2	11,5	11,8	12,1	12,3	12,6	12,8	13,1	13,3	13,5
3.Excedente operacional (1-2)	R\$ mil	1 796,4	1 555,2	2 234,2	2 931,6	2 952,6	3 056,9	5 308,4	5 566,5	6 172,7	7 937,9	8 195,3	8 433,8	8 673,1	8 895,8	8 825,6	8 752,7	8 840,8	8 790,4	8 738,5	8 685,0	8 629,9	8 573,1	8 532,8
INDICADORES PARA PROJEÇÃO																								
1.Tarifa Média	R\$/m³	1,23	1,17	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
-Residencial	R\$/m³	1,03	0,98	0,96	0,96	0,9635	0,9635	1,1662	1,1662	1,1662	1,2949	1,2949	1,2949	1,2949	1,2949	1,2949	1,2949	1,3079	1,3079	1,3079	1,3079	1,3079	1,3079	1,3079
-Não residencial	R\$/m³	2,45	2,33	2,30	2,30	2,3016	2,3016	2,7620	2,7620	2,7620	3,0934	3,0934	3,0934	3,0934	3,0934	3,0934	3,0934	3,1243	3,1243	3,1243	3,1243	3,1243	3,1243	3,1243
2.Custos Médios	R\$/m³																							
-Pessoal *	R\$/m³empreg.	18,05	17,53	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77
-Energia Elétrica	R\$/m³-A_Prod.	0,13	0,14	0,1402	0,1542	0,1696	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781	0,1781
-Produtos Químicos	R\$/m³-A_Prod.	0,05	0,04	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436
-Materiais	R\$/m³ligação_A	15,59	14,46	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91
-Serviços	R\$/m³ligação_A	32,71	30,60	30,79	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56
-Gerais	R\$/m³ligação_A	0,40	0,51	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
3.Empreg por mil ligação de água	Empr./1000_Lig_A	5,7	5,6	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7	3,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
4.Quadro de Pessoal *	Número	152,9	157,4	132	132	132	132	132	132	114	117	121	124	127	131	134	137	141	143	146	149	152	155	157
5.Evasão de Receita	Coefficiente	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

* Para os anos de 2004 e 2005 estimado, conforme diagnóstico e 2006 obtida do dimensionamento da folha para os serviços de

Quadro 23 - Fluxo de caixa descontado - R\$ X 1.000

[illegible]

Quadro 24 - Análise de sensibilidade - Hipótese 3

DESCRIÇÃO	ANO																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1. Tarifa Média - aumento REAL																				
-Residencial			15,0%			5,0%			15,0%			2,0%								
-Não residencial			15,0%			5,0%			15,0%			2,0%								
2. Energia Elétrica - Decréscimo	5,0%	5,0%	2,5%																	
3. Produto Químico - Decréscimo							8,0%													
3. Evasão de Receita - % aa	12,0%	7,5%	5,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
4. Taxa emprestimo - % aa	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%	9,5%
5. Contrapartida do empréstimo	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
FLUXO CAIXA DESCONTADO - R\$	2 907,0																			

Quadro 25 - Demonstrativo do resultado

DESCRIÇÃO	UNID	Ano - Base			Projeção																			
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1.Receita operacional de Água	R\$ mil	7 621,9	7 620,9	8 442,1	9 396,1	9 677,7	11 442,9	11 745,1	12 038,8	12 939,7	13 294,5	13 634,9	16 055,6	16 416,1	16 762,1	17 144,3	17 191,3	17 238,5	17 285,8	17 333,3	17 380,8	17 428,5	17 476,4	17 524,3
-Residencial	R\$ mil	5 487,7	5 487,1	6 078,3	6 765,2	6 967,9	8 238,9	8 456,4	8 668,0	9 316,6	9 572,1	9 817,1	11 560,1	11 819,6	12 068,7	12 343,9	12 377,8	12 411,7	12 445,8	12 480,0	12 514,2	12 548,6	12 583,0	12 617,5
-Não residencial	R\$ mil	2 134,1	2 133,9	2 363,8	2 630,9	2 709,8	3 204,0	3 288,6	3 370,9	3 623,1	3 722,5	3 817,8	4 495,6	4 596,5	4 693,4	4 800,4	4 813,6	4 826,8	4 840,0	4 853,3	4 866,6	4 880,0	4 893,4	4 906,8
2.Despesas de Exploração	R\$ mil	5 825,5	6 065,7	6 207,9	6 369,1	6 519,5	6 624,1	6 677,2	6 724,9	6 415,0	6 576,2	6 696,9	6 821,0	6 929,8	7 041,3	7 155,2	7 271,9	7 391,4	7 486,4	7 582,9	7 681,2	7 781,2	7 883,0	7 968,5
-Pessoal	R\$ mil	2 759,8	2 759,5	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 609,9	2 251,1	2 318,2	2 387,3	2 458,5	2 520,3	2 583,7	2 648,7	2 715,3	2 783,5	2 836,8	2 891,1	2 946,3	3 002,7	3 060,1	3 107,5
-Energia Elétrica	R\$ mil	1 303,3	1 569,9	1 714,0	2 003,0	2 109,0	2 167,7	2 173,5	2 179,4	2 185,4	2 191,4	2 197,4	2 203,5	2 209,5	2 215,6	2 221,7	2 227,7	2 233,9	2 240,0	2 246,1	2 252,3	2 258,5	2 264,7	2 270,9
-Produtos Químicos	R\$ mil	467,3	465,0	484,5	539,2	540,7	542,2	543,7	545,2	546,6	592,0	593,6	595,3	596,9	598,5	600,2	601,8	603,5	605,1	606,8	608,4	610,1	611,8	613,5
-Materiais	R\$ mil	414,5	403,4	433,1	448,8	464,6	481,0	497,9	512,8	528,1	543,8	560,0	576,7	591,2	606,1	621,3	636,9	653,0	665,5	678,2	691,1	704,4	717,8	729,0
-Serviços	R\$ mil	870,0	853,8	958,5	759,8	786,6	814,3	843,0	868,2	894,0	920,7	948,1	976,4	1 000,9	1 026,1	1 051,9	1 078,4	1 105,5	1 126,6	1 148,2	1 170,1	1 192,5	1 215,3	1 234,1
-Gerais	R\$ mil	10,6	14,2	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,2	11,5	11,8	12,1	12,3	12,6	12,8	13,1	13,3	13,5
3.Excedente operacional (1-2)	R\$ mil	1 796,4	1 555,2	2 234,2	3 027,0	3 158,2	4 818,8	5 067,9	5 313,9	6 524,6	6 718,3	6 938,0	9 234,7	9 486,3	9 720,9	9 989,1	9 919,4	9 847,1	9 799,5	9 750,4	9 699,7	9 647,4	9 593,4	9 555,8
INDICADORES PARA PROJEÇÃO																								
1.Tarifa Média	R\$/m³	1,23	1,17	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
-Residencial	R\$/m³	1,03	0,98	0,96	0,96	0,9635	1,080	1,080	1,080	1,1634	1,1634	1,1634	1,3379	1,3379	1,3379	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647	1,3647
-Não residencial	R\$/m³	2,45	2,33	2,30	2,30	2,3016	2,6469	2,6469	2,6469	2,7792	2,7792	2,7792	3,1961	3,1961	3,1961	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600	3,2600
2.Custos Médios	R\$/m³																							
-Pessoal *	R\$ mil/empreg.	18,05	17,53	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77	19,77
-Energia Elétrica	R\$/m³-A_Prod.	0,13	0,14	0,1402	0,1472	0,1546	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584	0,1584
-Produtos Químicos	R\$/m³-A_Prod.	0,05	0,04	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428	0,0428
-Materiais	R\$/m³ligação_A	15,59	14,46	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91	13,91
-Serviços	R\$/m³ligação_A	32,71	30,60	30,79	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56
-Gerais	R\$/m³ligação_A	0,40	0,51	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
3.Empreg por mil ligação de água	Empr./1000_Lig_A	5,7	5,6	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7	3,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
4.Quadro de Pessoal *	Número	152,9	157,4	132	132	132	132	132	132	114	117	121	124	127	131	134	137	141	143	146	149	152	155	157
5.Evasão de Receita	Coefficiente	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
V* Para os anos de 2004 e 2005 estimado, conforme diagnóstico e 2006 obtida do dimensionamento da folha para os serviços de :																								

* Para os anos de 2004 e 2005 estimado, conforme diagnóstico e 2006 obtida do dimensionamento da folha para os serviços de

Quadro 26 - Fluxo de caixa descontado - R\$ X 1.000																										
					1																					
DESCRIÇÃO	UNID	VPL	Histórico		Ano Base	PROJEÇÃO																				
		2007 / 26	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
1. Excedente Operacional	R\$/mil	48 216,7	1 796,4	1 555,2	2 234,2	3 027,0	3 158,2	4 818,8	5 067,9	5 313,9	6 524,6	6 718,3	6 938,0	9 234,7	9 486,3	9 720,9	9 989,1	9 919,4	9 847,1	9 799,5	9 750,4	9 699,7	9 647,4	9 593,4	9 555,8	
2. Evasão de receita	R\$/mil	4 235,5	1 905,4	1 905,3	2 110,6	1 127,5	725,8	572,1	352,4	361,2	388,2	398,8	409,0	481,7	492,5	502,9	514,3	515,7	517,2	518,6	520,0	521,4	522,9	524,3	525,7	
3. Serviço da Dívida	R\$/mil	34 412,1	0	0	0	0	0	793,3	1 449,5	1 601,4	3 712,1	8 774,2	8 895,0	9 020,7	9 141,9	9 258,0	9 201,8	9 140,3	9 072,9	8 999,1	8 918,3	8 829,8	8 733,0	8 626,9	8 510,7	
-Juros e Comissões	R\$/mil	26 728,3				-	-	691,1	1 252,7	1 365,6	3 181,2	7 539,0	7 522,0	7 495,8	7 450,6	7 384,6	7 150,5	6 894,0	6 613,3	6 305,8	5 969,1	5 600,5	5 196,8	4 754,8	4 270,8	
-Amortização	R\$/mil	7 683,8				-	-	102,2	196,8	235,8	530,9	1 235,3	1 373,0	1 524,9	1 691,2	1 873,4	2 051,4	2 246,3	2 459,6	2 693,3	2 949,2	3 229,3	3 536,1	3 872,1	4 239,9	
4. Excedente próprio para Investimento	R\$/mil	9 569,1	(109,1)	(350,1)	123,6	1 899,4	2 432,4	3 453,4	3 266,1	3 351,4	2 424,3	(2 454,7)	(2 366,0)	(267,7)	(148,1)	(40,0)	272,9	263,4	257,0	261,8	312,1	348,4	391,5	442,2	519,4	
5. Plano de Financiamento	R\$/mil	40 380,3	-	-	-	4 407,1	5 529,0	4 594,9	1 100,0	14 760,7	35 392,7	1 100,0	1 163,3	1 163,3	1 163,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-Empréstimos	R\$/mil	40 380,3	0	0	0	4 407,1	5 529,0	4 594,9	1 100,0	14 760,7	35 392,7	1 100,0	1 163,3	1 163,3	1 163,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-Transferências	R\$/mil	0,0																								
-Outros	R\$/mil	0,0																								
6. Recursos para Investimentos	R\$/mil	49 949,4	(109,1)	(350,1)	123,6	6 306,5	7 961,4	8 048,3	4 366,0	18 112,0	37 817,0	(1 354,8)	(1 202,7)	895,5	1 015,2	(40,0)	272,9	263,4	257,0	261,8	312,1	348,4	391,5	442,2	519,4	
7. Plano de Investimentos	R\$/mil	47 042,4	-	-	-	5 193,3	6 441,7	5 414,3	1 541,8	16 680,9	39 613,4	1 519,3	1 598,4	1 607,5	1 566,1	260,7	267,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9	
-Projetos	R\$/mil	3 361,9				613,6	1 864,9	1 864,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-Produção	R\$/mil	31 963,5				-	-	-	1 222,2	16 400,7	39 325,2	1 222,2	1 292,6	1 292,5	1 292,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-Distribuição	R\$/mil	2 175,4				296,6	298,4	308,8	319,6	280,2	288,1	297,1	305,8	315,0	273,6	260,7	287,4	294,8	302,2	235,7	240,1	244,7	249,3	254,1	209,9	
-Desenvolvimento operacional	R\$/mil	9 541,5				4 283,1	4 278,4	3 240,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8. Fluxo de Caixa	R\$/mil	2 907,0	(109,1)	(350,1)	123,6	1 113,2	1 519,7	2 634,0	2 824,3	1 431,1	(1 796,3)	(2 874,0)	(2 801,1)	(711,9)	(550,9)	(320,7)	(14,4)	(31,4)	(45,1)	46,1	72,0	103,7	142,3	188,1	309,5	
9. Fluxo de Caixa acumulado	R\$/mil					1 113,2	2 632,9	5 267,0	8 091,2	9 522,3	7 726,0	4 852,0	2 050,9	1 339,0	788,1	467,3	452,9	421,5	376,4	422,4	494,4	598,1	740,4	928,5	1 238,0	

ANEXOS

**DESENHOS EM AUTO CAD E PLANILHAS EM EXCEL
PARA ACESSAR, CONSULTAR O PMSS**