



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO JOÃO BATISTA**

ESTADO DE SANTA CATARINA



DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO
DE SÃO JOÃO BATISTA

Produto - 03

NOTUS
Serviços de Engenharia S/C Ltda

Florianópolis, Dezembro de 2011.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 3 |
| 2. ABRANGÊNCIA E SISTEMAS EXISTENTES | 4 |
| 3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PRINCIPAL..... | 5 |
| 3.1 Manancial | 5 |
| 3.2 Mananciais Alternativos | 8 |
| 3.3 Vazões dos Mananciais | 9 |
| 3.4 Mananciais para Suprimento Futuro | 9 |
| 4. OUTROS SISTEMAS E FORMAS DE ABASTECIMENTO | 10 |
| 5. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS | 14 |
| 6. DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 15 |
| 6.1 Captação e Adução de Água Bruta | 15 |
| 6.2 Estação de Tratamento de Água (ETA) | 16 |
| 6.3 Capacidade de Atendimento do Sistema Produtor | 18 |
| 6.4 Reservatórios, Redes e Boosters..... | 18 |
| 6.5 Ligações, Economias e Hidrometração | 20 |
| 6.6 Índice de Atendimento | 21 |
| 6.7 Consumo Per Capita | 22 |
| 6.8 Índice de Perdas..... | 23 |
| 6.9 Manutenção | 25 |
| 6.10 Gestão e Controle Operacional..... | 26 |
| 6.11 Padrões de Qualidade da Água..... | 27 |
| 6.12 Política Tarifária e Regulação | 29 |
| 6.13 Receitas Despesas e Resultados..... | 31 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 33 |
| 8. ANEXOS | 35 |

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é o terceiro produto da série que integra o Plano de Saneamento Básico de São João Batista, desenvolvido conforme Termo de Referência de elaboração, Contrato nº 045/2011 firmado com o Serviço de Infraestrutura, Saneamento e Abastecimento de Água Municipal - SISAM.

O conteúdo deste relatório contempla a etapa de diagnóstico e prognóstico dos sistemas de abastecimento de água. Apresenta uma visão da situação do abastecimento de água no Município, tanto nos aspectos pertinentes ao sistema público da sede do município como também em relação às soluções coletivas ou individuais, públicas ou privadas, adotadas nas áreas urbana e rural.

Para subsidiar este trabalho foram disponibilizados pelo Município e SISAM dados operacionais e os seguintes trabalhos técnicos:

“Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de São João Batista – SC” compreendendo a captação e adução de água bruta, a estação de tratamento de água e a reservação de água tratada, desenvolvido pela CONESAN Consultoria e Engenharia Ltda, em 2006.

“Ampliação e Melhorias na Rede de Distribuição Água”, desenvolvido pela CONESAN Consultoria e Engenharia Ltda, em 2009.

“Plano Diretor Municipal”, desenvolvido pelo Município e instituído pela Lei Complementar nº 37, de 25 de agosto de 2011.

“Projeto de Automação e Telemetria do Sistema de Abastecimento de Água” desenvolvido pelo SISAM, de novembro de 2011.

As ações de saneamento básico no âmbito municipal estão disciplinadas através da Lei Municipal nº 3.402, de 4 de novembro de 2011, que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências (Anexo 01). Para suporte financeiro às ações de saneamento básico no âmbito municipal esta Lei criou o Fundo Municipal de Saneamento Básico e instituiu como instrumento de controle social o Conselho Municipal de Saneamento, com caráter consultivo, em apoio às atividades decorrentes da execução da Política Municipal de Saneamento.

2. ABRANGÊNCIA E SISTEMAS EXISTENTES

O diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água abrange a caracterização e o inventário das diversas unidades componentes dos sistemas, sua gestão e os recursos existentes.

O sistema de abastecimento de água da sede do município de São João Batista é operado por entidade autárquica denominada Serviço de Infraestrutura, Saneamento e Abastecimento de Água Municipal – SISAM, criada através da Lei nº 2.790 de 12 de setembro de 2005, sucedendo a concessionária CASAN que até então era a operadora do sistema.

O Município de São João Batista conta com mais seis sistemas públicos de abastecimento de água atendendo o bairro Fernandes, o distrito de Tijipió, a localidade de Arataca, a localidade de Águas Frias, as localidades de Colônia de Dentro e Domingas Correia de Dentro e o sistema das localidades de Colônia de Fora e Domingas Correia de Fora, todos mantidos ou apoiados pela administração direta municipal (Secretaria de Infraestrutura). Cabe destacar que o conjunto de prédios do Residencial São João, com 168 apartamentos, localizado no bairro Ribanceira do Sul, conta com sistema próprio de abastecimento, sem tratamento da água captada em poço profundo.

O Anexo 02 apresenta a localização georreferenciada das unidades componentes dos diferentes sistemas.

3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PRINCIPAL

O sistema principal que atende 6.782 ligações (dados de outubro de 2011) na área urbana e algumas áreas rurais no entorno desta. O Anexo 03 traz uma representação esquemática das unidades componentes do sistema.

3.1 Manancial

O suprimento para o sistema principal de abastecimento de água do município é feito a partir do Ribeirão Fernandes (denominação oficial pela cartografia do IBGE), manancial enquadrado como de classe II, conforme Resolução do CONAMA 357 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), Art. 42 e Resolução 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos). O Ribeirão Fernandes nasce na encosta do Fernandes e tem sua bacia dentro dos limites do município de São João Batista. Este manancial apresenta água de excelente qualidade com bacia bem protegida. O ponto de captação tem coordenadas 713874,61 E 6973726,88 S e está na cota 139,00 metros (GPS navegação). A captação é feita em barragem de nível com 2,40m de altura abastecendo por gravidade a Estação de Tratamento de Água que tem coordenadas 712970,20 E 6980277,49 S e está na cota 71,00 metros (cota de entrada da água bruta- GPS navegação). A bacia drenada no ponto de captação tem 19,182Km².

A vazão máxima de captação do Ribeirão Fernandes definida pelas regulamentações atuais, considerando a inexistência de dados fluviométricos é obtida com o uso de parâmetros de cálculo aplicados sobre a área drenada e a precipitação pluviométrica média anual da bacia do manancial.

A portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, alterada pela portaria nº 51, de 2 de outubro de 2008, estabelece os critérios de natureza técnica para outorga do direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências, e apresenta o seguinte:

"Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q_{98} (vazão de permanência por 98% do tempo):

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q_{98} , as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional". (§ incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)."

Destes critérios se conclui que no caso da captação do Ribeirão Fernandes, a vazão máxima possível de ser retirada é de 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q_{98} .

O cálculo da vazão de referência Q_{98} deriva da vazão média de longo termo. Para a determinação da vazão média de referência no local de captação, foi utilizado o Método de Regionalização Hidrológica, uma vez que não existe estação fluviométrica com medições sistemáticas de níveis e curva de descarga calibrada para a seção, para possibilitar a obtenção de série de vazões e o seu tratamento. Para esta determinação foi utilizada a publicação "Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina" editada pelas Secretarias de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Sustentável de SC, no âmbito do Programa de Recuperação Ambiental e Apoio ao Pequeno Produtor Rural – PRAPEM – Microbacias 2 – Fevereiro de 2006 (www.sirhesc.sds.sc.gov.br no link Biblioteca Virtual). Neste estudo encontra-se a "Regionalização das Vazões Médias de Longo Termo" onde a bacia do Ribeirão Fernandes se enquadra na região 84-M4-S9, sendo 84 a divisão da ANA para as sub-bacias federais (=RH8 - bacia hidrográfica 15/23 de SC=bacia do Rio Tijucas), M4 a região homogênea de vazão média de longo termo (Q_{MLT}) e S9 região homogênea para coeficiente sazonais em relação à vazão média de longo termo (coeficiente sazonal).

Deste enquadramento se obtém:

$$Q_{MLT} = 9,393 \times 10^{-4} \times P^{0,362} \times AD^{1,092}$$

Onde:

Q_{MLT} = vazão média de longo período, em m^3/s .

P = precipitação média anual, em mm/ano = 1.687 mm, obtida do estudo "Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais de SC".

AD = área de drenagem no local da captação do Ribeirão Fernandes, em Km^2 .

O cálculo da vazão de referência Q_{98} é feito a partir da aplicação de coeficiente sobre a vazão média de longo período, obtido a partir de outra classificação de zonas homogêneas. A bacia do Ribeirão Fernandes (idem Rio Tijucas) está na região XI e para o percentual de 98% de permanência, o coeficiente da tabela é 0,33. Assim a Q_{98} é dada pela expressão:

$$Q_{98} = Q_{MLT} \times K_i$$

Onde;

Q_{98} = vazão média com 98% de tempo de permanência, em m^3/s

Q_{MLT} = vazão média de longo período, em m^3/s

$K_i = 0,33$

Utilizando os dados para o local da Captação atual do Ribeirão do Fernandes, ou seja, precipitação média anual de 1.687 mm, área de drenagem de 19,182 km^2 , é obtida a vazão média de longo termo, através das equações acima apresentadas, de 348 l/s e uma vazão

média de permanência em 98% do tempo de 115 l/s (vazão de referência= Q_{98}). Com base no critério definido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, a vazão outorgável (máxima possível de ser retirada do Rio do Fernandes no local de captação) é de 50% da vazão de referência. Desta vazão outorgável a destinada ao abastecimento público pode atingir até 80%, ou seja, 46 l/s.

Duas considerações são importantes de se ressaltar.

A **primeira** diz respeito à vazão média de longo termo, que foi estabelecida através de metodologia que regionaliza as vazões. O caso da bacia do Ribeirão Fernandes é muito particular. Trata-se de uma bacia pequena, com cobertura vegetal elevada e protegida, sendo os parâmetros reais diferentes dos adotados, com vazão de base superior à da área regionalizada o que assegura vazões mínimas superiores às de cálculo. Esta consideração tem a apoiá-la as observações de vazão efetivadas pela SISAM nos tributários do Ribeirão Fernandes em 02/06/2006, quando se verificava forte e rara estiagem na bacia, que apontaram uma vazão total de 147,63 l/s (quadro reproduzido abaixo), portanto bem superior à Q_{98} calculada (115 l/s), valor que deveria ter sido atingido por se tratar de uma estiagem rara. Acrescente-se o fato de que estas observações foram realizadas em pontos a montante da atual captação, portanto, em área drenada inferior, o que aumenta a segurança na estimativa de disponibilidade de vazão.

| Manancial | Largura do vertedouro | Altura da lâmina | Vazão |
|--------------------------|-----------------------|------------------|---------------|
| Ribeirão Galera | 1,20 | 8,00 | 49,90 |
| Ribeirão Campeche | 1,20 | 10,00 | 69,75 |
| Sub total | | | 119,65 |
| Ribeirão sem denominação | 0,50 | 9,75 | 27,98 |
| Total | | | 147,63 |

Fonte: Relatório do SISAM, medições efetuadas em 02/06/06

Resumindo pode-se assegurar que a Q_{98} real está bem acima da calculada. Na verdade os modelos teóricos são representações simplificadas que procuram reproduzir a realidade do comportamento hídrico das bacias regionais ampliadas, mas isto não significa que sua aplicação consiga traduzir o comportamento de situações particulares e peculiares de uma pequena sub-bacia inserida na bacia maior, que é o caso deste manancial.

A **segunda** consideração é de que os valores de outorga deverão sofrer alterações. A situação dos recursos hídricos em Santa Catarina é preocupante e os limites de outorga dos atuais parâmetros já foram ultrapassados em muitos sistemas, mesmo naqueles sem conflitos de uso das águas. Em alguns casos a vazão dos sistemas tem ultrapassado as vazões mínimas dos mananciais (Oeste do Estado) e as alternativas de busca de novos mananciais demandam elevados investimentos. No caso do Ribeirão Fernandes onde não há conflito de uso e considerando o elevado interesse público, a qualidade do manancial e a grande vantagem ambiental/econômica do uso da gravidade no abastecimento, é inquestionável que a vazão máxima de captação possa ser superior ao que as

regulamentações estabelecem.

A outorga de captação de água no Ribeirão Fernandes ainda não foi obtida, fato que tem sido constatado na quase totalidade dos mananciais de abastecimento público em Santa Catarina.

É recomendável que se estabeleça uma rotina de medições continuadas das vazões do Ribeirão Fernandes no ponto de Captação, associada a dados climatológicos da bacia, para que se conheça o real potencial do manancial.

3.2 Mananciais Alternativos

Como recursos hídricos disponíveis para o abastecimento público no Município de São João Batista, além do manancial atualmente utilizado (Ribeirão Fernandes), destacam-se os mananciais superficiais:

- Rio Tijucas;
- Rio Arataca;
- Rio Kroecker.

O Rio Tijucas é o manancial mais próximo e de maior porte do Município, porém preterido como alternativa primeira devido à alta qualidade do Ribeirão Fernandes, que tem vazão para suprir as necessidades atuais e do horizonte do Plano de Saneamento Básico - PSB por gravidade e consequentemente com baixo custo operacional. No entanto o Rio Tijucas representa uma importante alternativa futura de abastecimento, podendo ser utilizado apenas para complementar a vazão de abastecimento quando da ocorrência de estiagem no Ribeirão Fernandes que configure esta necessidade, mas isto como está apresentado ao longo deste diagnóstico, é assunto para o futuro fora do horizonte de cobertura deste PSB.

O Rio Arataca tem boa vazão e água de qualidade, porém não ao mesmo nível da captada no Ribeirão Fernandes, pois a sua bacia apresenta atividade antrópica maior, inclusive com mineração para extração de saibro destinado ao capeamento de estradas municipais. Também deve ser considerado que o ponto de captação que proporciona vazão adequada (área drenada) está em cota que certamente irá requerer bombeamento em adutora de longo percurso até a estação de tratamento de Água - ETA.

O Rio Kroecker possui vazão maior que o Ribeirão Fernandes, mas com qualidade inferior, face à ocupação de sua bacia e as estradas que o margeiam. Por ocasião de chuvas a sua turbidez se eleva e certamente o tratamento por clarificador de contato fica prejudicado. O local imaginado para captação e abastecimento por gravidade dista aproximadamente 9 km da atual ETA. As imagens das bacias citadas estão apresentadas no Anexo 10.

A análise do potencial de mananciais subterrâneos se mostra desnecessária considerando a qualidade e vazão do manancial atual que supre o sistema por gravidade, bem como as alternativas de mananciais superficiais existentes, com qualidade e vazão.

3.3 Vazões dos Mananciais

Os estudos de vazões do manancial atual e dos alternativos estão apresentados na Tabela 01, sendo que para o Ribeirão Fernandes foi utilizado como ponto de estudo o local da atual captação e para os outros mananciais foram escolhidos pontos de tomada de água em localizações consideradas adequadas, porém sem detalhamento de sua posição.

Tabela 01 – Dados dos Mananciais Superficiais de São João Batista

| Dados dos Mananciais Superficiais de São João Batista | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Dados | | Mananciais | | | |
| | | Ribeirão Fernandes Captação Atual | Rio Tijucas Alternativa 1 | Rio Arataca Alternativa 2 | Rio Kroecker Alternativa 3 |
| Coordenadas Captação | E | 713875 | 711564 | 709004 | 710700 |
| | S | 6973727 | 6978363 | 6968149 | 6985336 |
| Cota Captação (m) | | 139 | 17 | 80 | 111 |
| Distância de ETA (Km) | | 8 | 3 | 19 | 9 |
| Precipitação (mm) = P | | 1.687 | 1.687 | 1.687 | 1.687 |
| Área Drenada (km ²) = AD | | 19 | 1.215 | 25 | 32 |
| p ^{0,362} | | 14,73 | 14,73 | 14,73 | 14,73 |
| AD ^{1,092} | | 25,17 | 2.335,38 | 32,94 | 43,51 |
| Vazão de Longo Termo (m ³ /s) = Q _{MLT} | | 0,348 | 32,313 | 0,456 | 0,602 |
| Q ₉₈ (m ³ /s) | | 0,115 | 10,663 | 0,150 | 0,199 |
| Q _{OUT} (m ³ /s) | | 0,057 | 5,332 | 0,075 | 0,099 |
| Vazão de Retirada Máxima (m ³ /s) = Q _{MAX} | | 0,046 | 1,066 | 0,060 | 0,079 |
| Q _{MAX} (l/s) | | 46 | 1066 | 60 | 79 |
| Vazão de Retirada Atual (l/s) | | 65 | - | - | - |

Cota da ETA = 71m

3.4 Mananciais para Suprimento Futuro

A diferença de qualidade entre as águas dos Rios Tijucas, Arataca e Kroecker tende a diminuir com as ações de preservação que se desenvolvem e se desenvolverão em iniciativas coordenadas pelo Comitê do Rio Tijucas, as quais deverão ter a participação permanente do Município de São João Batista. Desta forma considera esta consultora que quando, no futuro, se configurar necessária a complementação da vazão captada no Ribeirão Fernandes, a opção está bem definida e deverá ser realizada a partir do Rio Tijucas. O Ribeirão Fernandes deve ter sua vazão explorada ao máximo garantindo apenas uma vazão sanitária a jusante da captação, sendo que as vazões complementares somente serão necessárias no futuro em períodos de grande estiagem, e nestes períodos a turbidez das águas do Rio Tijucas é baixa permitindo um bom desempenho do sistema de tratamento adotado (clarificador de contato). No entanto, a decisão de escolha de manancial que complemente a vazão de abastecimento, aqui sugerida, poderá ser melhor avaliada no futuro com a evolução do crescimento urbano, sendo esta a melhor das dúvidas, face às alternativas existentes.

Com os dados de vazão dos Rios Fernandes e Tijucas, e adotando o consumo per capita estimado no item 6.7 de 198 l/hab.dia, foi montada a Tabela 02 de capacidade de atendimento dos mananciais, que deve ser analisada com as considerações do item 3.1.

Tabela 02 – Capacidade dos Mananciais p/ Consumo per capita de 198 l/hab.dia

| Capacidade dos Mananciais p/ Consumo Per Capita de 198 l/hab.dia | | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Dados | Mananciais | | | |
| | Ribeirão Fernandes Captação Atual | Rio Tijucas Alternativa 1 | Rio Arataka Alternativa 2 | Rio Kroecker Alternativa 3 |
| População Abastecível (hab) (utilizando Q_{MAX}) | 16.049 | 372.246 | 21.003 | 27.739 |
| População Abastecível (hab) (utilizando Q_{98}) | 40.123 | 3.722.458 | 52.507 | 69.347 |

Diante do aqui apresentado é inquestionável a conclusão de que o Município de São João Batista deverá desenvolver programas que assegurem a preservação da bacia do manancial atual e dos que possibilitarão atender o suprimento da população no futuro, em especial esta dívida que é o Ribeirão Fernandes. Um programa, com força de Lei, definindo as aptidões físicas e o disciplinamento do uso e ocupação do solo nas bacias é fundamental, bem como a fiscalização de seu cumprimento. A gestão ambiental que compete aos Municípios vai muito além das necessárias ações de saneamento básico nas áreas urbanas. A eficácia de sua atuação depende de uma forte integração com todas as entidades que atuam no setor, somando esforços às ações coordenadas pelo Comitê da Bacia do Rio Tijucas, juntamente com EPAGRI, Secretaria de Agricultura do Estado, Secretarias Municipais, Polícia Ambiental, Ministério Público, Vigilância Sanitária, meios de comunicação e outros. Não se vislumbra uma maneira mais eficaz para o desenvolvimento de programas permanentes que integrem as populações rurais e urbanas nas ações de preservação e recuperação de bacias.

4. OUTROS SISTEMAS E FORMAS DE ABASTECIMENTO

São seis os sistemas coletivos de abastecimento de água que atendem populações não atendidas pelo sistema principal da sede do Município. São eles: sistema do bairro Fernandes; sistema do distrito de Tijipió; sistema da localidade de Arataka, sistema da localidade de Águas Frias; sistema das localidades de Colônia de Dentro e Domingas Correia de Dentro; e sistema das localidades de Colônia de Fora e Domingas Correia de Fora. Todos são mantidos ou apoiados pela administração direta municipal (Secretaria de Infraestrutura). Alguns foram implantados com recursos com recursos provenientes de convênio de cooperação entre o Estado de Santa Catarina e o banco estatal alemão Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) e outros com recursos do Poder Público Municipal. Todos se utilizam de pequenos mananciais superficiais de encosta protegida, com águas de boa qualidade captadas em pequenas barragens de nível. Alguns possuem filtros de retenção de partícula maiores que ultrapassam as peneiras das tomadas de água, mas que atualmente estão inoperantes, de forma que todos abastecem reservatórios e redes de distribuição, sempre por gravidade, com água distribuída *in natura*, sem desinfecção. Embora se tratem de mananciais de encosta houve, ao longo das inspeções realizadas, registros negativos quanto à qualidade da água (turbidez elevada) na ocorrência de chuvas nas bacias destes sistemas, especialmente no caso das localidades de Colônia de Dentro, Domingas Correia de Dentro, Colônia de Fora e Domingas Correia de Fora.

As ligações domiciliares não dispõem de micromedidores e não é cobrada tarifa. Não foram encontrados cadastro de redes ou outros dados técnicos, como extensões de redes e diâmetros. São sistemas apenas mantidos pela administração direta municipal (Secretaria de Infraestrutura), mas sem gestão operacional. Pelo fato de não existirem operadores nestes sistemas, alguns cuidados básicos são negligenciados nas tomadas de água, nos filtros e reservatórios.

As soluções coletivas de abastecimento de água implantadas e mantidas nas localidades acima citadas e no Residencial São João estão sujeitas à Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões mínimos de qualidade para consumo humano, rotinas de análises de monitoramento pelo operador, bem como a fiscalização de seu cumprimento pela Vigilância Sanitária, ou seja:

Art. 5º. Para os fins desta Portaria, são adotadas as seguintes definições:

VII - solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;

.....

XV - controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição;

XVI - vigilância da qualidade da água para consumo humano: conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana;

Art. 12º. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano;

II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS;

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

IV - manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência;

V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005;

....

X - cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no art. 14 desta Portaria.

Parágrafo único. A autoridade municipal de saúde pública não autorizará o fornecimento de água para consumo humano, por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência.

Art. 14º. O responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, mediante a apresentação dos seguintes documentos:

I - nomeação do responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva;

II - outorga de uso, emitida por órgão competente, quando aplicável; e

III - laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos nesta Portaria.

O objetivo da apresentação das implicações decorrentes da adoção de soluções independentes de abastecimento é alertar o Titular dos serviços públicos para os custos e responsabilidades agregadas a este tipo de medida. Como exemplo se tem a necessidade de atendimento do que estabelece a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que envolve a realização de cerca de 1900 procedimentos de análise mensais (sem filtração), por sistema, além da demanda de investimentos para o tratamento adequado da água e outros gastos operacionais.

É intenção do Município, já no próximo ano (2012) a desativação destes sistemas e atender todas estas populações a partir do sistema da sede do município, assegurando água de qualidade e fluoreta, sem pulverizar recursos na operação e no controle de qualidade requeridos para sistemas independentes. Para tanto já estão sendo implantadas redes de distribuição de água em ruas com obras de pavimentação no bairro Fernandes (1.990m) e nas localidades de Arataca (759m) e Colônia de Dentro (983m), para evitar danos nos pavimentos, posteriormente.

Cabe destacar que na área urbana o conjunto de prédios do Residencial São João, com 168 apartamentos, localizado no bairro Ribanceira do Sul, conta com sistema próprio de abastecimento **sem tratamento da água captada** em poço profundo. A única razão para a existência desta solução de abastecimento deve ser de ordem financeira, pois o sistema público tem todas as condições de suprir com confiabilidade a demanda do Residencial.



Foto 01- Conjunto Residencial São João

Quanto ao uso de soluções individuais para o consumo humano nos locais onde existe rede pública de abastecimento de água, cabe registrar o que a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece:

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Na Tabela 03 estão reunidas algumas informações acerca destes sistemas:

Tabela 03 – Sistemas Coletivos Independentes de Abastecimento de Água

| Dados | Bairro Fernandes | Distrito Tijipió | Localidade Arataka | Localidades Colônia e Domingas Correia de Dentro | Localidades Colônia e Domingas Correia de Fora | Localidade Águas Frias |
|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--|------------------------|
| Coordenadas E | 713883 | 708465 | 710261 | 706995 | 707625 | 709978 |
| S | 6974114 | 6971651 | 6968375 | 6975367 | 6973272 | 6970107 |
| Encosta de Captação | Fernandes | Osni Costa | Morro da Veada | Morro do Miguelão | S/ Denominação | Águas Frias |
| Nº de Ligações Residenciais* | 148 | 104 | 121 | 125 | 100 | 29 |
| Nº de Ligações Com/Industriais | 9 | 14 | 10 | 5 | 8 | 2 |
| População Atendida** | 459 | 322 | 375 | 388 | 310 | 90 |
| Reservação (m³) | - | 30 | 40 | - | 20 | - |

* Ocupadas = 3,10 hab/domicílio

** População atendida pelos sistemas (hab) = 1944

Para as soluções individuais de abastecimento de água no meio rural, aonde as expansões do sistema da sede não venha cobrir (cobrirá a maioria expressiva da população rural), o município deverá somar esforços da Vigilância Sanitária e do SISAM com Epagri e Secretarias da Agricultura e Saúde evitando a pulverização de recursos e aproveitando as experiências acumuladas para orientação de soluções seguras de abastecimento.

No Anexo 04 está apresentado registro fotográfico dos sistemas independentes.

5. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS

Para uma melhor visualização do cenário de necessidades de abastecimento através das projeções populacionais de São João Batista, desenvolvidas no Diagnóstico Social, e do consumo per capita micromedido real de 158 l/hab.dia (demandado de 198 l/hab.dia – ver item 6.7) mantido sem acréscimo, com sistema operando em regime máximo de 24 horas por dia, nos dias de maior consumo, foi desenvolvida a Tabela 04 com projeção das vazões a captar e os volumes de reservação recomendados e necessários à universalização do abastecimento de água.

Tabela 04 – Vazão e Reservação Necessárias para Universalização dos Serviços

| Vazão e Reservação Necessárias para Universalização do Abastecimento de Água (24h/dia) | | | | | | | | |
|--|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Ano | População Urbana | População Rural a ser Agregada | Per capita demandado l/hab*dia | Per capita dia maior consumo l/hab*dia | m³ no dia de maior consumo | m³ dia maior consumo + m³ de Processo | Vazão a Captar (l/s) | Reservação Necessária (m³) |
| Set/2011 | 21.158 | | 198 | 237 | 5.023 | 5.233 | 61 | 1.674 |
| 2012 | 25.245 | 1.485 | 198 | 237 | 6.346 | 6.611 | 77 | 2.115 |
| 2017 | 29.795 | 1.485 | 198 | 237 | 7.426 | 7.736 | 90 | 2.475 |
| 2022 | 34.345 | 1.485 | 198 | 237 | 8.507 | 8.861 | 103 | 2.836 |
| 2027 | 38.896 | 1.485 | 198 | 237 | 9.587 | 9.987 | 116 | 3.196 |
| 2032 | 43.446 | 1.485 | 198 | 237 | 10.667 | 11.112 | 129 | 3.556 |

Reservação existente: 1.468 m³

Vazões média e máxima atualmente captada: 65 l/s e 80 l/s

Capacidade da ETA: 112 l/s

Observa-se que a vazão necessária para universalizar o atendimento da população urbana em 2017, agregando as populações fora da sede urbana (mantidas sem crescimento) dos sistemas que hoje são independentes (Tijipió, Arataca, Colônia de Dentro, Colônia de Fora, Domingas Correia de Dentro, Domingas Correia de Fora e Águas Frias), ultrapassa a atual capacidade de transporte das adutoras de água bruta (80 l/s) no dia de maior consumo, indicando que antes desta data deverá ser implantado o último trecho da adutora de água bruta previsto em projeto, que elevará a vazão transportada para 116,69 l/s.

Nas projeções foram consideradas perdas de processo de 4% e que perdas na distribuição fossem mantidas em 20% (ver item 6.8), que é um valor associado a uma alta eficiência, raramente encontrado nos sistemas em funcionamento no Estado de Santa Catarina.

6. DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A realização do diagnóstico das unidades teve início com a vistoria de todas as instalações e foi acompanhada do engenheiro responsável pelo sistema e do Diretor Geral do SISAM.

6.1 Captação e Adução de Água Bruta

A captação no Ribeirão Fernandes é feita em barragem de nível de concreto armado ancorada sobre laje de pedra, formando um pequeno lago com profundidade máxima de 2 metros. A tomada d'água é feita próxima da margem esquerda em canal com tela de proteção para evitar a passagem de folhas e pequenos galhos. O transporte até a ETA se dá por gravidade através 3 trechos de adução. Primeiro trecho em adutora nova de 300mm de diâmetro, em PVC DEFOFO, com 3.072,00m de extensão, partindo da ETA em direção à captação, implantada pelo SISAM em substituição a duas adutoras antigas de 150mm. Segundo trecho em adutora em ferro fundido dúctil de 300mm de diâmetro com 2.362,00m de extensão, implantado pelo SISAM, na sequência do primeiro trecho, em direção à captação em substituição a duas adutoras antigas de 150mm. Terceiro trecho em duas adutoras de ferro fundido com diâmetros variados (125mm, 150mm e 200mm) e materiais variados (ferro fundido, PVC e fibra de vidro) com 2.579,00m de extensão, que se considerou nos estudos realizados como tendo diâmetro equivalente de duas redes de 150mm de diâmetro. Este último trecho será substituído no futuro por nova adutora de 300mm de diâmetro, sendo 2.176,00m em ferro fundido dúctil e 403,00m em PVC DEFOFO.

A capacidade de transporte atual destas adutoras é de 80 l/s sendo que a vazão é controlada (por registros) por razões operacionais, em 65 l/s. Estas vazões foram calculadas pelo controle do ganho de nível na torre de entrada da ETA, pois não há macromedição. A capacidade de adução após a implantação do último trecho da adutora nova, com desnível de cálculo de 55,71m, é de 116,69 l/s. Para vazões superiores o projeto desenvolvido pela CONESAN em junho de 2009 sugere o uso de booster na adutora de água bruta.

Do ponto de vista de vazão outorgável, esta capacidade de transporte não poderia ser ampliada, porém se considerarmos a possibilidade de fixação de uma vazão sanitária a jusante da captação, poderia se pensar na ampliação da adução para o suprimento futuro da população em maior volume quando a vazão do manancial permitir. Quando de estiagem poderia ser controlada a vazão sanitária e complementada a vazão necessária ao consumo a partir de uma captação no rio Tijucas.

É intenção do SISAM elevar a altura do canal de tomada de água, pois em situações de cheia extrema a água tem ultrapassado a altura do canal, escapando da proteção das telas de retenção.

6.2 Estação de Tratamento de Água (ETA)

A nova estação de tratamento de água implantada pelo SISAM está localizada no bairro Centro Alto com coordenadas 712970 E e 6980277 S com acesso inteiramente pavimentado. Tem capacidade projetada de tratamento de 112,00 l/s, operando atualmente com 65 l/s. Pode-se concluir pelo memorial descritivo dos projetos de engenharia da ETA e da rede de distribuição e pela qualidade da água do Ribeirão Fernandes, que esta capacidade de tratamento pode ascender, sem maiores problemas de desempenho e qualidade, a mais de 134 l/s, o que assegura, respeitando as taxas limites de filtração recomendadas, não haver necessidade de investimentos de ampliação da ETA ao longo do horizonte do PSB (ver item 5).

A adutora DN 300 mm chega à ETA e alimenta os vertedores de entrada dos filtros em torre de seção retangular (3,25mx0,60mx6,80m). Pouco antes da chegada da adutora na torre de entrada é adicionado o coagulante, policloreto de alumínio – PAC, por meio de bombas dosadoras (dosagem automatizada pelo CHEMTRAC), com a floculação se processando ao longo do fluxo de ascensão na torre e na alimentação dos filtros.

O tratamento da água é feito através de oito filtros (duas baterias de 4 filtros cada) tipo clarificador de contato, com área de 10,40m² em cada filtro (2,6m x 4,0m) e 6,80m de altura. A água entra nas unidades de tratamento através de torre de descida que se liga com o fundo falso dos filtros, dotados de calhas de distribuição tipo Guaraú, daí seguindo em fluxo ascendente por camada suporte de 0,45m e camada filtrante de areia de cerca de 2,0 metros de altura em granulometria decrescente, num sistema em que na mesma unidade ocorrem a floculação final e a filtração, conhecido como clarificador de contato ou filtro russo.



Após a passagem pelos filtros, a água recebe adição, por meio de bombas dosadoras, de cloro na forma de hipoclorito de sódio (a partir de dois reservatórios a granel deste produto),

para eliminação de microorganismos que não foram removidos na filtração, e de flúor na forma de fluorsilicato de sódio, para a redução de incidência da cárie dentária na população.

A qualidade da água bruta permite uma operação muito tranquila do sistema de tratamento. Todos os filtros são lavados uma vez por semana de forma alternada e normalmente são lavados dois filtros por dia. A lavagem de filtros é feita a partir de reservatório elevado em concreto armado com 200 m³ (antes do início da lavagem é feita uma descarga de fundo), que por sua vez é alimentado por conjunto moto bomba a partir do reservatório aberto de 256m³ onde funcionava o pré filtro da antiga estação de tratamento. O tempo médio de lavagem é de 10 a 15 minutos (velocidade de 0,8m/min), que representa aproximadamente o reservatório de lavagem de 200m³ para cada 2 filtros.

Há a intenção da área técnica do SISAM de cobrir a estação de tratamento de água, abrigando e protegendo os clarificadores das intempéries.

No mínimo os primeiros 30 minutos de filtração, após a lavagem dos filtros, têm a vazão descartada, pois esta carreira inicial da água que sai do clarificador ainda apresenta alguns parâmetros em desacordo com os padrões de potabilidade. Cerca de 25m³ por dia são perdidos neste descarte. Esta perda somada com o volume gasto na lavagem dos filtros permitiu estimar o percentual do volume captado gasto no processo em 4%.

O reservatório aberto que abastece o reservatório de lavagem é alimentado na parte da manhã quando o sistema está bem equilibrado, fazendo-se um desvio por comporta no canal de chegada da água tratada ao reservatório de 768m³.

A ETA não tem tanque de contato e esta falta é suprida pelo tempo de chegada da água clorada até o primeiro ponto de consumo, que atende o tempo de contato estabelecido pela nova Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Há preocupação da área técnica do SISAM de reaproveitar a água de lavagem dos filtros. O tratamento dos efluentes da ETA, ou seja, das águas provenientes da lavagem dos filtros, é condição essencial para obtenção de licença ambiental de operação. Além de ser uma exigência legal que vem sendo cobrada pela Vigilância Sanitária e FATMA, a licença ambiental é pré-requisito na obtenção de recursos federais para as obras de aumento da produção de água. A implantação deste tratamento proporcionará um ganho no volume de água pela reciclagem dos efluentes tratados. Este é um investimento a programar para o futuro próximo. O reservatório aberto da ETA que atualmente acumula água nos períodos de baixo consumo para abastecer o reservatório de lavagem de filtros, e que tem capacidade de 256m³, poderia ser aproveitado neste processo.

Na casa de química estão as dependências: da sala de estocagem, preparo e dosagem de produtos químicos (toda a dosagem com bombas dosadoras); do laboratório de análise de rotina da ETA; da sala operacional e instalações sanitárias e de apoio

A manutenção e os cuidados com a funcionalidade das unidades do sistema de tratamento é muito boa.

O consumo de produtos químicos de um período de 3 meses está apresentado na Tabela 05.

Tabela 05 – Consumo Médio Mensal de Produtos Químicos – Agosto a Outubro de 2011

| Produto Químico | Un. | Quantidade | Média Mensal |
|-------------------------|-----|------------|--------------|
| Hipoclorito de Sódio | kg | 15.500 | 5.167 |
| Policloreto de Alumínio | kg | 12.500 | 4.167 |
| Fluorsilicato de Sódio | kg | 625 | 208 |

O projeto de automação e telemetria do sistema de abastecimento de água propõe a automação das dosagens de produtos químicos, bem como a automatização das coletas e análises de rotina diária dos parâmetros de qualidade na saída do tratamento, individualizando as análises por unidade filtrante, para cor e turbidez. Considera esta consultora que quanto à adição de produtos químicos o foco principal é a dosagem de coagulante, que ao contrário de cloro e flúor oscila para vazões constantes, pois está associado à qualidade da água bruta afluente. No entanto, é indiscutível que se deve dar alta prioridade para a macromedição da água bruta e da água tratada disponibilizada para distribuição

6.3 Capacidade de Atendimento do Sistema Produtor

A Tabela 06 mostra a capacidade de atendimento populacional do sistema produtor para a vazão atual e para de vazão com a implantação da terceira etapa da nova adutora de água bruta, sempre referenciadas ao dia de maior consumo.

Tabela 06 – Capacidade de Atendimento do Sistema Produtor de Água Tratada

| | |
|---|---------------|
| Vazão de Água Bruta Atualmente Aduzida l/s | 80,00 |
| Perdas na ETA em l/s (estimadas em 4%) | 3,20 |
| Vazão Disponibilizada para o Consumo em l/s | 76,80 |
| Coefficiente do Dia de Maior Consumo | 1,2 |
| Consumo Per Capita Estimado para o Sistema (l/hab*dia) | 198 |
| População Abastecível Pelo Sistema Atual no Dia de Maior Consumo | 27.949 |
| População Abastecível Pelo Sistema com Implantação do Terceiro Trecho da Adutora de Água Bruta* | 40.766 |
| População Abastecida Pelo Sistema em Setembro de 2011 | 21.158 |
| População de Final de Plano com Universalização de Atendimento com Área Rural | 44.931 |

* Sem considerar possibilidade de utilizar booster na adução

A conclusão a que se chega é de que o atendimento da demanda do sistema produtor no horizonte de projeto será realizado a partir do Ribeirão Fernandes com a implantação do terceiro trecho da nova adutora de água bruta de 300mm, sem necessidade de maiores investimento na ETA.

6.4 Reservatórios, Redes e Boosters

O sistema de abastecimento conta com quatro reservatórios de distribuição. Dois são prismáticos retangulares, sendo um de 512m³ com duas células interligadas e outro de

256m³, ambos resultantes da transformação de três filtros lentos do antigo sistema de tratamento em reservatórios. Estes reservatórios são alimentados por calha proveniente dos filtros, estão na mesma cota, mas suprem zonas de pressão diferentes.

O reservatório de 256m³ alimenta a rede que vai o Fernandes e que no passado foi adutora de água bruta, constituindo o que pode se chamar de zona alta.

O reservatório de 512m³ alimenta por gravidade os dois reservatórios cilíndricos, sendo um de 500m³ e outro de 200m³, ambos na mesma cota, que e por sua vez suprem a zona de pressão principal.

O reservatório de 512m³ atinge o seu nível máximo somente quando os reservatórios cilíndricos estão cheios, sendo que para tal foram instaladas válvulas de bóia na entrada dos cilíndricos para evitar o transbordamento quando cheios.

O volume total de reservação resultante é de 1.468m³, já se apresentando um pouco abaixo do volume recomendado de 1.674m³, para as atuais condições de consumo. Isto, no entanto, não é preocupante visto que o sistema produtor e de distribuição funciona por gravidade de forma ininterrupta e tem folga para atendimento da hora de maior consumo com o atual volume de reservação.

Os reservatórios prismáticos retangulares numa concepção inicial deveriam funcionar como contato, mas com o adiamento da construção do reservatório de 2.000m³ projetado, passaram a integrar o sistema de reservação.

A rede de distribuição tem mais duas zonas de pressão (no total são quatro zonas de pressão) determinadas pelas áreas atendidas por boosters, nos bairros Krequer e Timbezinho. Há previsão no projeto da CONESAN para instalação de um terceiro booster para atender a região mais elevada do bairro Centro Alto. Os boosters não possuem equipamentos reservas instalados o que representa, mesmo com reserva de prateleira, menor confiabilidade no suprimento continuado.

O SISAM está implantando redes a partir do reservatório de 512m³ (que será adequado para tal) definindo uma nova área de influência e de pressão e visando melhorar o abastecimento de algumas áreas mais altas da margem esquerda do Rio Tijucas, inclusive indicando que com esta medida o booster do bairro Krequer poderá permanecer desativado temporariamente, voltando à operação no final do horizonte de projeto.

O setor técnico do SISAM relatou a realização de limpeza periódica dos reservatórios, mas não foi identificada uma programação para estas operações de manutenção.

As zonas altas dos bairros Krequer e Timbezinho são atendidas por boosters dotados de variador de frequência e automação que sustentam permanentemente a pressão de atendimento programada. No quadro abaixo eles estão especificados.

| Boosters | | | | | | | | | |
|------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Bairros | Motor | | | | Bomba | | | | |
| | Potência HP | Rotação rpm | Voltagem V | Corrente A | Hmax mca | Hmin mca | Vmax m³/h | Vmin m³/h | Φ Rotor mm |
| Kreuer | 4 | 3450 | 220/380 | 11,4/6,6 | 22 | 38 | 22,8 | 6,9 | 146 |
| Timbezinho | 3 | 3460 | 220/380 | 8,10/4,69 | 49 | 10 | 14,9 | 5,5 | 129 |

Todas as unidades do sistema de distribuição foram visitadas e o registro fotográfico está no Anexo 05.

Não há cadastro técnico digitalizado de reservatórios, redes e boosters. A extensão de redes é estimada em 80Km, em PVC, PVC DEFOFO e ferro fundido, com diâmetros que variam de 32mm a 300mm. As intervenções de melhoria e ampliação do sistema de distribuição seguem o projeto básico desenvolvido pela empresa CONESAN em 2009, especialmente quanto aos ramais principais de distribuição. As novas ligações domiciliares são realizadas com caixa padrão em PVC que proporciona boa proteção e fácil leitura dos hidrômetros e um ótimo visual da parte aparente do ramal de entrada.

Para um melhor entendimento das áreas de influência de reservatórios, das zonas de pressão e da distribuição atual, foi desenvolvido croqui com níveis relativos que está apresentado no Anexo 06.

Recomenda-se que o cadastro técnico digitalizado das redes e demais unidades seja elaborado, documentando o conhecimento detido pelos antigos operadores. Este cadastro deverá ser desenvolvido sobre aplicativo de software gráfico que possibilite simulações computadorizadas para análise dinâmica do comportamento hidráulico do sistema de distribuição, identificando os gargalos e testando os novos cenários de ocupação urbana, em sintonia com as tendências de crescimento ditadas por novos vetores ou eixos de expansão urbana. O SISAM dispõe de um projeto de melhorias no sistema distribuidor que baliza as suas intervenções na rede de distribuição e que será também o balizador dos investimentos programados neste PSB, no entanto o que está aqui sendo proposto a partir de um cadastro de redes é uma adequação deste projeto às alterações urbanas que vem se processando de forma acentuada, à implantação futura de distritos de distribuição e ao atendimento das comunidades rurais, não previsto no projeto existente.

Sabe-se da dificuldade de se ter de imediato um cadastro perfeito, mas pode ser desenvolvido com um alto percentual de confiabilidade e a partir da sua confecção seguir aperfeiçoando-o de forma continuada ao longo das intervenções de manutenção que são realizadas no dia a dia. Quanto antes começar menos dispendioso será contar com este instrumento fundamental para uma gestão operacional de boa condução técnica.

6.5 Ligações, Economias e Hidrometração

Ao final de outubro de 2011 o sistema de abastecimento de água de São João Batista contava com 6.782 ligações, 7.875 economias atendidas, sendo 7.256 economias

residenciais, conforme apresentado na Tabela 07. O índice de hidrometração é de 100% das ligações com idade média dos micromedidores estimada em 4 anos.

Tabela 07 – Ligações e Economias do SAA da Sede Municipal em Outubro de 2011

| Ligações | Residenciais | Comerciais | Industriais | Públicas | Total |
|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Com Hidrômetros | 6.293 | 356 | 66 | 67 | 6.782 |
| Sem Hidrômetros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 6.293 | 356 | 66 | 67 | 6.782 |
| % | 92,79% | 5,25% | 0,97% | 0,99% | 100,00% |

| Economias | Residenciais | Comerciais | Industriais | Públicas | Total |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Com Hidrômetros | 7.256 | 479 | 70 | 70 | 7.875 |
| Sem Hidrômetros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 7.256 | 479 | 70 | 70 | 7.875 |
| % | 92,14% | 6,08% | 0,89% | 0,89% | 100,00% |

Os investimentos em hidrometração devem prosseguir com as novas ligações e na substituição de hidrômetros antigos e inadequados ao perfil e potencial de consumo dos usuários. Onde o consumo se revela acima do mínimo, as perdas de faturamento são proporcionais à idade dos medidores. Do estudo realizado pela empresa CISM se extrai:

“Segundo Nilsen et all (Medição de água, 2003), o rendimento de medidores velocimétricos em função do tempo de instalação apresentam um erro relativo ao registro da vazão nominal de 5,6%, sendo que o erro admitido para medidores usados é de 10 %. O rendimento dos medidores decresce com o tempo. Para medidores multijatos Classe B (consumidores de 0 a 15 m³/mês), os rendimentos observados no experimento realizado pelo GECIP/USMV - SANEPAR/2002, variaram de 85% no início da operação, 83% com 5 anos e 75,5% com 10 anos e 69% com 15 anos. Para medidores MJ Classe C (consumidores de 15 m³/mês a 30 m³/mês), a variação foi de 93% inicial, 92% aos 5 anos, 90,5% aos 10 anos e 87% aos 15 anos”.

A Tabela 08, extraída da totalização das medições no período de um ano, apresenta o consumo médio por categoria. O sistema comercial não disponibiliza histograma com faixas de consumo.

Tabela 08 – Consumo Médio Mensal em m³ Por Ligação e Categoria Nov/2010 a Out/2011

| Res.* | Com. | Ind. | Pub. | Total |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 13,85 | 22,01 | 30,59 | 15,15 | 14,46 |

* 12,02m³ / economia residencial

Tabela 09 – Consumos Medidos de Nov/10 a Out/11 (m³)

| Residencial | Comercial | Industrial | Pública | Total |
|--------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------|
| 1.006.750 | 91.420 | 23.983 | 4.696 | 1.126.849 |
| 89% | 8% | 2% | 0% | 100% |

6.6 Índice de Atendimento

No mês de setembro de 2011 o número de economias residenciais de São João Batista, era de 7.246. A taxa de ocupação de domicílios residenciais apurada no Censo do IBGE de 2010

foi 2,92 habitantes por domicílio na área urbana, que se supõe seja a mesma para 2011 (para o município a taxa caiu em 2010 para 2,85). Aplicando esta taxa ao número de economias residenciais abastecidas pelo SISAM em setembro de 2011, ou seja, 7.246 economias residenciais multiplicadas pela taxa de ocupação de 2,92 hab/dom, se obtêm a população abastecida de 21.158 habitantes. Esta população abastecida, dividida pela população urbana projetada para 2011, resulta num **índice de atendimento de 86,95%**.

Tabela 10 – Índice de Atendimento

| Ano | 2010 | 2011 |
|--|--------|--------|
| População Urbana Base Setembro (hab) | 23.425 | 24.335 |
| Economias Residenciais Ativas (setembro) | 6.936 | 7.246 |
| Taxa de Ocupação (hab/dom) | 2,92 | 2,92 |
| População Abastecida (hab) | 20.253 | 21.158 |
| Índice de Atendimento | 86,46% | 86,95% |

A base de referência de economias residenciais ativas é setembro, visto ser esta a referência do IBGE para a população. A população urbana de setembro de 2010, de 23.425 habitantes, é a divulgada pelo Censo IBGE 2010 e a população urbana de setembro de 2011, de 24.335 habitantes, é a projetada no diagnóstico social deste PSB.

Uma correção pertinente neste índice de cobertura é o fato de que o Censo de 2010 apontou cerca de 9,7% de domicílios residenciais desocupados, sendo que para os domicílios ocupados a taxa sobe para 3,23 hab/dom. No entanto, o SISAM não conta em suas economias ativas somente os domicílios ocupados. Um edifício residencial, por exemplo, que tenha apartamentos vagos estes estão incluídos dentre os domicílios atendidos, o mesmo ocorrendo com uma casa desocupada, mas que continua com a ligação ativa. No entendimento desta consultora a maior parte dos domicílios desocupados continua ligada ao sistema de abastecimento e considera que a correção aplicável é mínima, podendo ser afirmado que a **cobertura atual é de aproximadamente 90%** (seria de 96,17% se as economias fossem somente de domicílios ocupados).

6.7 Consumo Per Capita

O consumo per capita é informação primordial, juntamente com as projeções populacionais, para avaliação da demanda atual e demandas futuras. O trabalho de identificação do consumo *per capita* deve ser desenvolvido com o dimensionamento das perdas reais e aparentes conforme apresentado no Anexo 07 (Quadro Conceitual de Perdas). A simples divisão do consumo micromedido pela população abastecida proporciona apenas o *per capita* micromedido que pode ainda conter os erros da perda aparente, pelas condições de instalação, especificação e idade dos medidores. A obtenção do consumo *per capita* para São João Batista de forma consistente para projeções de abastecimento futuro carece de dados de macromedição dos volumes produzidos, do correto volume de processo e de consumos autorizados não medidos. Como não existe medição destes volumes é recomendada a macromedição do sistema produtor, o controle de todos os consumos autorizados e não medidos, conforme o já mencionado quadro conceitual de perdas (Anexo 07).

Diante da carência de macromedição no sistema a forma mais consistente de avaliar a grandeza do consumo per capita foi realizar caminho inverso de cálculo, usando dados dos consumos micromedidos do período de Nov/2010 a Out/2011, onde foi retirado o volume total micromedido das ligações lidas, inclusive das ligações comerciais, industriais e públicas. O volume micromedido total foi dividido pela média das economias residenciais lidas, obtidas da média das ligações residenciais lidas multiplicadas pelo índice de verticalização. Foram agregadas perdas por micromedição de 3%, em função da idade média dos micromedidores e outras causas de erro como instalação e dimensionamento, e as perdas de distribuição da ordem de 20%, assim estimadas considerando os trabalhos de geofonamento e o tempo de resposta no reparo de perdas de água. Isto resultou num per capita micromedido real de 159 l/s e num per capita demandado estimado de 198 l/s, conforme mostrado na Tabela 11.

A opção de trabalhar com o consumo micromedido de um ano foi para abranger todas as sazonalidades de consumo. A memória de cálculo do per capita com médias mensais de volumes micromedidos e de ligações residenciais ativas, bem como do índice de verticalização estão apresentadas no Anexo 08.

Tabela 11 - Estimativa do Consumo Per Capita de São João Batista

| | |
|--|------------|
| Média Mensal das Ligações Residenciais Lidas | 6.056 |
| Volume Micromedido Médio/Mês | 93.904 |
| Verticalização | 1,153 |
| Média Mensal das Economias Residenciais Lidas | 6.982 |
| Taxa de Ocupação das Economias Residenciais. (IBGE 2010) | 2,92 |
| Habitantes das Economias Residenciais Lidas | 20.388 |
| Per Capita Micromedido Aparente (l/s) | 154 |
| Perdas na micromedição (3%) | 5 |
| Per Capita Micromedido Real (l/s) | 158 |
| Perdas na distribuição (20%) | 40 |
| Consumo Per Capita Demandado | 198 |

Dados de Micromedição do Período Nov 2010 a Out 2011

6.8 Índice de Perdas

A correta determinação do índice de perdas do sistema de abastecimento de água de São João Batista fica prejudicada pela inexistência de macromedidores que permitam a obtenção do volume de água bruta aduzido, do volume de processo na ETA, e do volume disponibilizado para a população. As estimativas que o SISAM tem do volume de água bruta aduzido foram feitas com a cubagem das variações de nível na caixa de chegada em determinado intervalo de tempo. Estas estimativas foram pontuais e não cobrem as administrações de vazão em função das demandas do enchimento dos reservatórios. O volume de processo também não é medido. Diante disso fica prejudicado um cálculo do percentual de perdas, no entanto para efeito do dimensionamento do per capita demandado foi adotado o percentual de 20% considerando os rotineiros trabalhos de geofonamento (geofone eletrônico) e o tempo de resposta no reparo de perdas de água.

Recomenda-se a instalação de macromedidor na chegada da água bruta e nas saídas dos reservatórios de distribuição, que além de proporcionarem o controle dos volumes

produzidos e de processo, já servirá para uma futura divisão do sistema em distritos de distribuição. Estes distritos serão fundamentais para qualquer programa futuro de controle de perdas, e poderão ser programados para implantação gradativa no momento em que se dispor de um cadastro técnico confiável. O projeto de telemetria e automação desenvolvido pelo SISAM prevê a instalação de 3 macromedidores que atendem esta recomendação.

Para uma eficaz gestão operacional do sistema de distribuição de água esta consultora recomenda o planejamento, a partir de um cadastro de redes, para a implantação gradual de distritos de distribuição macromedidos e controlados por telemetria, com informações de vazão e pressão em tempo real. O estabelecimento de distritos macromedidos proporciona uma poderosa ferramenta para o controle de perdas permitindo rápida atuação dos serviços de manutenção, antes mesmo que as reclamações surjam. Os resultados obtidos nestas unidades de macromedição, o comportamento dos níveis de reservatórios, cruzados com as totalizações das micromedidas setorizadas, contribuem para a eficácia da manutenção na redução das perdas, uma vez que auxiliam na identificação de áreas com possíveis vazamentos. A importância econômica na redução das perdas se estende além da redução dos custos operacionais, pois aumenta a vida útil do sistema.

A posição externada pelo Secretário Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades é de que investimentos em sistemas de abastecimento de água terão como pré-requisito, além do Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Controle de Perdas desenvolvido pela operadora.

Na Tabela 13 está apresentada a incidência de vazamentos no sistema de abastecimento de água e o tempo médio de atendimento, que pode ser considerado como excelente, e que vem contribuindo para um menor percentual de perdas. Não há uma separação de vazamentos por diâmetros. Observa-se que as médias mensais de vazamentos, por km de redes ou por 1.000 ligações, apresentam valores muito bons em relação a sistemas equivalentes.

Tabela 13 – Incidência de Vazamentos no Período de Out/2010 a Set/2011

| Ocorrência de Vazamentos | | Tempo Médio de Atendimento | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------------------|----------------|---------------|
| Mês | Quantidade | Espera (min) | Execução (min) | Total (horas) |
| out-10 | 34 | 28 | 64 | 1:32 |
| nov-10 | 35 | 30 | 66 | 1:36 |
| dez-10 | 25 | 40 | 94 | 2:14 |
| jan-11 | 68 | 29 | 57 | 1:26 |
| fev-11 | 47 | 86 | 57 | 2:23 |
| mar-11 | 50 | 26 | 68 | 1:34 |
| abr-11 | 37 | 23 | 65 | 1:28 |
| mai-11 | 45 | 25 | 90 | 1:55 |
| jun-11 | 29 | 20 | 81 | 1:41 |
| jul-11 | 25 | 24 | 97 | 2:01 |
| ago-11 | 27 | 126 | 93 | 3:39 |
| set-11 | 45 | 49 | 74 | 2:03 |
| Média Mensal | 39 | 42 | 76 | 1:58 |
| Média Mensal | 0,49 | Vazamentos por Km de redes | | |
| Média Mensal | 5,82 | Vazamentos por 1.000 ligações | | |

6.9 Manutenção

A estrutura operacional atual de equipamentos e frota de veículos se mostra suficiente para a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água pelo que se pode constatar do que foi apresentado e nas manifestações de satisfação com os serviços, obtidas nas reuniões comunitárias. A tabela 13 é um espelho desta adequação e desempenho operacional.

O sistema conta com 26 servidores distribuídos conforme Tabela 14, observando-se na operação da ETA um quadro bastante compacto, sem cobertura para evitar horas extras em período de férias e afastamentos. Na manutenção de redes estão lotados 8 servidores numa média de 1 servidor por 10Km de redes. Muitos servidores, especialmente nas áreas administrativas/financeiras/comerciais, são comissionados, pelo que se recomenda a realização de concurso para contar com servidores efetivos assegurando a profissionalização e continuidade administrativa com pessoal habilitado.

Não há cadastro de redes para orientação dos serviços de manutenção. Esta consultora considera ser fundamental a sua execução, documentando de imediato o conhecimento das redes que os servidores mais antigos detêm na memória, de forma a permitir a disseminação deste conhecimento entre o grupo e possibilitar simulações computacionais de funcionamento das redes e assim ter um domínio do comportamento dinâmico do escoamento de distribuição, conhecendo os gargalos do sistema e o momento requerido de intervenções preventivas que garantam a manutenção da confiabilidade e continuidade de suprimento e consequentemente a satisfação dos usuários.

Tabela 14 – Quadro de Pessoal
Quantitativo de Pessoal em Atividade

| Cargos | Cargos | Função | Nº de Servidores |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Direção | Diretor Geral | Ordenador Despesa | 1 |
| | Diretor Administrativo | Setor Administrativo | 1 |
| | Diretor Operacional | Administra Obras e Serviços | 1 |
| Administrativo e Financeiro | Assessor de Compras e Licitações | Licitações | 1 |
| | Assessor Financeiro | Contabilidade | 1 |
| | Agente Administrativo | Funções Administrativas | 1 |
| | Tele-recepcionista | Atendimento ao Público | 1 |
| | Auxiliar Geral | Limpeza | 1 |
| Comercial | Assessor Administrativo | Faturamento | 1 |
| | Assessor Emissão de Faturas | Faturamento | 1 |
| | Leiturista | Leituras Consumo | 2 |
| Manutenção | Assessor de Redes e Ramais | Assessora Diretor Operacional | 1 |
| | Condutor de Veículo Pesado I | Operador Retro | 1 |
| | Agente Operacional | Manutenção das Redes | 5 |
| | Calceteiro | Recuperação de Pavimentos | 1 |
| Operação | Assessor de Estação de Tratamento | Manutenção ETA | 1 |
| | Operador de ETA | Operador de ETA | 5 |
| Total | | | 26 |

A manutenção das unidades integrantes do sistema é muito boa, pouco faltando para se tornar excelente, e pelo reportado vem apresentando uma evolução continuada desde que o município assumiu a operação e manutenção do sistema. A busca da excelência, em

funcionalidade e aparência, deve ser permanente, pois reflete os cuidados operacionais e a qualidade na prestação dos serviços.

As elevatórias de água tratada, pontos vulneráveis do sistema distribuidor que devem merecer especial atenção, com instalação de equipamentos reserva para a garantia do suprimento continuado.

Dentre os veículos e equipamentos utilizados pelo SISAM destacam-se os relacionados conforme Tabela 15.

Tabela 15 – Relação de Veículos e Equipamentos

| Modelo | Placa | Uso | Ano |
|--------------------|--------------|----------------------------|------------|
| FIAT UNO | MDH 2820 | Administração /Operacional | 2005/2006 |
| FORD COURRIER | MHT 1923 | Manutenção de redes | 2010/2010 |
| FORD COURRIER | MHC 4260 | Manutenção de redes | 2005/2006 |
| FORD F-350 | KUT 5702 | Manutenção de redes | 2007/2007 |
| RETRO CASE traçada | | Manutenção de redes | 2007/2007 |
| MOTO HONDA | MGW 9362 | Leitura de Hidrômetros | 2007/2007 |
| MOTO HONDA | MAM 0844 | Leitura de Hidrômetros | 2006/2006 |
| GEOFONE eletrônico | | Deteção de Vazamentos | 2006 |
| CORTADORA DE PISOS | | Manutenção de redes | 2009 |

A adoção da proposta apresentada ao longo deste diagnóstico para a implantação de distritos macromedidos, com controle de permanente de vazão e pressão, representará um passo para a excelência na qualidade e tempo de resposta às ocorrências de vazamentos.

6.10 Gestão e Controle Operacional

O projeto de automação e telemetria elaborado pelo SISAM para a medição e controle de vazão de água bruta, de coleta e análises de rotina da ETA, de dosagem de produtos químicos, de monitoramento de níveis de reservatórios e de medição de vazão na saída de reservatórios, com controle e comando a partir de sistema supervisório, está orçado em R\$414.229,00.

Importante salientar que a grande contribuição que o projeto apresenta é no controle e na qualidade da gestão operacional. A economia proporcionada será em eventuais desperdícios de produtos químicos, pois em energia elétrica não há o que reduzir e em mão de obra poderá até mesmo aumentar pela melhor qualificação exigida dos operadores, conforme observado no referido projeto.

Esta consultora julga primordial a parte do projeto que trata da macromedição e do controle de níveis de reservatório, além do controle operacional dos boosters, com acionamento de reserva (a ser instalada), este último item não previsto no projeto.

6.11 Padrões de Qualidade da Água

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367/1977, a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde é o documento que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial, se superficial ou subterrâneo. A resolução nº 357 do CONAMA estabelece os procedimentos de monitoramento do manancial (Ribeirão Fernandes). Segundo a portaria ministerial, a amostragem exigida para o sistema de abastecimento de água de São João Batista está apresentada na Tabela 16.

Tabela 16 – Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água

| Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde e Resolução 357 do CONAMA | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| Locais | Análises | Manancial Rio Fernandes | | |
| | | Amostras | | |
| | | Número | Frequência | Total Mês |
| Manancial | Cor | 1 | Semestral | 1/6 |
| | Turbidez | 1 | Semestral | 1/6 |
| | pH | 1 | Semestral | 1/6 |
| | Cianotoxinas | 1 | mensal ¹ | 1 |
| | Demais Parâmetros | 101 | semestral ² | 101/6 |
| Saída de cada Filtro | Turbidez | 1 | cada 4h | 1440 |
| Saída do Tratamento | Cor | 1 | cada 2h | 360 |
| | Turbidez | 1 | cada 2h | 360 |
| | pH | 1 | cada 2h | 360 |
| | Cloro Residual Livre | 1 | cada 2h | 360 |
| | Fluoreto | 1 | cada 2h | 360 |
| | Trihalometanos | 1 | trimestral | 1/3 |
| | Coliformes | 2 | semanal | 9 |
| | Cianotoxinas | * | * | - |
| | Demais Parâmetros | 67 | semestral ³ | - |
| Redes e Reservatórios | Cor | 10 | mensal | 10 |
| | Turbidez | 10 | mensal | 10 |
| | pH | 10 | mensal | 10 |
| | Cloro Residual Livre | 31 | mensal | 31 |
| | Fluoreto | 5 | mensal | 5 |
| | Trihalometanos | 1 | trimestral | 1/3 |
| | Coliformes | 31 | mensal | 31 |
| | Heterotróficas | 7 | mensal | 7 |
| | Cianotoxinas | * | * | - |
| | Demais Parâmetros | 1 | semestral ⁴ | - |
| Número mínimo estimado de procedimentos de análise por mês, para 22.000 hab abastecidos | | | | 3372 |

* Quando exceder a 20.000 células/ml nas análise do manancial, será exigida a análise semanal na saída do tratamento e nos hidrômetros de entrada das clínicas de hemodiálise.

1 Quando exceder a 10.000 células/ml a frequência deve ser semanal.

2 Total de 101 parâmetros analisados. As análises devem atender à Resolução 347 do CONAMA, conforme a classe do manancial (classe II para o Rio Fernandes) e o disposto nos artigos 14, 15 e 16. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art.4 da Resolução 347 do CONAMA. A investigação de parâmetros radiotivos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.

3 Total de 67 parâmetros analisados. As análise devem atender ao disposto nos Anexos VII e VIII da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A investigação de parâmetros radiotivos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial. A análise semestral na saída do tratamento é dispensada para os parâmetros que não forem detectados no manancial, à exceção de substâncias que possam potencialmente ser introduzidas ao longo do processo de adução e tratamento.

4 A análise semestral na distribuição é dispensada para os parâmetros que não forem detectados na saída do tratamento e/ou no manancial, à exceção de substâncias que possam potencialmente ser introduzidas ao longo da distribuição.

Obs.: Em toda amostra microbiológica deve ser efetuada na hora da coleta a medida de cloro residual, sendo recomendada a determinação da turbidez. A autoridade de saúde poderá alterar a frequência mínima de amostragem conforme o disposto no art. 45 da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

As análises apresentadas pelo SISAM comprovam o atendimento às normas e resoluções vigentes, conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 – Número de Análises Realizadas para o Controle da Qualidade de Água

| Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde e Resolução 357 do CONAMA | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------|------------|-----------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
| Nº Mínimo de Amostras para Controle da Qualidade da Água do Sistema de Abastecimento de Água de São João Batista | | | | | | | | | | |
| Locais | Análises | Amostras Mínimas | | | ago/11 | | set/11 | | out/11 | |
| | | nº | Frequência | Total/Mês | Relizadas | | Relizadas | | Relizadas | |
| | | | | | nº | Fora dos Padrões | nº | Fora dos Padrões | nº | Fora dos Padrões |
| Manancial | Cianotoxinas | 1 | mensal | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| Saída do Tratamento | Cor | 1 | cada 2h | 360 | 400 | - | 378 | - | 401 | - |
| | Turbidez | 1 | cada 2h | 360 | 399 | 4 | 378 | 13 | 401 | 2 |
| | pH | 1 | cada 2h | 360 | 403 | - | 378 | - | 400 | - |
| | Cloro Residual Livre | 1 | cada 2h | 360 | 403 | 2 | 378 | 1 | 401 | 5 |
| | Fluoreto | 1 | cada 2h | 360 | 402 | - | 376 | 7 | 401 | 2 |
| | Trihalometanos | 1 | trimestral | 1/3 | - | - | - | - | - | - |
| | Coliformes | 2 | semanal | 9 | 4 | - | 4 | - | 4 | - |
| | Cianotoxinas | * | * | - | | | | | | |
| Redes e Reservatórios | Cor | 10 | mensal | 10 | 45 | - | 45 | - | 44 | - |
| | Turbidez | 10 | mensal | 10 | 45 | - | 45 | - | 44 | - |
| | pH | 10 | mensal | 10 | 45 | - | 45 | - | 44 | - |
| | Cloro Residual Livre | 31 | mensal | 31 | 45 | 2 | 45 | - | 44 | - |
| | Fluoreto | 5 | mensal | 5 | 45 | - | 45 | - | 44 | - |
| | Trihalometanos | 1 | trimestral | 1/3 | - | - | - | - | - | - |
| | Coliformes | 31 | mensal | 31 | 43 | 9 | 43 | 12 | 43 | - |
| | Heterotróficas | 7 | mensal | 7 | 9 | - | 8 | 1 | 9 | - |
| | Cianotoxinas | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

6.12 Política Tarifária e Regulação

A política tarifária em São João Batista segue o apresentado na Tabela 18 onde estão os valores das diferentes faixas tarifárias atualmente aplicadas.

Tabela 18 – Valores das Diferentes Faixas Tarifárias Aplicadas

| Categoria Residencial | | |
|---|--------------|---------------------------|
| Faixa | m³ | Água R\$ |
| 1 | até 10 | 17,05/mês |
| 2 | 11 a 25 | 17,05 + 2,98/m³ excedente |
| 3 | maior que 25 | 61,75 + 4,06/m³ excedente |
| Categorias Comercial/Industrial/Público | | |
| Faixa | m³ | Água R\$ |
| 1 | Até 10 | 24,90/mês |
| 2 | 11 a 50 | 24,90 + 3,91/m³ excedente |

As taxas para realização de serviços específicos estão apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19 – Taxas para Outros Serviços

| Descrição | Valor (R\$) |
|---------------------------------|-------------|
| Ligação residencial de água | 50,46 |
| Ligação não residencial de água | 55,51 |
| Substituição de hidrômetro | 46,38 |
| Aferição de hidrômetro | 21,71 |
| Deslocamento de cavalete | 20,08 |
| Taxa de religação | 14,29 |

O estudo comparativo com tarifas de outros sistemas em Santa Catarina, Tabela 20, mostra que as tarifas praticadas em São João Batista estão abaixo da média das praticadas pelos sistemas municipais pesquisados, mesmo sem incluir as praticadas pela CASAN que são as maiores no Estado.

Tem um lado bastante positivo para a população de no curto prazo, que paga menos pelos serviços, porém as demandas geradas pelo acelerado crescimento populacional indicam uma atenção para com a política tarifária de maneira que não falem recursos para os investimentos futuros nos serviços de abastecimento de água e no sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 20 – Comparativo de Tarifas Residenciais Vigentes em Novembro de 2011 (R\$)

| Sistemas | Faixas de Consumo | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | Até 10 m³ | 15 | 20 | 30 |
| SAMAE Rio Negrinho | 18,99 | 37,49 | 59,39 | 113,29 |
| SAMAE Blumenau | 19,90 | 38,05 | 56,20 | 92,50 |
| SAMAE Brusque | 15,83 | 30,43 | 49,08 | 112,64 |
| SAMAE Tijucas | 14,20 | 22,60 | 32,25 | 55,40 |
| SAMAE S. Fco. do Sul | 18,00 | 29,35 | 43,95 | 79,75 |
| SAMAE Urussanga | 19,50 | 33,50 | 49,50 | 84,50 |
| SAMAE Timbo | 18,00 | 33,30 | 48,60 | 84,75 |
| SAMAE São Bento do Sul | 20,63 | 35,33 | 51,48 | 86,08 |
| SAMAE Jaraguá do Sul | 17,15 | 32,70 | 49,85 | 88,95 |
| SIMAE Capinzal/Ouro | 23,74 | 40,44 | 60,74 | 104,74 |
| SISAM São João Batista | 17,05 | 31,95 | 46,85 | 82,05 |
| Média das Autarquias | 18,45 | 33,19 | 49,81 | 89,51 |
| CASAN | 25,79 | 49,43 | 73,06 | 129,85 |

Conforme disposto na Lei Federal nº 11.445 de 2007, no Decreto Federal nº 7.217 de 2010, os Municípios devem designar Agência Reguladora para os serviços de saneamento básico, com os objetivos definidos no Art. 22 da Lei, de:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

O Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Art. 31 estabelece como poderão ser executadas as atividades de regulação.

Art. 31. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

I - diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

§ 1º O exercício das atividades administrativas de regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá se dar por consórcio público constituído para essa finalidade ou ser delegado pelos titulares, explicitando, no ato de delegação, o prazo de delegação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a ser desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As entidades de fiscalização deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

No entanto, quando todos os serviços de saneamento básico são operados diretamente pelo município, no entendimento desta consultora, é dispensada a criação ou contratação de agência reguladora dos serviços de saneamento básico. A agência reguladora é um braço do poder público capaz de controlar e fiscalizar com eficiência e rapidez as atividades públicas desempenhadas pelas empresas privadas, e não havendo a participação da iniciativa privada na operação de sistemas, que é o caso de São João Batista, não há razão para sua existência. O artigo da Revista Jus Vigilantibus, de 21 de junho de 2010 (Anexo 09) corrobora este entendimento.

6.13 Receitas Despesas e Resultados

Os dados extraídos do balanço de 2010, apresentados de forma sintética na Tabela 21, mostram um desempenho econômico-financeiro sustentável na gestão do sistema de abastecimento de água, permitindo a utilização de recursos próprios nos investimentos realizados, sem concurso de financiamentos.

Observa-se uma receita média mensal de R\$ 244.141,68, um superavit médio mensal de R\$ 128.247,12 e investimentos de R\$ 1.473.942,03 ao longo do ano de 2010.

O montante das contas a receber vencidas em 31 de dezembro de 2010 era de R\$ 121.196,11, que representava 46,83% do faturamento mensal.

Tabela 21 – Mapa Geral de Custos, Receita e Resultados (R\$)

| Itens | Custos | % | Médias Mensais |
|---|---------------------|----------------|-------------------|
| DESPESAS DE EXPLORAÇÃO | 1.390.734,70 | 100,00% | 115.894,56 |
| <i>Despesas de Pessoal</i> | 594.345,51 | 42,74% | 49.528,79 |
| <i>Serviços de Terceiros</i> | 508.057,98 | 36,53% | 42.338,17 |
| <i>Serviços de Consultoria Técnica</i> | 70.109,76 | 5,04% | 5.842,48 |
| <i>Serviços Bancários</i> | 69.240,51 | 4,98% | 5.770,04 |
| <i>Serviços de Informática</i> | 27.435,16 | 1,97% | 2.286,26 |
| <i>Energia Elétrica</i> | 24.592,18 | 1,77% | 2.049,35 |
| <i>Outros</i> | 316.680,37 | 22,77% | 26.390,03 |
| Materiais de Consumo | 253.387,67 | 18,22% | 21.115,64 |
| <i>Produtos químicos</i> | 85.484,20 | 6,15% | 7.123,68 |
| <i>Combustíveis e Lubrificantes Aut.</i> | 36.470,80 | 2,62% | 3.039,23 |
| <i>Manutenção Veículos</i> | 28.274,18 | 2,03% | 2.356,18 |
| <i>Outros</i> | 103.158,49 | 7,42% | 8.596,54 |
| Despesas Tributárias e Contributiva: | 31.447,98 | 2,26% | 2.620,67 |
| Outros | 3.495,56 | 0,25% | 291,30 |
| RECEITAS | 2.929.700,19 | 100,00% | 244.141,68 |
| <i>Receitas de Serviços</i> | 2.704.613,54 | 92,32% | 225.384,46 |
| <i>Receitas da Dívida</i> | 97.993,67 | 3,34% | 8.166,14 |
| <i>Outras Receitas</i> | 127.092,98 | 4,34% | 10.591,08 |
| SUPERAVIT | 1.538.965,49 | 52,53% | 128.247,12 |
| INVESTIMENTOS | 1.473.942,03 | 50,31% | 122.828,50 |

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de abastecimento de água está bem equilibrado e apresenta uma orientação muito segura para a gestão operacional, para a definição das prioridades de investimento e escolha de tecnologias adequadas. Isto é proporcionado pela larga experiência operacional do engenheiro consultor que atende ao sistema e pelo apoio que este recebe do titular dos serviços. O grau de satisfação com os serviços de abastecimento de água, observado nas reuniões comunitárias e na pesquisa de satisfação realizada (que será abordada em produto posterior), confirmam esta afirmação.

Como conclusões deste diagnóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Desenvolver projeto para tratamento e reaproveitamento dos efluentes da ETA, provenientes das descargas de fundo e lavagem de filtros, condição essencial para assegurar a obtenção de licenciamento ambiental de operação e obtenção de recursos para investimentos.
2. Elaborar o cadastro técnico das redes e demais unidades do sistema de distribuição em meio digitalizado e dar treinamento imediato para no mínimo dois servidores do SISAM, para a sua operação e manutenção, não necessariamente em tempo integral, mas com a responsabilidade por sua gestão e aprimoramento. O cadastro técnico deverá ser desenvolvido em plataforma que permita fácil simulação de comportamento dinâmico do sistema, identificando os gargalos e simulando cenários de ocupação urbana, abastecimento de novos loteamentos, novas tendências de crescimento populacional permitindo a atualização, no futuro, dos projetos existentes em bases mais consistentes.
3. Instalar a macromedição para a adução de água bruta e para a água tratada direcionada para a distribuição nas diferentes zonas de pressão existentes, controlando também eventuais consumos autorizados e não cobrados. O estabelecimento gradual de distritos macromedidos e com pressões controladas, monitorados por sistema supervisorio, é recomendado para manutenção futura dos atuais níveis de perdas de água.
4. Desenvolver programa de preservação da bacia do manancial Ribeirão Fernandes com definição das aptidões de uso e disciplinamento dos limites de ocupação, visando à manutenção dos atuais níveis de vazão e qualidade do manancial.
5. Participar ativamente do Comitê da Bacia do Rio Tijucas nas ações de recuperação ambiental e de preservação de mananciais.
6. Estender as ações de saneamento básico às populações rurais não abastecidas pelo sistema público, orientando-as nas soluções individuais de abastecimento de água.

7. Programar campanhas de esclarecimento da importância do uso de água tratada com cloro e flúor, onde existam sistemas alternativos de abastecimento de água.
8. Manter política de micromedição total, substituindo os hidrômetros mais antigos (mais de 5 anos), especialmente para aqueles usuários com consumo superior ao mínimo de 10m³/mês.
9. Dotar as elevatórias de água tratada de conjuntos motobomba reservas instalados.
10. Implantar central de supervisão e gestão operacional com informações em tempo real, por telemetria e telecontrole, de vazões aduzidas de água bruta, distribuídas de água tratada, níveis dos reservatórios, pressões de redes e funcionamento dos boosters.
11. Obter outorga de uso das águas do Ribeirão Fernandes.
12. Promover a regularização do abastecimento de água do Residencial São João e dos sistemas coletivos de abastecimento de água que suprem populações não atendidas pelo sistema principal da sede do Município, para que cumpram os dispositivos legais e a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, ou sua integração ao sistema público principal.
13. Elevar a altura do canal de tomada de água bruta, para evitar a entrada de galhos e folhas por ocasião de enchentes.
14. Ampliar a capacidade de adução do terceiro trecho da adutora de água bruta até 2017 e implantar booster nesta mesma adutora ao final do horizonte do PSB para atender ao crescimento da demanda.
15. Ampliar a capacidade de reservação para adequá-la ao crescimento da demanda.
16. Cobrir a Estação de Tratamento de Água.
17. Realizar concurso público para composição do quadro de pessoal do SISAM.

8. ANEXOS

A relação de anexos está apresentada abaixo:

Anexo 01 - Lei Municipal nº 3.402 - Política Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências;

Anexo 02 - Localização georreferenciada das Unidades Componentes dos Sistemas;

Anexo 03 - Representação Esquemática do Sistema de Abastecimento de Água;

Anexo 04 - Registro Fotográfico dos SAA Coletivos Independentes;

Anexo 05 - Registro Fotográfico do Sistema Principal de Abastecimento de Água;

Anexo 06 - Croqui com Níveis do Sistema de Abastecimento de Água;

Anexo 07 - Quadro Conceitual de Perdas;

Anexo 08 - Memorial de Cálculo do Per Capita;

Anexo 09 - Artigo da Revista Jus Vigilantibus, de 21 de junho de 2010;

Anexo 10 - Imagens das Bacias do Ribeirão Fernandes e do Rio Kroecker.