



Estado de Santa Catarina
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO OESTE



PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO LOURENÇO DO OESTE

RELATÓRIO III - SAA

Diagnóstico do Sistema de
Abastecimento de Água

Florianópolis, Março de 2010.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS	5
2.1 Mananciais Principais e Disponibilidade Hídrica	5
2.1.1 Rio Macaco.....	5
2.1.2 Poço Profundo do Aquífero Guarani	9
2.1.3 Poços de Fratura de Rochas Magmáticas	11
2.1.4 Mananciais Alternativos	11
2.1.5 Concepção do Sistema.....	14
2.2 Diagnóstico do SAA da sede do Município.	15
2.2.1 Captação, Adução de Água Bruta.	15
2.2.2 Estação de Tratamento	17
2.2.3 Elevatória e Adutora de Água Tratada Principal.....	19
2.2.4 Reservatórios, Elevatórias de Água Tratada e Redes.....	21
2.2.5 Hidrometração.....	23
2.2.6 Índice de Atendimento	24
2.2.7 Consumo per capita	25
2.2.8 Índice de Perdas.....	26
2.2.9 Manutenção e Controle Operacional	28
2.2.10 Padrões de Qualidade da Água	29
2.2.11 Política Tarifária e Regulamento.....	30
2.2.12 Receitas Despesas e Resultados.....	32
2.3 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água Distritais	34
2.3.1 Sistema de Presidente Juscelino.....	34
2.3.2 Sistema do Distrito de Frederico Wastner	35
2.3.3 Sistema do Distrito de São Roque.....	35
2.4 Diagnóstico dos Sistemas Comunitários de Abastecimento de Água.....	37

2.4.1 Sistema da Linha Santa Inês.....	37
2.4.2 Sistema da Linha Giordani	38
2.4.3 Sistema da Linha Santana da Bela Vista	38
2.4.4 Sistema da Linha Planalto	39
2.5 Abastecimento Emergencial por Carros Pipa Via Poço do Clube Bela Vista	40
2.6 Qualidade da Água nos Sistemas Distritais e Comunitários.....	41
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
4. MAPA GEOREFERENCIADO.....	46
5. ANEXOS	47

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é o terceiro da série que integra o Plano Municipal de Saneamento do Município de São Lourenço do Oeste, conforme Termo de Referência de Elaboração do Plano, em atendimento ao que estabelece a Lei Federal nº 11.445 de 11 de janeiro de 2007 (Anexo 01) e a Lei Municipal nº 1.623 de 22 de novembro de 2006 (Anexo 02). O conteúdo deste relatório contempla a etapa de diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água. Apresenta uma visão da situação do abastecimento de água no Município, tanto nos aspectos pertinentes aos sistemas públicos da sede do município e dos distritos de Presidente Juscelino, Francisco Wastner e São Roque, como também em relação às soluções coletivas ou individuais, adotadas por iniciativa da população nas áreas urbana e rural.

O Sistema de Abastecimento de Água de São Lourenço do Oeste é operado em Gestão Compartilhada do Município com a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. Este modelo de Gestão teve início em 11 de setembro de 2006 com o instrumento denominado Contrato de Programa e Convênio de Gestão Compartilhada de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, com validade para 20 anos, respaldado na Lei Municipal nº 1.608, de 8 de setembro de 2006 (Anexo 03).

O sistema produtor de água tratada que atende a sede do Município de São Lourenço do Oeste também abastece a sede do Município de Novo Horizonte.

Para suporte financeiro às ações em Gestão Compartilhada foi criado, através da Lei nº 1.623 de 22 de novembro de 2006, o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental de São Lourenço do Oeste – FUNSAN. Na mesma Lei foi criado o Conselho Municipal de Saneamento com a finalidade de fiscalizar a execução das atividades relacionadas à gestão compartilhada, bem como foi estabelecida uma Política Municipal de Gestão e Saneamento (Anexo 02). Embora criado, o Conselho Municipal de Saneamento não iniciou suas atividades até a data de elaboração deste relatório.

2. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS

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.

2.1 Mananciais Principais e Disponibilidade Hídrica

2.1.1 Rio Macaco

O suprimento de água para o sistema de abastecimento de água da sede do município é realizado a partir do manancial superficial Rio Macaco. O Rio Macaco nasce no território municipal e tem a captação de água localizada próxima a lateral direita da rodovia asfaltada que liga o centro da cidade ao Distrito de Presidente Juscelino, no ponto de coordenadas UTM 310806 E e 7978628 S (GPS de navegação). A bacia drenada para este ponto tem área de 15,476 Km².

A CASAN não disponibilizou os estudos de concepção do sistema de abastecimento de água atual e ou de sua ampliação, onde se possa identificar a vazão que foi considerada como possível de ser retirada do Rio Macaco. Em uma correspondência remetida ao Município a CASAN menciona que em projeto contratado para a ampliação do sistema de abastecimento de água, a solução proposta para ampliação será constituída por uma segunda captação no Rio Macaco, a jusante da atual. Também não menciona que o sistema de Sistema Rio Macaco atende também o Município de Novo Horizonte que conta atualmente com um reservatório de 50 m³, atendendo a 230 ligações, que correspondem a 277 economias, sendo 233 residenciais.

Não dispondo dos projetos da CASAN, a Notus Serviços de Engenharia acrescenta a este diagnóstico uma verificação da vazão máxima de captação do Rio Macaco, conforme regulamentações atuais, com o levantamento dos parâmetros de cálculo, em especial da área drenada e da precipitação pluviométrica média anual.

2.1.1.1 Vazão Máxima de Captação na Atual Tomada de Água do Rio Macaco

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 de 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).”

Dos critérios acima se conclui que no caso da captação do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste, a vazão máxima possível de ser retirada do Rio Macaco 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 determinação da vazão média de longo termo no local da captação do Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Lourenço do Oeste, é utilizado o Método de Regionalização Hidrológica, por não existir estação fluviométrica com medições sistemáticas de níveis e curva de descarga calibrada para a seção, que possibilite 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), que apresenta a "Regionalização das Vazões Médias de Longo Termo" para a Região 73-M1-S1 (72=divisão da ANA para as sub-bacias federais=bacia hidrográfica 3/23 de SC=bacia do Rio Macaco; M1= região homogênea de vazão média de longo termo; S1= região homogênea para coeficiente sazonais em relação à vazão média de longo termo) onde se obtém:

$$Q_{MLT} = 1,240 \times 10^{-4} \times P^{0,759} \times AD^{0,968}$$

Onde:

Q_{MLT} = vazão média de longo período, em m³/s

P = precipitação média anual, em mm/ano = 1949 mm*

AD = área de drenagem no local da captação, em Km² = 15,476 km²

* Média obtida do quadro 6.1 do estudo de regionalização de vazões para o posto do Rio Três Voltas e confirmado, com segurança, pelo mapa de isoietas do mesmo estudo.

O cálculo da vazão de referência Q_{98} é feito a partir da aplicação de coeficiente sobre a vazão média de longo termo. O coeficiente para cada uma das 13 áreas homogêneas de SC, está na tabela 9.1 da página 84 do estudo "Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina". A bacia do Rio Macaco está na região VII e para o percentual de 98% de permanência, o coeficiente da tabela é 0,07, e para 100% de permanência o coeficiente cai para 0,02. O Q_{98} é dado pela expressão:

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

Onde;

Q_{98} = vazão média com 98% de tempo de permanência, em m³/s

Q_{MLT} = vazão média de longo termo, em m³/s

K_i = 0,07

Utilizando os dados para o local da Captação atual do Rio Macaco, ou seja, precipitação média anual de 1.949 mm, área de drenagem de 15,476 km², é obtida através das equações acima apresentadas uma vazão média de longo termo de 552,05 l/s, e uma vazão média mensal com permanência de 98% do tempo de 38,64 l/s (vazão de referência), portanto 19,32 l/s de vazão outorgável. Com base no critério definido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, a vazão permitida (máxima possível de ser retirada do Rio Macaco no local de captação) para fins de abastecimento público, poderá ser até 80% da vazão de outorgável, ou seja, **15,46 l/s**. Com o coeficiente K_i para 100% de permanência, que é de 0,02, é obtida a vazão mínima de **11,04 l/s**. O quadro de vazões da página 11 reúne os dados acima descritos.

2.1.1.2 Considerações Quanto a Vazão de Captação na Atual Tomada d'Água

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. Esta metodologia pode apresentar resultados não confiáveis quando a bacia em estudo possui características especiais que divergem da região considerada homogênea. A bacia do Rio Macaco na última grande estiagem atingiu valores inferiores à vazão de 31 l/s utilizada pelo sistema, pois a ETA tinha que ser desligada para elevar o nível na barragem e possibilitar a captação de água (CASAN estima ter atingido 20 l/s). A vazão verificada nesta estiagem foi inferior ao Q_{98} (=38,64 l/s) e superior ao Q_{100} (=11,04 l/s) teoricamente calculados. Fica claro que já se retira do Rio Macaco uma vazão superior ao que as regulamentações de outorga vigentes estabelecem.

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. Este é o caso do Rio Macaco onde a vazão do sistema ultrapassa a vazão mínima do manancial e as alternativas de busca de novos mananciais demandam elevados investimentos.

No caso do Rio Macaco onde o conflito de uso praticamente não existe, e considerando o elevado interesse público e a vantagem econômica do uso desta alternativa, é inquestionável que a vazão outorgável de captação seja superior ao que as regulamentações estabelecem. Observa-se também que o Q_{95} teórico deste manancial, no atual ponto de captação, apresenta uma vazão de 60,73 l/s, suficiente para, em 95% do tempo, atender às necessidades atuais do sistema.

É recomendável que se estabeleça uma metodologia de medição continuada das vazões do rio Macaco no ponto de Captação, associada a dados climatológicos da bacia para que se conheça o real potencial do manancial, proporcionando uma base consistente de informações para um estudo de barragem de regularização de vazão. A regularização de vazão é uma alternativa importante a ser contemplada num estudo econômico de concepção de ampliação da capacidade produtiva do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste.

2.1.2 Poço Profundo do Aquífero Guarani

As ocorrências de estiagens que reduziram a vazão do Rio Macaco a níveis inferiores à capacidade de tratamento da ETA, que por sua vez já é inferior ao que o sistema atualmente demanda, levaram a perfuração no mesmo sítio da ETA, de um poço em profundidade que alcançou a formação geológica do aquífero Guarani. A perfuração deste poço foi cláusula integrante do Convênio de Gestão Compartilhada, posteriormente aditado (aditivo nº 01/2007 de 10 de abril de 2007 – Anexo 04). Não foram disponibilizados (se existentes) estudos econômicos que conduziram para esta solução de suprimento de água para São Lourenço do Oeste. A abertura do poço profundo foi realizada com perfuratriz rotativa atingindo a profundidade de 1.560 metros (cota de superfície = 715 m), nas seguintes faixas de perfuração:

PROFUNDIDADE	DIÂMETRO	FORMAÇÃO
De 0 a 4 m	66,04 cm	Solo
de 4 a 450 m	44,45 cm	Basalto
De 450 a 1467 m	31,12 cm	Basalto
De 1467 a 1560 m*	53,34 cm	Arenito

* região com filtro

O poço possui revestimento no diâmetro de 13^{3/8}".

O teste de vazão apresentou um potencial de extração de 120 m³/h e a temperatura da água extraída é de 56° C, com qualidade para o consumo humano, após torre de resfriamento e tratamento com simples desinfecção, visto que é naturalmente fluoretada.

A bomba instalada no poço é da marca EBARA, com capacidade de bombeamento de 170 m³/h, instalada na profundidade de 361 metros e ajustada para a vazão da elevatória de água tratada que é de 110 m³/h. A operação do poço tem mostrado um declínio de vazão após os primeiros minutos de operação, estabilizando entre 100 m³/h e 105 m³/h. A bomba dispõe de quadro de comando com inversor de frequência ABB, mas o constado é que estes controles não são utilizados pelos operadores gerando perdas de água quando são associadas às vazões do poço profundo com a vazão da ETA.



A bomba instalada está locada por um período de 12 meses com opção de compra ao final do período de locação que vence em março de 2010. O valor mensal da locação é de R\$ 35.000,00 e a opção de compra é de R\$ 110.000,00, o que totaliza um valor de R\$530.000,00. Esta aquisição pelo Município, com recursos repassados pela CASAN (Aditivo ao Convênio de Gestão Compartilhada nº 03/2009 – Anexo 05), se revelou interessante visto que o valor final ficou abaixo da alternativa intentada pela CASAN e pelo êxito na operação, o que não foi conseguido na aquisição da CASAN. O teste de vazão do poço, as análises de qualidade da água e as especificações do equipamento motobomba estão apresentados no Anexo 06.

O atual uso deste poço profundo está limitado a complementar a vazão do rio Macaco nas estiagens, em que esta fica abaixo dos 31 l/s, e diariamente nos momentos de lavagens de filtro em que a ETA para de produzir, para não interromper o bombeamento de água tratada.

2.1.3 Poços de Fratura de Rochas Magmáticas

Em levantamento realizado pelo Município foram identificados 61 poços profundos perfurados, sendo 35 ativos e 26 inativos. Estes poços atendem através de soluções coletivas e individuais, o abastecimento de residências e indústrias, a maioria dentro dos limites do perímetro urbano (Anexo 07).

2.1.4 Mananciais Alternativos

Como fontes alternativas e complementares ao abastecimento de água da cidade de São Lourenço do Oeste, passíveis de serem utilizadas, temos os mananciais superficiais, Rio São Lourenço antes da foz do Rio Lajeado Grande, Rio Feliciano antes e após a foz do Rio Lajeado Grande, e Rio Macaco após a foz do Rio do Cedro ou após a foz do Rio Antunes. As alternativas de captação após a foz do Lajeado Grande têm as restrições geradas pela inexistência de sistema de esgotos sanitários em São Lourenço do Oeste. O Anexo 08 apresenta fotos dos mananciais alternativos.

Para o manancial superficial atual, o Rio Macaco, e os dois alternativos, Rio São Lourenço e Rio Feliciano, deve ser considerada a possibilidade de regularização de vazão por meio de barragens.

Para os mananciais, Rio São Lourenço e Rio Feliciano, foram estudadas as vazões em mais de um ponto, como realizado para o Rio Macaco no item 2.1, com os resultados apresentados nos quadros abaixo, que incluem mais dois pontos do Rio Macaco.

DADOS DOS MANANCIAIS						
MANANCIAIS DADOS	MACACO CAPTAÇÃO ATUAL	MACACO + CEDRO	MACACO + ANTUNES	SÃO LOURENÇO ANTES LAJEADO	FELICIANO + TAQUARI ANTES LAJEADO	FELICIANO + SÃO LOURENÇO + LAJEADO
COORDENADAS	E 310806	310574	310292	321730	324394	324321
	S 7078628	7076615	7071382	7075975	7074069	7073514
Cota Captação (m)	719	692	600	637	600	595
Desnível Relativo ao R1(m)	206	233	325	288	325	330
Distância Área Central (Km)	6,37	8,10	17,85	11,06	14,01	15,92
P (mm)	1949	1949	1949	1949	1949	1949
AD (km ²)	15,476	43,597	86,079	37,608	53,601	135,875
$P^{0,759}$	314,03	314,03	314,03	314,03	314,03	314,03
$AD^{0,968}$	14,18	38,64	74,64	33,49	47,19	116,11

VAZÕES DOS MANANCIAIS - ESTUDO REGIONALIZAÇÃO VAZÕES BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SC						
MANANCIAIS DADOS	MACACO CAPTAÇÃO ATUAL	MACACO + CEDRO	MACACO + ANTUNES	SÃO LOURENÇO ANTES LAJEADO	FELICIANO + TAQUARI ANTES LAJEADO	FELICIANO + SÃO LOURENÇO + LAJEADO
$Q_{MLT}(l/s)$	552,05	1.504,47	2.906,49	1.303,95	1.837,50	4.521,35
$Q_{98}(l/s)$	38,64	105,31	203,45	195,59	275,63	678,20
$Q_{OUT}(l/s)$	19,32	52,66	101,73	97,80	137,81	339,10
$Q_{MAX}(l/s)$	15,46	42,13	81,38	78,24	110,25	271,28
$Q_{95X}(l/s)$	60,73	165,49	319,71	273,83	385,88	949,48
$Q_{100}(l/s)$	11,04	30,09	58,13	78,24	110,25	271,28
Vazão Retirada Atual(l/s)	31,00					

Com estes dados e adotando o consumo per capita de final de 160 l/hab.dia (ver item 2.2.6), foi montado o quadro de capacidade de atendimento dos mananciais, a seguir:

CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DOS MANANCIAIS PARA CONSUMO PER CAPITA DE 160 l/hab*dia							
MANANCIAIS DADOS	MACACO CAPTAÇÃO ATUAL	MACACO + CEDRO	MACACO + ANTUNES	SÃO LOURENÇO ANTES LAJEADO	FELICIANO + TAQUARI ANTES LAJEADO	FELICIANO + SÃO LOURENÇO + LAJEADO	POÇO PROFUNDO AQUÍFERO GUARANI
População Abastecível (utilizando Q_{MAX})	6.747	18.388	35.523	34.150	48.124	118.414	13.950
População Abastecível (utilizando Q_{98})	16.868	45.969	88.808	85.376	120.311	296.035	13.950
População Abastecível (utilizando Q_{95})	26.507	72.237	139.555	119.526	168.435	414.449	13.950

Observa-se que os rios São Lourenço e Feliciano pertencem a uma região homogênea de permanência de vazões médias mensais de bacias hidrográficas, diferente da região dos rios Macaco, Cedro e Antunes (Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina). Isto leva a resultados estranhos como o constatado na comparação das bacias Macaco+Antunes e Feliciano+Taquari, onde a primeira bacia com área de drenagem maior apresenta vazão mínima inferior à vazão da bacia menor. Estas dúvidas somente serão esclarecidas com medições de vazões continuadas associadas a dados climatológicos das bacias.

Também devem ser considerados os mananciais subterrâneos de fratura de rochas magmáticas, para soluções pontuais de menor escala de ligações, como se faz atualmente no abastecimento do Distrito de Presidente Juscelino, mas estes têm perspectivas de vazões limitadas.

Rio Macaco

O Rio Macaco a jusante da atual captação deve ser considerado em prioridade de análise em função da estrutura de tratamento e bombeamento existente, localização em cota mais vantajosa que as demais alternativas e localização da bacia em território Municipal.

No ponto em que recebe o afluente Rio do Cedro, cerca de 3 Km a jusante e 27 m de desnível da atual captação, amplia a área drenada em 2,7 vezes. Isto significa teoricamente uma vazão 2,7 vezes maior do que a vazão mínima do ponto atual de captação. Relatos e informes descrevem uma baixa vazão de contribuição (escoamento de base) da bacia do Rio do Cedro neste ponto, contrariando o que modelos teóricos preveem. 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. É recomendável um monitoramento de vazão para tecnicamente avaliar esta alternativa.

No ponto em que recebe o afluente Rio Antunes, cerca de 12 Km a jusante e 119 m de desnível da atual captação, a área drenada é ampliada em 5,26 vezes.

O barramento do Rio Macaco para regularização de sua vazão é uma importante alternativa a ser estudada e cotejada com outras soluções, considerando custos envolvidos de obras civis, indenizações e de aspectos ambientais.

Rios São Lourenço e Feliciano

A análise das vazões destes mananciais indica a existência de alternativas com um bom potencial de suprimento para atendimento de demanda no futuro. O que se observa é que estas soluções também terão custos elevados em função da distância e do desnível com a área urbana.

2.1.5 Concepção do Sistema

Para uma melhor visualização do cenário projetado de necessidade de abastecimento através das projeções populacionais de São Lourenço do Oeste e de Novo Horizonte, com sistema operando 22 horas por dia, foi desenvolvido o quadro abaixo.

VAZÃO E RESERVAÇÃO NECESSÁRIAS AO ABASTECIMENTO DE SÃO LOURENÇO DO OESTE E N. HORIZONTE									
Ano	População Urbana		Per Capita (l/hab*dia)	Per Capita no dia de maior consumo	Volume consumido no dia de maior consumo (m ³)	Volume diário com consumo de processo (m ³)	Volume a Captar (l/s)	Reservação Necessária p/ SLO (m ³)	Reservação Necessária p/ NH (m ³)
	SLO	NH							
2010	17091	900	160	192	3.454.272	3.561.105	44,96	1.094	58
2015	19073	1004	160	192	3.854.855	3.974.078	50,18	1.221	64
2020	21055	1109	160	192	4.255.438	4.387.050	55,39	1.348	71
2025	23038	1213	160	192	4.656.224	4.800.231	60,61	1.474	78
2030	25020	1318	160	192	5.056.807	5.213.203	65,82	1.601	84
2035	27002	1422	160	192	5.457.390	5.626.175	71,04	1.728	91

Reservação existente: São Lourenço - 820 m³ / Novo Horizonte - 50 m³

Comparando este quadro com os quadros de mananciais e suas capacidades de atendimento, é inquestionável, pela urgência de uma solução, que neste momento o sistema produtor do Rio Macaco deve ser reforçado. Lá está montada uma estrutura de captação e tratamento em cota e distância menos desfavoráveis. O Rio Macaco tem, teoricamente em 95% do tempo, vazão suficiente para atender a demanda do ano 2025. Toda a sua bacia está dentro do território municipal facilitando a gestão de preservação e há o poço profundo como reserva técnica para o suprimento nos períodos de estiagem. O que deve ser imediatamente atacado é a ampliação da capacidade de tratamento e de adução até os reservatórios de distribuição, esta última em caráter emergencial. Paralelamente deve ser desenvolvido um estudo de concepção para suprimento das cidades de São Lourenço do Oeste e Novo Horizonte, que dê ênfase ao máximo aproveitamento da vazão do rio Macaco, com ampliação do sistema produtor e a complementação desta vazão através de uma análise econômica, financeira e ambiental das alternativas apontadas neste diagnóstico, para o atendimento da demanda futura de água.

Destaca-se aqui a importância do Município de São Lourenço do Oeste preservar as bacias do manancial atual e dos mananciais alternativos, desenvolvendo um programa permanente de educação ambiental e de busca de recursos para que a população rural se integre às ações de preservação e recuperação. Este programa deve reunir e somar os esforços

que já existem isoladamente em entidades como EPAGRI, Secretaria de Agricultura do Estado, Secretaria de Agricultura Municipal, Polícia Ambiental, Ministério Público, Vigilância Sanitária, meios de comunicação e outros. Programas semelhantes estão sendo desenvolvidos com sucesso, com ações tais como a implantação viveiros de mudas nativas para reposição de mata ciliar, a proteção com cercas destas áreas e orientações de como tratar e dispor os esgotos sanitários e como dispor os resíduos sólidos gerados nas propriedades. Em 2002 foi realizado, por solicitação do Ministério Público, um levantamento das atividades de suinocultura na bacia do Rio Macaco e seus afluentes Jacutinga (do Cedro) e Bela Vista, conforme Programa denominado Água Limpa. Como fonte de consulta para trabalhos futuros este levantamento está apresentado no Anexo 09.

2.2 Diagnóstico do SAA da Sede do Município.

2.2.1 Captação, Adução de Água Bruta.

A concepção inicial do Sistema de Abastecimento Público de Água do município de São Lourenço do Oeste foi elaborada pela CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, ao final da década de 1970, em um programa denominado Comunidades de Pequeno Porte, financiado com recursos do Governo do Estado e do FGTS, através do extinto Banco Nacional da Habitação - BNH. O Sistema começou a operar em maio de 1981 já na configuração atual, ou seja, captação de água no Rio Macaco com tratamento convencional no local e bombeamento de água tratada para distribuição na cidade. Em 1998 foi ampliada a ETA (nova ETA metálica) e a adutora de água bruta, elevando a produção de 22 l/s para 31 l/s. O crescimento da população nos anos seguintes não foi acompanhado de investimentos na infraestrutura de água. Em 11 de setembro de 2006 foi assinado um novo Convênio de Gestão Compartilhada com a CASAN, que previa investimentos na perfuração de poço profundo do aquífero Guarani, indicado como a melhor alternativa para solucionar de forma urgente a situação de garantia de volume de água produzido, face à vazão insuficiente Rio Macaco. O novo poço entrou em operação em meados de 2009.

A barragem também não tem vertedor suficiente para as grandes cheias, ocasião em que as águas passam a crista da barragem, provocando erosão nas margens.



Foto – Barragem da Captação

As águas do Rio Macaco apresentam turbidez elevada, originada pelo carreamento de partículas de argila em suspensão, proveniente de áreas de solo sem proteção vegetal.

A tomada de água apresenta problemas com presença de folhas no crivo da tomada que são minimizados com telas de proteção do crivo.

As águas captadas no Rio Macaco são aduzidas por recalque a partir da ERAB até a ETA através de dois conjuntos moto bomba Weg-Worthington (um de reserva), e adutora de água bruta com 21 metros de comprimento e diâmetro DN 200 mm, em FºFº Dúctil PB K-7 JE. A vazão de trabalho é de 31 l/s e o bombeamento é ininterrupto.

Para evitar a repetição de uma cheia que atingiu as elevatórias e ETA foram construídos diques de proteção que se mostraram eficientes.

Há disponibilidade de área para implantação das novas instalações paralelas para ampliação do sistema produtor, sem interferência operacional durante a execução das obras.

A adutora de água bruta existente tem capacidade de transporte superior aos 31 l/s atuais com a troca de equipamentos de recalque, mas não adianta ampliar a atual adução de água bruta em função do limite da capacidade de tratamento das ETAs somadas, que é de 31 l/s. O que deve ser assumido como etapa emergencial é ampliar a adução de água tratada até o limite de capacidade de transporte da atual adutora, estimada em valores próximos a 50 l/s. O volume de água excedente aos 31 l/s de capacidade de tratamento da ETA seria complementado pelo poço profundo.

2.2.2 Estação de Tratamento

A estação de tratamento de água de São Lourenço do Oeste, implantada em 1981, é do tipo convencional completo, modelo CEPIS SANEPAR, consistindo de unidades de coagulação com sulfato de alumínio, floculação, 4 decantadores, 4 filtros e desinfecção com cloro. Concebida inicialmente para tratar 20 L/s, foi ampliada em 1998 com a agregação de uma ETA metálica aberta com vazão de 15 l/s, contendo floculador, decantador e filtros. O desempenho das ETAs somadas é de 31 l/s. A ETA está operando de forma ininterrupta para atender a demanda e mesmo assim a população está sob racionamento de água com rodízios de abastecimento nos finais de semana.



Fotos – Estação de Tratamento de Água – Detalhe ETA Metálica

O quadro abaixo mostra a capacidade de atendimento da atual vazão do sistema do Rio Macaco.

ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO SISTEMA MACACO A PARTIR DO PER CAPITA ESTIMADO	
VAZÃO ADUZIDA DE ÁGUA BRUTA PELO SISTEMA MACACO EM l/s	32
PERDAS NA ETA EM l/s (ESTIMADAS EM 3%)	1
VAZÃO DISTRIBUÍDA EM l/s	31
COEFICIENTE DO DIA DE MAIOR CONSUMO	1,2
CONSUMO PER CAPITA ESTIMADO (l/hab*dia)	160
POPULAÇÃO ABASTECIDA PELO SISTEMA EM NOV DE 2009 (SLO + NH)	17.258
POPULAÇÃO ABASTECÍVEL COM O PER CAPITA ESTIMADO	13.950
DEFICIT DE ATENDIMENTO (habitantes)	3.308

A CASAN não disponibilizou plantas das instalações para uma avaliação mais detalhada do sistema, mas isto não invalida a análise e conclusão de que esta unidade, como já relatado, não tem capacidade para tratar a demanda atual e deve ser objeto de um projeto de ampliação e remodelação, que lhe confira capacidade de tratar volumes de no mínimo até 60 l/s. Esta vazão de 60 l/s atenderia a demanda do sistema até 2025 unicamente através do Rio Macaco em 95% do tempo (itens 2.1.4 e 2.1.5), porém a sua capacidade deverá ser maior se o estudo de concepção de abastecimento futuro conduzir a solução de ampliação por barragem de regularização de vazão ou uma segunda captação, no próprio Rio Macaco.

A configuração da ETA CEPIS SANEPAR consiste das seguintes unidades principais:

- Entrada de água e Mistura Rápida: a adutora FD DN 200 mm chega à ETA em uma caixa de seção retangular. O coagulante, sulfato de alumínio, é aplicado por gotejamento, imediatamente após a entrada na ETA, no vertedor retangular de medição de vazão, sendo que a mistura é promovida pela turbulência da descarga. Na captação/adução do Rio Macaco não há macromedidor, e as estimativas de vazão são feitas no vertedor retangular da entrada de água bruta.

- Casa de Química – possui as seguintes dependências: Hall de entrada, laboratório, sala de preparo das soluções, depósito geral, salas de dosagem de produtos químicos e instalação sanitária.

- Tanques de preparo de solução e dosadores de cal, sulfato de alumínio e fluorsilicato.

- Aplicação de Cloro: é usado cloro líquido em cilindro sob pressão, com clorador contínuo a vácuo.

- Reservatório de Contato – com 24 m³ de capacidade.



Foto – ETA – Entrada de Água e Mistura Rápida

Não é realizado o tratamento dos efluentes da ETA, ou seja, as águas provenientes da lavagem dos decantadores e filtros. Além de ser uma exigência legal que vem sendo cobrada pela FATMA, é pré-requisito na obtenção de recursos para as obras da captação e adução de água bruta onde é necessária a licença ambiental. E o mais importante, há um ganho de aproximadamente 3% no volume de água pela reciclagem dos volumes tratados, ganho importante numa situação de escassos recursos hídricos.

2.2.3 Elevatória e Adutora de Água Tratada Principal

Em 1981 na implantação do sistema a adutora de água tratada tinha uma única linha de adução com 6.366 metros, no diâmetro DN 200 mm em ferro dúctil PB K-7 JE, até ao reservatório R-1, em desnível geométrico de 206 metros, com vazão de 22 l/s. Em 2001 foi implantado o recalque intermediário de água tratada, mantendo a linha de adução, mas dividindo-a em dois trechos, o primeiro com 3.800 metros e desnível geométrico de 135 metros e o segundo com 2.566 metros e desnível geométrico de 71 metros, ampliando a vazão aduzida para os reservatórios R1/R2/RNH de 22 l/s para 31 l/s. Hoje esta vazão aduzida está abaixo da demanda do sistema conforme demonstrado nos quadros dos itens 2.1.5 e 2.2.2. No segundo trecho de adução que parte da ERAT-2 há uma derivação com macromedidor para atendimento do reservatório de 50 m³ que abastece o Município de Novo Horizonte. Dados da CASAN de Set/2009 informam que o sistema de Novo Horizonte conta com 230 ligações, sendo 233 economias residenciais, totalizando 762 habitantes abastecidos, conforme taxa de ocupação da Contagem do IBGE de 2007, de 2,37 habitantes por domicílio.



Fotos – Estação de Recalque de Água Tratada – ERAT 2



Fotos – Estação de Recalque de Água Tratada – ERAT 1 B (intermediária)

A etapa emergencial de ampliação do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste mencionada no item 2.2.1, compreenderia a troca dos conjuntos motobombas das duas elevatórias principais de água tratada, a ERAT 1A e a ERAT 1B, para o transporte de uma vazão estimada de 50 l/s, valor a ser confirmado em estudo técnico-econômico, envolvendo o aumento de custo de energia elétrica gerado pelo aumento da perda de carga em uma adutora de longo trajeto e o problema decorrente dos transientes hidráulicos gerado pelo aumento da velocidade e altura manométrica. A CASAN não disponibilizou estudos de medidas neste sentido, mas informes dão conta de que existe um estudo para troca de equipamentos para ampliar vazão até 45 l/s. Recomendamos revisar este estudo e verificar a possibilidade de ampliação para 50 l/s, o que cobriria as necessidades do sistema até 2015, no cenário de projeção de população abastecida e de demanda em São Lourenço do Oeste e em Novo Horizonte (item 2.1.5). Até 2015 já estaria definida (pelo estudo de concepção) e implantada a alternativa de ampliação do sistema.



Fotos – ERAT 1 A (captação)

2.2.4 Reservatórios, Elevatórias de Água Tratada e Redes

O Sistema Distribuidor de Água de São Lourenço do Oeste conta atualmente com 3 zonas de pressão, assim divididas:

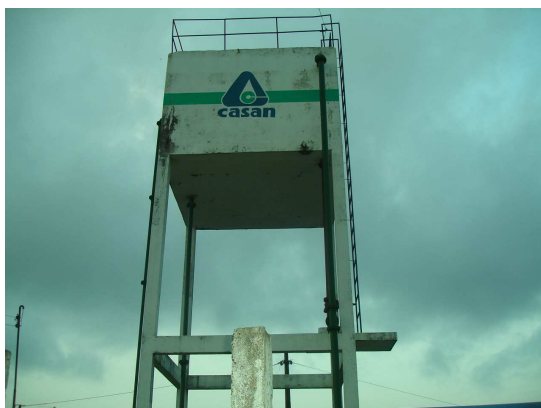
R-1 e R-2: Zona principal, atendendo a área central e maioria dos bairros da cidade, abastecida a partir dos reservatórios apoiados R-1 e R-2 de 400 m³ cada. A alimentação destes reservatórios é feita pela ERAT-1, trechos 1 e 2 partindo da ETA, junto à captação do Rio Macaco. O reservatório R-1 foi construído em 1981 e o R-2 em 1994, ambos no mesmo local.



Fotos – Reservatórios – R1 e R2

R-3: Zona do Bairro Perpétuo Socorro, abastecida pelo reservatório elevado de 20 m³, alimentado a partir da rede da zona R-1 e R-2, via elevatória ERAT-2 com adutora de 500 metros no diâmetro DN 50 mm em PVC classe 0,75 MPA JEl. Elevatória, adutora e reservatório construídos em 1994.

Booster 1: Zona alta do Bairro São Francisco, atendendo aproximadamente 800 ligações, abastecida por Booster que por sua vez é alimentado a partir da rede de distribuição da zona R-1 e R-2.



Fotos – Reservatório – R 3 (Perpétuo Socorro) e Booster Bairro São Francisco

O volume total de reservação atual é de 840 m³, incluindo o reservatório de contato da ETA de 20 m³. Com um consumo *per capita* de 160 l/hab.dia, a reservação total também já está abaixo das necessidades atuais, conforme mostrado no quadro abaixo.

RESERVAÇÃO NECESSÁRIA PARA O SISTEMA	
CONSUMO <i>PER CAPITA</i> ESTIMADO (l/hab*dia)	160
NÚMERO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS EM NOV 2009	5.123
NÚMERO DE HABITANTES POR ECONOMIA RESIDENCIAL URBANA- IBGE 2007	3,22
COEFICIENTE DO DIA DE MAIOR CONSUMO	1,2
VOLUME CONSUMIDO NO DIA DE MAIOR CONSUMO EM m ³	3.167
VOLUME DE RESERVAÇÃO EXISTENTE EM m ³	820
VOLUME DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIO EM m³	1.056
DEFICIT DE RESERVAÇÃO EM m³	236

Há falta de segurança em instalações de reservatórios e elevatórias, pela ausência de restrições ao acesso de terceiros, seja pela deficiência de cercas ou pela ausência de cadeados, ou cadeados ineficientes. No Anexo 10 é apresentado um conjunto de fotos das unidades do sistema.

O sistema distribuidor tem **63,174 Km** de redes de água tratada que somados aos 13,774 Km de redes adutoras perfazem um **total de 76,948 Km** de redes com diâmetros de 32 a 250 mm. A CASAN não disponibilizou cadastro técnico, nem extensões de redes por diâmetros, mas os informes são de que há pouca rede grossa com diâmetros compatíveis com a demanda atual, embora as redes estejam assentadas nos dois lados das amplas ruas e avenidas.

No Anexo 11 o Sistema de São Lourenço do Oeste está representado em croqui.

A combinação de falta de redes grossas de distribuição, insuficiência de reservação em determinadas regiões, insuficiência de vazão do sistema produtor de água tratada e rompimentos de rede tem gerado descontinuidade de abastecimento da população, em especial nas áreas mais vulneráveis, com nível elevadíssimo de reclamações por parte dos consumidores.

É medida prioritária a elaboração de cadastro técnico de redes e equipamentos, ou se este existir que passe a ser utilizado pelos operadores como um instrumento permanente de trabalho. É indispensável o treinamento de no mínimo dois operadores lotados em São Lourenço do Oeste para a

operação e manutenção deste cadastro, não necessariamente em tempo integral, mas com a responsabilidade por sua gestão. Esta medida permitirá a utilização de software para conhecimento do comportamento dinâmico das redes de distribuição e um novo planejamento das zonas de pressão e de influência de reservatórios, com definição das intervenções necessárias ao sistema, quanto a elevatórias, reservatórios, válvulas redutoras de pressão, redes adutoras e redes de distribuição. Este produto pode ser denominado Projeto Básico de Melhorias e Ampliações da Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de São Lourenço do Oeste.

2.2.5 Hidrometração

Em 30 de setembro de 2009 o sistema de abastecimento de água da sede do município contava com 4694 ligações, todas com hidrômetros, atendendo as economias abaixo apresentadas.

SAA DE SÃO LOURENÇO DO OESTE - LIGAÇÕES E ECONOMIAS EM SET 2009					
LIGAÇÕES	RESIDENCIAIS	COMERCIAIS	INDUSTRIAIS	PUBLICAS	TOTAL
COM HIDROMETROS	4253	315	58	68	4694
SEM HIDROMETROS	0	0	0	0	0
TOTAL	4253	315	58	68	4694
%	90,61%	6,71%	1,24%	1,45%	100,00%
ECONOMIAS	RESIDENCIAIS	COMERCIAIS	INDUSTRIAIS	PUBLICAS	TOTAL
COM HIDROMETROS	5123	530	68	82	5803
SEM HIDROMETROS	0	0	0	0	0
TOTAL	5123	530	68	82	5803
%	88,28%	9,13%	1,17%	1,41%	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 extraímos: “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''.

Os quadros abaixo, extraídos do histograma de consumo, traduzem o perfil dos consumidores de São Lourenço do Oeste.

Faixas de Consumo (m ³)	No DE LIGAÇÕES	
	MÉDIA/MÊS	%
0 a 10	2997	70,13%
11 a 15	742	17,37%
16 a 20	246	5,75%
21 a 25	106	2,49%
26 a 30	52	1,21%
31 a 35	28	0,65%
36 a 40	21	0,49%
41 a 45	14	0,33%
46 a 50	9	0,21%
51 a 100	34	0,80%
101 acima	25	0,58%
TOTAIS	4274	100,00%

70,13% Ligações com consumo até 10 m³/mes
87,49% Ligações com consumo até 15 m³/mes

CONSUMO MÉDIO MENSAL EM M ³ POR LIGAÇÃO E CATEGORIA - NOV/2008 A NOV 2009				
RES	COM	IND	PUB	TOT
9,22	15,82	26,12	22,32	10,04

Mesmo diante do percentual 70,13% dos consumidores na faixa de consumo de até 10 m³/mês, é recomendável uma reposição anual de 450 hidrômetros, com custo de materiais estimado em R\$22.500,00.

2.2.6 Índice de Atendimento

Os relatórios da CASAN não utilizam dados do IBGE em seus cálculos de índices de atendimento, pois nos relatórios de 2009 a população urbana adotada para a sede é inferior à população apresentada pelo IBGE na Contagem de 2007. A taxa de ocupação por domicílio adotada também é superior ao resultado da contagem. Estas diferenças levam a uma população abastecida superior a 100% (?). Dos dados populacionais da última Contagem do IBGE e da projeção linear de população proposta no diagnóstico social deste plano, resulta no seguinte:

- População Urbana da Sede em de setembro de 2009 = 16.694 habitantes;
- Número de economias residenciais do SAA em setembro de 2009 = 5.123 economias;
- Taxa de ocupação por domicílio da sede urbana conforme Contagem 2007 - IBGE = 3,22 hab;
- População Abastecida em setembro de 2009 pelo SAA = 16.496 habitantes;
- **Índice de Atendimento = 98,80%.**

2.2.7 Consumo per capita

O trabalho de identificação do consumo per capita deve ser desenvolvido com o dimensionamento das perdas reais e aparentes conforme apresentado no Anexo 12. A simples divisão do consumo micromedido pela população abastecida nos proporciona apenas o per capita micromedido que pode ainda conter os erros da perda aparente. A obtenção do consumo *per capita* para São Lourenço do Oeste que seja consistente para projeções de abastecimento futuro carece de dados de macromedição, do correto volume de processo e de consumos autorizados não medidos.

É medida recomendada a macromedição do sistema do Rio Macaco e o controle de todos os consumos autorizados e não medidos, conforme o já mencionado quadro conceitual de perdas. A vazão exportada para o Sistema de Novo Horizonte já é macromedida e consta do relatório de dados operacionais da CASAN.

Para se ter uma idéia de grandeza do consumo per capita foi feito um caminho inverso de cálculo, usando dados do histograma de consumo, de novembro de 2008 a novembro de 2009, onde foi retirado o volume total micromedido das ligações lidas. O volume micromedido total foi dividido pela média das economias residenciais lidas (obtidas da média das ligações residenciais lidas multiplicadas pelo índice de verticalização). Os quadros a seguir mostram a estimativa do per capita. Foram agregadas as perdas por micromedição, em função da idade média dos micromedidores, mais as perdas de distribuição de 30%.

Dados Histograma Nov 2008 a Nov 2009	
Média das Ligações Residenciais	3.886
Volume Micromedido Médio/Mês	42.896
verticalização	1,203
Média das economias residenciais	4.675
Número Hab. por Economia Res.	3,22
Habitante Ligações Lidas	15.054

ESTIMATIVA DO PER CAPITA A PARTIR DO HISTOGRAMA DE CONSUMO (11/2008 a 11/2009)	
NÚMERO MÉDIO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS MICROMEDIDAS NO PERÍODO	4.675
TOTAL ANUAL DOS VOLUMES MICROMEDIDOS DO SISTEMA (m ³)	557.645
NÚMERO DE HABITANTES POR ECONOMIA RESIDENCIAL URBANA- IBGE 2007	3,22
HABITANTES DAS LIGAÇÕES LIDAS	15.054
CONSUMO PER CAPITA MICROMEDIDO (l/hab*dia)	103
PERDAS NA MICROMEDIÇÃO EM l/s (ADOTADO 5%)	5
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO INCLUSIVE CONSUMOS CONSENTIDOS (ADOTADO 30%) EM (l/hab*dia)	46
CONSUMO PER CAPITA ESTIMADO (l/hab*dia)	155

Considerando o fato de que no período estudado houve rodízio na distribuição gerando racionamento no consumo de água em função de o SAA não atender a demanda da população, é verdadeiro afirmar que o consumo per capita real é superior ao obtido. De forma conservadora foi adotado um per capita de 160 l/hab*dia.

2.2.8 Índice de Perdas

A correta determinação do índice de perdas do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste fica prejudicada pela inexistência do macromedidores que permitam a obtenção do volume de água bruta aduzido, do volume de processo na ETA e do volume disponibilizado. Os relatórios da CASAN fazem estimativas destes volumes, que mesmo se estiverem baseados em trabalhos de pitometria, estes são pontuais e não contemplam as variações de vazão decorrentes dos problemas do nível de água na estiagem, obstruções de folhas na captação e as variações de rendimentos das bombas ao longo da vida útil. Sabe-se pelos operadores que o volume produzido é obtido a partir da medição no vertedor retangular, que não é contínua e precisa. O volume de processo também é definido por estimativa.

No BADOP, Banco de Dados Operacionais da CASAN, está registrado o que segue:

VOLUMES (m ³)	2008	%	2009(10 meses)	%
CAPTADO	968.680		709.005	
Rio Macaco			684.851	
Poço Aquífero Guarani			24.154	
DE PROCESSO	56.005	5,78%	37.181	5,43%
ETAs Rio Macaco				
PRODUZIDO	912.675		671.824	
OPERACIONAL	185		50	
EXPORTADO (NH)	36.756	4,03%	34.702	5,17%
DISPONIBILIZADO	875.734		637.072	
MICROMEDIDO	531.352		445.735	
ESTIMADO	6.723		7.657	
FATURADO PELA MÉDIA	9.443		8.658	
PERDAS	328.216	37,48%	175.022	27,47%

No mencionado Projeto Básico de Melhorias e Ampliações da Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (item 2.2.4) é importante a definição de setores de distribuição com a otimização de zonas de pressão, que proporcionarão a criação de distritos macromedidos e controlados por telemetria com informações de vazão e pressão. Os resultados obtidos nestas unidades de macromedição quando confrontados entre si, com o controle de nível de reservatórios e com as totalizações das micromedições setorizadas, embasarão os trabalhos de controle de perdas, uma vez que auxiliam na identificação de áreas com possíveis vazamentos. Um bom sistema supervisório existente é uma poderosa ferramenta para o controle de perdas permitindo rápida atuação dos serviços de manutenção, antes mesmo que as reclamações surjam. Esta medida vai ao encontro das medidas de redução das perdas de água, de significativa importância econômica, que devem ser implementadas em São Lourenço do Oeste, associadas a uma consistente atuação na manutenção e recuperação da rede de distribuição, para que as perdas de água caiam para valores considerados internacionalmente de bom desempenho (menores do que 20%).

A CASAN disponibilizou dados de ocorrência de vazamentos na rede de distribuição do ano de 2009 que estão abaixo relacionados. Observa-se que 91% dos vazamentos estão localizados em cavaletes e ramais.

VAZAMENTOS DURANTE 1 ANO (01/01/2009 A 01/12/2009)								
ITENS	CAVALETE	RAMAL		REDES ATÉ 100 mm		REDES ACIMA 100 mm		TOTAL
		S/ ASFALTO	C/ ASFALTO	S/ ASFALTO	C/ ASFALTO	S/ ASFALTO	C/ ASFALTO	
TOTAL ANO	385	236	16	50	0	4	4	695
MÉDIA MÊS	32	21		4		1		58
%	55%	36%		7%		1%		100%
MÉDIA MÊS/ 1000 LIGAÇÕES	6,83	4,47		1,03				12,34
MÉDIA MÊS/ KM DE REDES	0,51	0,33		0,08				0,92

Todo o esforço de controle de perdas resultará num aumento de alcance do projeto de ampliação do SAA e da capacidade atual de atendimento do manancial Rio Macaco.

2.2.9 Manutenção e Controle Operacional

A estrutura operacional, veículos e equipamentos, disponibilizada pela CASAN tem se mostrado insuficiente, ao longo do tempo para a perfeita operação e manutenção do sistema de abastecimento de água. Recursos de equipamentos do Município têm sido utilizados no auxílio aos serviços de manutenção. Até recentemente a filial contava com apenas dois funcionários na manutenção. A situação atual do quadro de pessoal está satisfatória embora existam vagas a serem preenchidas. Com o reforço de frota ocorrido no ano passado o sistema conta atualmente com 4 veículos, sendo 1 FIAT Fiorino, 1 VW Saveiro, 1 FIAT Uno e 1 moto, quantidade esta considerada suficiente.

O maior problema detectado com relação ao quadro de pessoal é a falta de imediata substituição dos afastados por motivo de saúde ou demissão.

QUADRO DE PESSOAL PARA O OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SAA DE SÃO LOURENÇO DO OESTE			
SETOR	QTD	CARGO	FUNÇÃO
ADM/FIN/COM	1	Agente Administrativo Operacional	Gerente
	1	Assistente administrativo	Atividades Adm/Fin/Com.
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	4	Agente Administrativo Operacional	Operando a ETA/Laboratório ETA
	1	Operadores de ETA	Operando a ETA/Laboratório ETA
	3	Agente Administrativo Operacional	Manutenção/Ligações/Cortes/Relig.
	1	Instalador Hidráulico	Manutenção/Ligações/Cortes/Relig.
TOTAL	11		

Terceirizando Leitura. Análises de água realizadas em Chapecó.

Com a implantação do programa de redução de perdas de água que está proposto, o quadro de pessoal, de equipamentos e veículos deverá ser revisto,

assim como toda a política de manutenção e operação do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste.

Foram disponibilizadas pela CASAN imagens do BADOP (Banco de Dados Operacionais) referente ao mês de Junho de 2009, que passa a compor o Anexo 13. Neste Banco de dados estão informados os volumes produzidos, de processo e distribuídos, que geraram as informações de consumo e perdas relatadas anteriormente, além de outros dados operacionais como consumo de produtos químicos, extensão de redes, etc. Observa-se na relação do BADOP a não identificação da ETA 2.

2.2.10 Padrões de Qualidade da Água

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367/1977, a Portaria nº 518/2004 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. Segundo esta Portaria a amostragem exigida para os sistemas de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste que contam com 4.694 ligações no sistema Rio Macaco é o que segue:

PORTARIA 518/2004 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE - NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS PARA CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA										
LOCAIS	ANÁLISES	SISTEMA RIO MACACO			ISTEMA POÇO PRESIDENTE JUSCELIN			PROFUNDO AQUIFERO GUARANI		
		AMOSTRAS			AMOSTRAS			AMOSTRAS		
		NÚMERO	FREQUÊNCIA	TOTAL MÊS	NÚMERO	FREQUÊNCIA	TOTAL MÊS	NÚMERO	FREQUÊNCIA	TOTAL MÊS
MANANCIAL	COR/TURBIDEZ/PH	1	Semestral	1/6	1	Semestral	1/6	1	Semestral	1/6
	CIANOTOXINAS	1	mensal*	1*	-	-	-	-	-	-
	DEMAIS PARÂMETROS	1	semestral**	1/6	1	semestral***	1/6	1	semestral***	1/6
SAÍDA DO TRATAMENTO	COR/TURBIDEZ/PH	1	cada 2h	360	1	diária	30	1	diária	30
	CRL	1	cada 2h	360	1	diária	30	1	diária	30
	FLUORETO	1	cada 2h	360	1	diária	30	1	diária	30
	TRIIHALOMETANOS	1	trimestral	1/3	-	-	-	-	-	-
	COLIFORMES	2	semanal	9	2	semanal	9	2	semanal	9
	CIANOTOXINAS	**	**	**	-	-	-	-	-	-
	DEMAIS PARÂMETROS	1	semestral***	1/6	1	semestral***	1/6	1	semestral***	1/6
REDES E RESERVATÓRIOS	COR/TURBIDEZ/PH	10	mensal	10	5	mensal	5			
	CRL	32	mensal	32	10	mensal	10			
	FLUORETO	5	mensal	5	5	mensal	5			
	TRIIHALOMETANOS	1	trimestral	1/3	1	anual	1/12			
	COLIFORMES	32	mensal	32	10	mensal	10			
	HETEROTRÓFICAS	7	mensal	7	2	mensal	2			
	CIANOTOXINAS	**	**	**	-	-	-			
DEMAIS PARÂMETROS	1	semestral****	1/6	1	semestral****	1/6				

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

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

*** As amostras coletadas junto à captação dos mananciais superficiais devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art. 4 - CONAMA 357. A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências

**** A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial. Dispensada a análise na distribuição dos 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 pode alterar a frequência mínima de amostragem conforme o disposto no art. 30 Port. 518.

A CASAN disponibilizou apenas o resumo anual de análises que constam do "Relatório Anual de Qualidade da Água Distribuída" que foi entregue aos usuários, referente ao período de Nov/2007 a Out/2008. Neste resumo estão apresentadas as informações do número de análises realizadas, o número exigido pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde e a quantidade de análise no padrão e fora do padrão, destacando estarem em conformidade com a Portaria 518/2004 MS. O relatório informa também que as análises de outros parâmetros não relacionados e com exigências de monitoramento trimestrais e semestrais, foram realizadas no período e os resultados foram satisfatórios. Destaca-se que no relatório de qualidade distribuído é apresentado apenas o número de amostras, sem o valor medido dos parâmetros monitorados.

Já os relatórios obtidos junto à Vigilância Sanitária de São Lourenço do Oeste, referentes a 2009 mostram resultados conforme apresentado a seguir:

Mês	Análises Bacteriológicas					Análises Físico-Químicas									
	Coliformes Totais		Heterotróficas		Atende a Legislação?	Cor		Turbidez		Fluor		pH		CRL	
	Amostras dentro do Padrão	Amostras fora do Padrão	Amostras dentro do Padrão	Amostras fora do Padrão		Nº de Amostras	Amostras fora do padrão	Nº de Amostras	Amostras fora do padrão	Nº de Amostras	Amostras fora do padrão	Nº de Amostras	Amostras fora do padrão	Nº de Amostras	Amostras fora do padrão
Jan	29	0	6	0	*	10	0	29	4	5	0	10	-	29	0
Fev	33	0	7	0	Não	10	1	33	4	5	0	10	-	33	0
Mar	33	0	7	0	Não	10	2	33	4	5	0	10	-	33	0
Abr	33	1	7	0	*	10	0	36	4	7	0	10	NA	36	0
Mai	33	2	7	0	Não	10	0	39	2	10	4	10	NA	39	0
Jun															
Jul															
Ago	34	0	7	0	*	10	0	55	2	10	0	10	NA	35	0
Set	33	3	7	0	Não	10	0	42	9	10	2	10	NA	42	0
Out	33	0	7	0	Não	10	0	33	1	10	8	10	NA	33	0
Nov															
Dez															
Total Anual	261	6	55	0		80	3	300	30	62	14	80	0	280	0

2.2.11 Política Tarifária e Regulamento

A política tarifária e regulamento dos serviços em São Lourenço do Oeste seguem o estabelecido pela CASAN, único para todo o Estado de Santa Catarina, no sistema de subsídios cruzados e por patamares de consumo. Nos quadros abaixo estão apresentados os valores dos principais serviços e as diferentes tarifas aplicadas:

TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO

CATEGORIA	TARIFA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR M³
RESIDENCIAL	NORMAL	0	10	2,353
RESIDENCIAL	NORMAL	11	25	4,3132
RESIDENCIAL	NORMAL	26	50	6,0513
RESIDENCIAL	NORMAL	51	999999	7,2513
COMERCIAL	NORMAL	0	10	3,474
COMERCIAL	NORMAL	11	50	5,7647
COMERCIAL	NORMAL	51	999999	7,2513
INDUSTRIAL	NORMAL	0	10	3,474
INDUSTRIAL	NORMAL	11	99999	5,7647
PODER PÚBLICO	NORMAL	0	10	3,474
PODER PÚBLICO	NORMAL	11	99999	5,7647
RESIDENCIAL	SOCIAL	0	10	0,44
RESIDENCIAL	SOCIAL	11	25	1,2358
RESIDENCIAL	SOCIAL	26	50	5,9412
RESIDENCIAL	SOCIAL	51	99999	7,2513

SERVIÇO	VALOR R\$
SUBST DE HIDROMETRO P/ AFERIÇÃO:	24,18
CONSRTO DE CAVALETE	14,62
DESLOCAMENTO DE CAVALETE	29,34
LIGAÇÃO DE ÁGUA S/ ASFALTO	73,82
LIGAÇÃO DE ÁGUA C/ ASFALTO	81,18

O estudo comparativo com tarifas de outros sistemas em SC, abaixo apresentado, mostra que as tarifas praticadas em São Lourenço do Oeste estão acima de todas as demais praticadas pelos sistemas municipais, isto explicado pela política de subsídios cruzados praticada pela CASAN, onde os sistemas maiores cobrem os déficits dos sistemas menores.

COMPARATIVO DE TARIFAS RESIDENCIAIS VIGENTES EM ABR 2009 (EM R\$)				
SISTEMAS	FAIXAS DE CONSUMO			
	Até 10 m³	15	20	30
SAMAE Rio Negrinho	17,18	33,93	53,73	102,53
SAMAE Blumenau	17,10	32,75	48,40	80,56
SAMAE Brusque	11,89	22,84	36,79	71,09
SAMAE Tijucas	12,50	19,90	28,40	48,80
SAMAE S. Fco. do Sul	15,00	24,50	36,70	70,70
SAMAE Urussanga	13,50	24,50	37,50	67,50
SAMAE São Ludgero	17,50	28,60	41,60	69,40
SAMAE Timbo	16,00	29,65	43,30	75,50
SIMAE Joaçaba	15,25	26,45	39,35	68,05
Média das Autarquias	15,10	27,01	40,64	72,68
CASAN SLO	23,53	45,10	66,66	118,48

Conforme disposto na Lei Federal nº 11.445 de 2007, o Município de São Lourenço do Oeste deve designar a Agência Reguladora para:

- 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.*

2.2.12 Receitas Despesas e Resultados

O relatório de resultados fornecido pela CASAN para o ano de 2008 foi sintetizado e está apresentado em grandes itens abaixo. O relatório analítico está disponível no Anexo 14.

MAPA GERAL DE RESULTADOS CASAN (01/08 A 12/08)					
	LOCAL+REGIONAL	%	RATEIO DIR. REGIONAL	RATEIO ADM CENTRAL	TOTAL MUNICÍPIO
DESPESAS DE PESSOAL	631.517,27	34,82%	122.692,08	391.224,79	1.145.434,14
DESPESAS DE MATERIAL	71.842,22	3,96%	8.239,80	15.370,88	95.452,90
SERVIÇOS DE TERCEIROS	824.182,55	45,44%	12.395,88	77.388,67	913.967,10
Energia Elétrica (força)	497.253,98	27,42%			
Parceirização	123.961,58	6,83%			
DESPESAS GERAIS	1.549,10	0,09%	1.597,55	8.381,21	11.527,86
DEPRECIAÇÕES, PROVISÕES E AMORTIZAÇÕES	61.144,22	3,37%	543,25	3.232,67	64.920,14
DESPESAS FINANCEIRAS	41.627,93	2,30%		19.185,25	60.813,18
DESPESAS FISCAIS E TRIBUTÁRIAS	181.882,60	10,03%	136,40	21.671,24	203.690,24
Cofins	148.888,54	8,21%			
Pasep	32.324,47	1,78%			
I. Renda		0,00%		12.042,49	
OUTRAS DESPESAS OPERACIONAIS		0,00%	1,28	151.003,30	151.004,58
DESPESAS NÃO OPERACIONAIS		0,00%		525,78	525,78
TOTAL DESPESAS	1.813.745,89	100,00%	145.606,24	687.983,79	2.647.335,92
TOTAL ARRECADAÇÃO	1.905.306,82				1.905.306,82
RESULTADO (ARRECADAÇÃO - DESPESAS)	91.560,93				-742.029,10

Observa-se uma receita média mensal de R\$ 158.775,00 e um resultado médio mensal de R\$ 7.630,08, considerando apenas as despesas locais. Com a tarifa atual o faturamento do mês de novembro de 2009 foi de R\$ 190.445,23 e a receita em R\$ 185.815,50. O montante do atraso de pagamento, em novembro de 2009 era de R\$ 44.689,35 correspondendo a 23,47%, do faturamento.

A análise do relatório de custo fornecido pela CASAN merece os seguintes comentários:

As despesas de pessoal do sistema representam 34,82% das despesas totais, as despesas de energia representam 27,42%. Somadas representam 62,23% das despesas do sistema.

Os valores de Pasep e Cofins são significativos, mas pertinentes ao modelo institucional.

Está lançado nos Serviços de Terceiros, sob título de parcerização, a importância R\$ 123.961,58, que se considera referente a repasses ao Município. Esta importância não pode ser considerada como despesa, pois se trata de recursos destinados a investimentos. Com isto o resultado, considerando apenas as despesas locais, se eleva para R\$ 17.960,21 mensais.

2.3 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água Distritais

2.3.1 Sistema de Presidente

Juscelino

Este sistema é atendido por manancial subterrâneo, inicialmente implantado para atender a escola municipal. Com a dificuldade de adoção de soluções individuais de abastecimento, 45 moradores passaram a se utilizar deste poço profundo se o pagamento de tarifas. A responsabilidade de operação é do Município e não é cobrada tarifa dos usuários. Os dados obtidos do poço são os seguintes: localização nas coordenadas 22J 0310610 E e



Foto – Reservatório Distrito de Pres. Juscelino

7076307 S com altitude de 690 m (GPS de navegação), vazão de 4.500 l/h. A profundidade inicial do poço era de 95 metros, sendo aprofundado para 300 m sem alteração de vazão. Não existem registros de extensão e diâmetro de redes de distribuição e adução, porém a linha de adução verificada em campo tem aproximadamente 800 metros de extensão, com 60 metros de desnível geométrico. A reservação elevada existente é de 20 m³, localizada nas coordenadas 22J 0309965 E e 7076379 S com altitude de 739 m (GPS de navegação). O sistema não apresenta incremento no número de ligações, pois estas estão limitadas com o receio do não atendimento da demanda. Recomenda-se a elaboração do cadastro de redes e de usuários, a instalação de hidrômetros, bem como o tratamento da água distribuída conforme estabelece portaria 518 do Ministério da Saúde, garantindo a qualidade e proporcionando a proteção da desinfecção aos reservatórios domiciliares. Estas são medidas precursoras necessárias para o início de cobrança de tarifas de água no sistema.

2.3.2 Sistema do Distrito de Frederico Wastner

Sistema com manancial subterrâneo com 120 metros de profundidade e vazão de 8.500 l/hora. A água distribuída não é tratada. O sistema é operado pela Comunidade, através da Sociedade Água Viva Para Todos, que se reúne mensalmente para prestação de contas e para tratar de assuntos ligados à gestão do sistema e ingresso de novos usuários. Não foram reportados problemas no abastecimento e se observa uma atitude responsável da Comunidade na condução do serviço, com manutenção do poço e análises de qualidade da água (embora sem atender a portaria 518/2004). O poço está localizado nas coordenadas 22J 0321619 E e 7078296 S com altitude de 673 m (GPS de navegação). O reservatório apoiado de 20 m³, em fibra e abrigado em construção de madeira, está localizado nas coordenadas 22J 0322625 E e 7078 304 S com altitude de 791 m. São 83 ligações abastecidas, todas com hidrômetros, pagando uma taxa mínima de R\$7,00 por 5 m³ de consumo, com consumos superiores tarifados de forma escalonada e progressiva por m³ adicional e por faixas de consumo. As redes de adução e distribuição têm extensão total entre 15 e 17 Km e dispõem de válvulas de quebra pressão para atendimento das áreas em cotas mais baixas. A adutora do poço até o reservatório de distribuição tem 60 mm de diâmetro. As redes de distribuição têm diâmetros variando de 25 a 60 mm.



Fotos – Poço e Reservatório Distrito de Frederico Wastner

2.3.3 Sistema do Distrito de São Roque

Sistema com manancial superficial constituído por duas fontes, drenadas com camadas de pedra de mão e brita, e protegidas. A água captada nestas duas fontes é armazenada em 3 reservatórios de 15 m³ cada, e daí aduzida

através de um conjunto motobomba para o reservatório elevado de distribuição de 20 m³, sem tratamento. O sistema é operado pela Comunidade, através da Associação de Desenvolvimento da Comunidade de São Roque. As fontes, os 3 reservatórios de acumulação e o conjunto motobomba estão localizados em terras do Sr. Neri Cunico, nas coordenadas (reservatórios) 22J 0318887 E e 7066047 S com altitude de 754 m (GPS de navegação). O reservatório elevado de 20 m³, em fibra e apoiado em estrutura metálica, está localizado nas coordenadas 22J 0319157 E e 7067444 S com altitude de 801 m. São 63 ligações abastecidas, todas com hidrômetros, pagando uma taxa mínima de R\$6,00, com consumos superiores tarifados de forma escalonada e progressiva por m³ adicional e por faixas de consumo. A adutora do poço até o reservatório de distribuição tem 60 mm de diâmetro e a rede tronco de distribuição que parte do reservatório elevado tem 75 mm de diâmetro. A Comunidade pleiteia recursos junto à SDR de SLO para melhorias no sistema no valor de R\$37.734,50. Basicamente pretendem ampliar a reservação em ponto mais alto para poder suprir cerca de 10 potenciais usuários que estão em cota superior ao nível do atual reservatório elevado. Isto implicaria também em dispor de novo conjunto motobomba, com reserva, nova adutora com 1 Km e 60 mm de diâmetro e filtro. Para estas obras não foram apresentados estudos técnicos que as fundamentem.

Foram reportadas seguidas interrupções de abastecimento por falta de bomba reserva no sistema atual.



Fotos – Reservatório de Acumulação e Motobomba e Reservatório Elevado Distrito de São Roque

2.4 Diagnóstico dos Sistemas Comunitários de Abastecimento de Água

2.4.1 Sistema da Linha Santa Inês

Sistema com sérias deficiências no abastecimento. Atende a 60 ligações, incluindo uma escola municipal. A vazão de teste na perfuração do poço foi de 18.000 litros/hora, porém a vazão atual é de 2.500 litros/hora e não atende a demanda. A escola sofre com a falta de água e as reclamações dos usuários são constantes. Segundo relatado há inadimplência no pagamento de contas de água, sendo a tarifa praticada de R\$ 7,00/5 m³, com forte aumento para os consumos superiores. Todas as ligações são medidas. A manutenção das redes é onerosa, pois os rompimentos de redes são constantes e em certos trechos estão muito concentrados. As pressões estáticas nestes trechos superam 80 m e pelos relatos as redes não tem suportado estas colunas de água. O esquema da rede de distribuição apresentado não indica a instalação de válvulas redutoras de pressão. Observa-se carência de orientação técnica para superar as dificuldades operacionais.

As redes existentes, adutora e distribuição, têm as seguintes especificações:

CARACTERÍSTICAS		DIÂMETRO
PEAD	PN 12,5	63 mm
PEAD	PN 10	63 mm
PEAD	PN 8	63 mm
PEAD	PN 8	50 mm
PEAD	PN 8	32 mm
PV	Classe 15	25 mm
PV	Classe 15	20 mm

A profundidade do poço é de 115 metros e se cogita de ampliar a sua profundidade na tentativa de obtenção de uma vazão que atenda a demanda. A adução é feita por bomba submersa de características não informadas.

Considera-se que o nível de organização deste sistema é inferior aos demais sistemas comunitários integrantes deste Plano.

O poço está localizado nas coordenadas 22J 0314873 E e 7058136 S com altitude de 586 m (GPS de navegação). O reservatório apoiado de 20 m³, em fibra, está localizado nas coordenadas 22J 0315071 E e 7058457 S com altitude de 677 m.

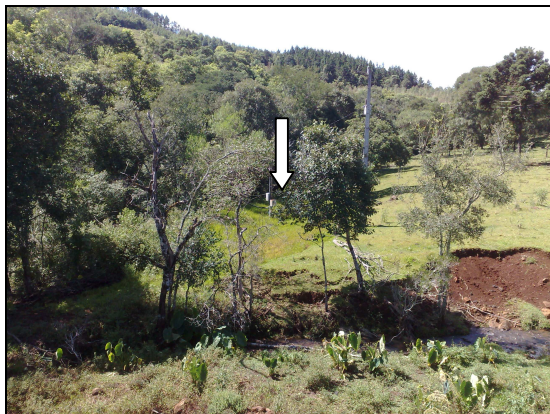


Foto – Poço Linha Santa Inês



Foto – Reservatório Linha Santa Inês

2.4.2 Sistema da Linha Giordani

Sistema sem relatos de deficiências no abastecimento. Atende a 48 ligações, incluindo uma escola. A vazão informada para o poço foi de 29.000 litros/hora.

A profundidade do poço é de 96 metros. A adução é feita por bomba submersa de 4,5 CV- 380 V. A tarifa mínima cobrada é de R\$6,00/5 m³ e escalonada de forma crescente para consumos superiores. Todas as ligações são medidas.

O poço está localizado nas coordenadas 22J 0313327 E e 7062654 S com altitude de 689 m (GPS de navegação). O reservatório apoiado de 20 m³, em fibra, está localizado nas coordenadas 22J 0312723 E e 7062456 S com altitude de 808 m.



2.4.3 Sistema da Linha Santana da Bela Vista

Sistema com limitações no abastecimento. Atende a 42 ligações. A vazão do teste de perfuração foi de 4.000 litros/hora, mas segundo relatado já secou duas vezes. Duas fontes foram canalizadas e somente são ativadas quando a

vazão do poço se reduz. As fontes quando ativadas, têm suas águas filtradas e cloradas antes de adicioná-los ao poço. O tratamento foi implantado com orientações técnicas de extensionista da EPAGRI. A demanda por novas ligações é reprimida com receio de falta de água para os atuais consumidores.

A tarifa mínima cobrada é de R\$5,00/ligação. A conta de energia elétrica é rateada onerando os maiores consumidores. Possuem um pequeno fundo de reserva para gastos emergenciais. Todas as ligações são medidas.

Profundidade do poço é de 150 metros. A adução é feita por bomba submersa de 4,5 CV - 380 V.

O poço está localizado nas coordenadas 22J 0321659 E e 7061262 S com altitude de 697 m (GPS de navegação). O reservatório apoiado de 20 m³, em fibra, está localizado nas coordenadas 22J 0320965 E e 7061403 S com altitude de 795 m.



Foto – Poço Linha Santa na de Bela Vista



Foto – Reservatório Linha Santa na de Bela Vista

2.4.4 Sistema da Linha Planalto

Sistema sem relatos de deficiências no abastecimento. Atende a 32 ligações. A vazão informada para o poço foi de 7.750 litros/hora. Todas as ligações são medidas.

A profundidade do poço é de 165 metros. A adução é feita por bomba submersa de características não informadas.

O poço está localizado nas coordenadas 22J 0318508 E e 7065370 S com altitude de 688 m (GPS de navegação). O reservatório elevado de 20 m³, em fibra, está localizado nas coordenadas 22J 0320965 E e 7061403 S com altitude de 815 m.



Foto – Poço Linha Planalto



Foto – Reservatório Linha Planalto

2.5 Abastecimento Emergencial por Carros Pipa Via Poço do Clube Bela Vista

Nas instalações do Clube de Campo Bela Vista, existe um poço surgente com 123 metros de profundidade e com água de ótima qualidade. Através de um Convênio entre o Município e o Clube foram implantados 9 reservatórios semi enterrados de 7.500 litros cada, totalizando 67.500 litros, alimentados por gravidade para acumular as sobras de água desta surgência, visto que o consumo do Clube é bem inferior à vazão do poço. As águas assim acumuladas abastecem, através de conjunto motobomba com vazão de 75.000 litros/hora, carros pipa que suprem as deficiências de abastecimento dos sistemas da sede municipal, dos distritos e comunitários. A água coletada e distribuída não é tratada. O poço está localizado nas coordenadas 22J 0312674 E e 7080214 S com altitude de 778 m (GPS de navegação). Os reservatórios apoiado de 20 m³, em fibra e abrigado em construção de madeira, está localizado nas coordenadas 22J 0312661 E e 7080149 S com altitude de 776 m.



Fotos – Poço e Reservatórios Clube Bela Vista

2.6 Qualidade da Água nos Sistemas Distritais e Comunitários

A Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde apresenta exigências de tratamento e controle de qualidade de água distribuída em sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água. Pela Portaria, solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano é “toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical”. Os sistemas distritais, comunitários e o suprimento de água através de carros pipa não estão atendendo estas exigências cujos artigos principais transcrevemos a seguir:

“Art. 18 - Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem (Tabela 9).

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (para água canalizada)	NÚMERO DE AMOSTRAS RETIRADAS NO PONTO DE CONSUMO ⁽¹⁾ (para cada 500 hab.)	FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM
Cor, turbidez, pH e coliformes totais ⁽²⁾	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL ^{(2) (3)}	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

NOTAS:

(1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água.

(2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, PH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.

(3) CRL - Cloro Residual Livre.

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.

Art. 25. O responsável pelo fornecimento de água por meio de veículos deve:

I - garantir o uso exclusivo do veículo para este fim;

II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e, ou, sobre a fonte de água; e

III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água.

§ 1º A água fornecida para consumo humano por meio de veículos deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L.

§ 2º O veículo utilizado para fornecimento de água deve conter, de forma visível, em sua carroceria, a inscrição: "ÁGUA POTÁVEL".

As orientações quanto a estas exigências devem ser repassadas aos operadores destes sistemas distritais e comunitários e implementadas pelo Município no caso do sistema de Presidente Juscelino e do poço do Clube Bela Vista.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indispensável a observação e a compreensão de que o suprimento de água para São Lourenço do Oeste sempre apresentará um custo maior do que a média dos demais sistemas públicos, pelo fato de cidade estar em um divisor de águas e das alternativas significativas de suprimento estarem distantes e em elevado desnível com a área urbana.

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. Implantar a etapa imediata de ampliação da capacidade de adução com a troca dos conjuntos motobombas e quadros de comando das duas elevatórias principais de água tratada, elevando a vazão aduzida até a capacidade de transporte da adutora de 200 mm (projeto executivo e obra).
2. Desenvolver estudo de concepção para suprimento futuro da cidade de

São Lourenço do Oeste que dê ênfase às alternativas levantadas neste diagnóstico, examinando a possibilidade de máximo aproveitamento da vazão do rio Macaco com ampliação do sistema produtor e a complementação desta vazão com regularização por barramento ou captação a jusante, mais vazão do poço profundo do aquífero Guarani em situações emergenciais, observando as estimativas de população abastecida e consumo per capita atual, e a vazão mínima observada na última grande estiagem que afetou a região. Este estudo deve receber atenção prioritária, pois o Sistema Macaco como existente está esgotado. Junto a este estudo deverá ser apresentado o projeto básico de ampliação da capacidade de tratamento e de transporte de água tratada no horizonte de projeto da primeira etapa de implantação.

3. Elaborar cadastro técnico de redes e equipamentos em meio digital (em aplicativo de software gráfico) do sistema de abastecimento de água, para permitir trabalhos de análise dinâmica do comportamento hidráulico do sistema de abastecimento e para sua gestão operacional, em especial na redução das perdas reais. Criar condições para manter sempre atualizado o cadastro técnico de redes e equipamentos, e plano de manobras e descargas de redes.
4. Desenvolver análise dinâmica do comportamento hidráulico do sistema de abastecimento de água, para a situação atual e com simulação de cenários futuros, em sintonia com o novo Plano Diretor Municipal. Este Projeto Básico de Melhorias e Ampliações na Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água balizará as melhorias operacionais na distribuição e as ampliações de redes e de reservação de água para atendimento do crescimento populacional, conforme projeções apresentadas no diagnóstico social. Este trabalho técnico identificará os gargalos na distribuição de uma rede onde predominam os pequenos diâmetros;
5. Estabelecer uma metodologia de medição continuada das vazões dos Rios Macaco, Cedro, Antunes, São Lourenço e Feliciano, associadas a dados climatológicos das bacias para que se conheça o real potencial destes mananciais;

6. Iniciar um programa de redução de perdas reais com a definição de distritos macromedidos monitorados em tempo real (telemetria) quanto a níveis de reservatórios, vazões de alimentação dos distritos e pressão de redes. Instalar a macromedição do sistema produtor e controlar todos os consumos autorizados e não cobrados. A existência de um consistente programa de redução de perdas de água será em curto prazo um pré-requisito de acesso aos recursos federais.
7. Desenvolver programas de preservação da bacia do manancial atual e dos que no futuro possibilitarão o atendimento de consumo da população agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura do Município e Polícia Ambiental. Estender as ações de saneamento básico às populações rurais, orientando-as nas soluções individuais de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição de resíduos.
8. Elaborar projeto de tratamento e reciclo das águas provenientes das descargas de fundo e lavagem dos decantadores e lavagem de filtros da ETA, e implantá-lo para assegurar a obtenção de licenciamento ambiental de operação.
9. Proporcionar adequado suporte de veículos e equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos de operação, manutenção e cadastro.
10. Assegurar reposição ágil de pessoal para manutenção e operação, mantendo as equipes em dimensionamento ideal.
11. Impedir o acesso de terceiros às unidades do SAA através da recuperação de cercas e portões e mantendo as passagens de acesso às unidades protegidas com cadeados, incluindo portas e tampas de reservatórios.
12. Programar campanhas de esclarecimento da importância do uso de água tratada com cloro e flúor nas localidades onde existem sistemas distritais e comunitários que operam sem tratamento. Implantar o tratamento da água distribuída no distrito de Presidente Juscelino. Implementar tratamento de água no poço do Clube Bela Vista e orientar os demais sistemas alternativos distritais e comunitários, operados por

associações de moradores, para que iniciem o tratamento da água distribuída e tenham o controle de qualidade desta água conforme estabelece a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

13. Impedir o crescimento urbano a montante da atual captação e dar solução ao esgotamento na área já ocupada (Loteamento Livi).
14. Substituir os micromedidores com mais de 5 anos, priorizando os consumidores acima de 10m³/mês.
15. Elaborar o cadastro de redes e de usuários, bem como iniciar o tratamento da água distribuída conforme estabelece portaria 518 do Ministério da Saúde, garantindo a qualidade e proporcionando a proteção da desinfecção aos reservatórios domiciliares. Estas são medidas precursoras necessárias para o início de cobrança de tarifas de água no sistema.
16. Orientar e apoiar os sistemas distritais e comunitários na busca das soluções aos problemas de abastecimento de água detectados neste diagnóstico, bem como o abastecimento da população rural e comunidades rurais que almejam contar com sistemas de abastecimento, como é o caso das localidades de São Caetano e Três Voltas.

4. MAPA GEOREFERENCIADO

No Anexo 15 está apresentado mapa georeferenciado com a localização das unidades do sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotos sanitários do Bairro São Francisco.

5. ANEXOS

A relação de anexos está apresentada abaixo:

Anexo 01 – Lei Federal nº 11.445/2007

Anexo 02 – Lei Municipal nº 1.623/2006

Anexo 03 – Convênio de Gestão Compartilhada e Lei Municipal nº 1.608/2006

Anexo 04 – Aditivo ao Convênio de Gestão Compartilhada nº 01/2007

Anexo 05 – Aditivo ao Convênio de Gestão Compartilhada nº 03/2009

Anexo 06 – Dados da Motobomba e do Poço do Aquífero Guarani

Anexo 07 – Levantamento de Poços Perfurados no Município

Anexo 08 – Fotos dos Mananciais Alternativos

Anexo 09 – Levantamento das atividades de suinocultura na bacia do Rio Macaco

Anexo 10 – Fotos Diversas dos SAAs

Anexo 11 – Croqui do Sistema

Anexo 12 – Quadro Conceitual de Perdas

Anexo 13 – BADOP do SAA de São Lourenço do Oeste – CASAN

Anexo 14 – Quadros Analíticos de Receitas Despesas e Resultados

Anexo 15 – Mapa Georeferenciado do SAA e do SES de São Lourenço do Oeste.

São Lourenço do Oeste, Março de 2010.