



Estado de Santa Catarina
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO OESTE



PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO LOURENÇO DO OESTE

RELATÓRIO III - SES

Diagnóstico do Sistema de
Esgotamento Sanitário

Florianópolis, Março de 2010.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. ASPECTOS HISTÓRICOS	5
3. FUNDAMENTOS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	13
4. CONCEITOS BÁSICOS DE PLANEJAMENTO EM SANEAMENTO	14
5. CONSIDERAÇÕES SOBRE PROJEÇÕES POPULACIONAIS	18
6. CUSTOS DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS SANITÁRIOS	18
7. QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS	21
8. CARACTERÍSTICAS DAS SOLUÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO	24
8.1 Aspectos Gerais	25
8.2 Sistema do Bairro São Francisco	26
9. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E METODOLOGIAS DE PROJETO E IMPLANTAÇÃO	32
10. PLANO DE AÇÃO	40
11. MEDIDAS PROPOSTAS PARA OS ESGOTOS SANITÁRIOS NA SITUAÇÃO ATUAL	43
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	46
13. ANEXOS	48
14. FONTES DE CONSULTA	48

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é o terceiro da série que integra o Plano de Saneamento Básico do Município de São Lourenço do Oeste, conforme Termo de Referência de Elaboração do Plano e ao que estabelece a Lei Federal nº 11445 de 11 de janeiro de 2007 e a Lei Municipal nº 1.623 de 22 de novembro de 2006. O conteúdo deste relatório contempla a etapa de diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Considerando que o município possui os serviços de esgotos sanitários apenas no bairro São Francisco e que não existe qualquer outro estudo ou projeto para a implantação de um sistema para a área urbana do município, este diagnóstico focará a análise do pequeno sistema existente e o estabelecimento de parâmetros, possibilidades de soluções e diretrizes para a condução dos projetos que contemplem as populações não beneficiadas, com o objetivo de universalização do atendimento com estes serviços.

No centro das avaliações e discussões estarão as alternativas técnico-conceituais para o atendimento da população, buscando-se por proposições caracterizadas:

- pela sustentabilidade sob aspectos sanitário-ambientais, sócio-sanitários e econômico-financeiros; e
- pela adequação às condições topográficas, hidrológico-hidrográficas e urbanísticas encontradas no município.

As análises, constatações e proposições serão organizadas e ordenadas de forma sistemática e apresentadas em audiência pública para apreciação e discussão.

Com a limitação de recursos para o atendimento das demandas de saneamento básico torna-se obrigatório adotar estratégias seletivas em programas de investimento. É indispensável analisar, de que forma o planejamento geral dos investimentos pode ser estruturado, em consonância com prioridades estabelecidas, para que o emprego dos limitados recursos seja o mais eficaz possível e possa sanar os principais problemas sócio-sanitários no município.

As diretrizes básicas do planejamento geral para os programas de investimento no setor do saneamento visam:

- alcançar a mais elevada taxa de atendimento possível, o que significaria a priorização das áreas de maior adensamento populacional;
- harmonizar necessidades sócio-sanitárias com aspectos econômicos de sustentabilidade dos serviços;
- usar tecnologias adequadas, priorizando-se oportunamente medidas locais, eventualmente até individuais ou comunitárias, com custo baixo quando estas possibilitam, pelo menos temporariamente, amenizar os problemas mais agudos;
- desenvolver um programa econômico-financeiro equilibrado em que os investimentos sejam caracterizados por uma boa relação custo-benefício;

A importância do equacionamento dos déficits existentes no campo do esgotamento sanitário deriva do reconhecimento:

- do impacto que a convivência com condições sanitárias precárias causa potencialmente à saúde pública.
- da deterioração causada ao meio ambiente pelo lançamento indiscriminado de dejetos antropógenos.

2. ASPECTOS HISTÓRICOS

Entre os registros, talvez mais antigos de uma “consciência sanitária” na história humana, pode ser citada a de uma passagem da Bíblia, onde no capítulo 23 do 5º livro de Moisés encontra-se a seguinte instrução de higiene, formulada na característica linguagem direta do Antigo Testamento:

Limpeza nos acampamentos. ¹⁰ Quando saíres para acampar contra os inimigos, guarda-te de todo mal. ¹¹ Se houver alguém impuro por poluição noturna, saia para fora do acampamento, e ali não volte; ¹² ao cair da tarde deverá banhar-se em água e, ao pôr-do-sol, poderá entrar no acampamento.

¹³ Fora do acampamento, terás um lugar onde te possas retirar para as necessidades. ¹⁴ Levarás no equipamento uma pá para fazeres uma fossa, quando saíres para fazer as necessidades. Antes de voltar, cobrirás os excrementos. ¹⁵ Pois o *Senhor* teu Deus anda no meio de teu acampamento, para te proteger e entregar em teu poder os inimigos. Teu acampamento deve ser santo, para que o *Senhor* não veja nada de inconveniente e não se afaste de ti.

Figura 1: Citação da Bíblia, 5º livro de Moisés

Essa instrução tem suas origens na ordem de 3.000 anos atrás.

Obras de cunho sanitário, como sistemas de abastecimento de água ou de escoamento de efluentes pluviais e esgotos, existiam em várias culturas antigas. Algumas dessas obras se mantiveram até os dias atuais, enquanto outras só foram descobertas por escavações arqueológicas. Assim sabe-se, por exemplo, das complexas instalações sanitárias de pirâmides no antigo Egito, do sistema subterrâneo de galerias e canais, denominado “Cloaca”, na antiga Roma, que até os dias atuais espantam pelas suas dimensões, mas

também dos aquedutos realizados pelos romanos na antiguidade para o abastecimento de água. Abaixo seguem imagens de duas dessas obras:

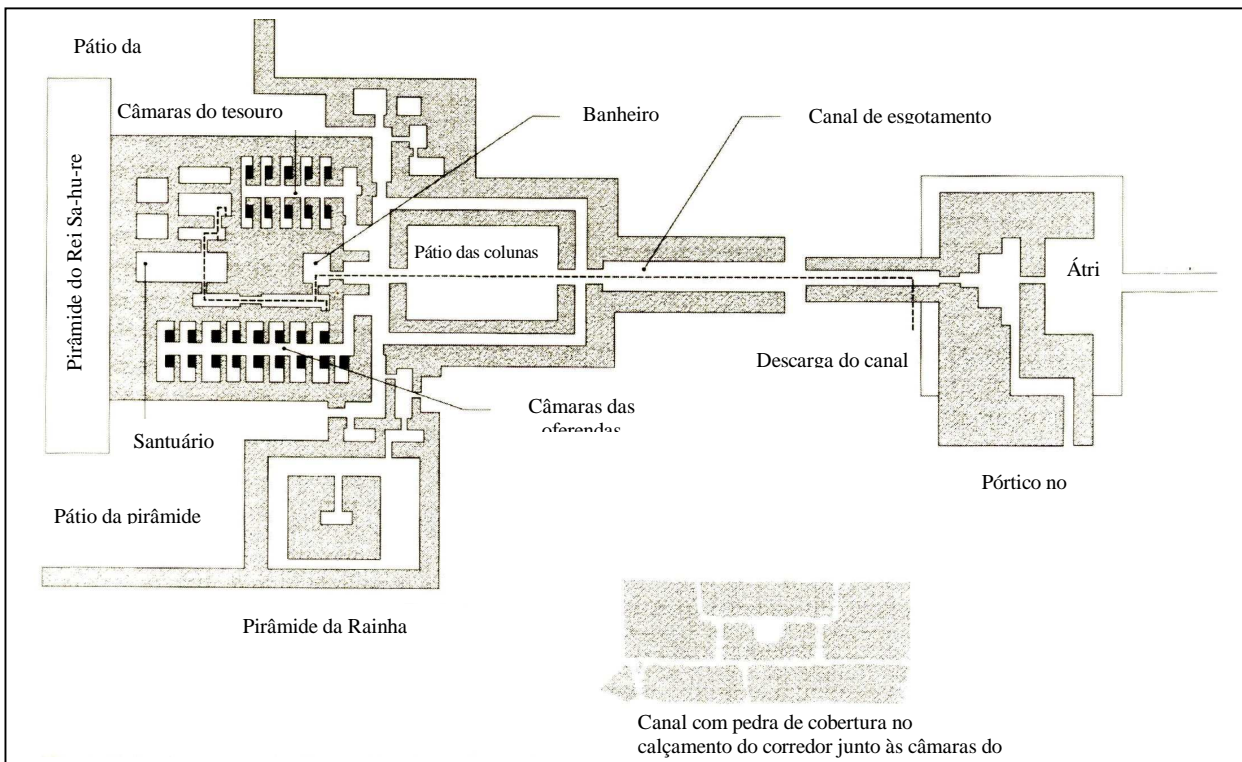


Figura 2: Sistema de Esgoto na pirâmide do Rei Sa Hu Re (Egito)



Figura 3: Banheiro Público em Dion (Macedônia), século I depois de Cristo

As civilizações greco-romanas foram as primeiras a utilizar o pensamento científico racional no campo das ciências exatas, estabelecendo critérios sanitários importantes na busca pela saúde. Os romanos desenvolveram

grandes obras de Engenharia Sanitária, sendo pioneiros na organização político-institucional das ações de saneamento. Na antiga Roma, nas partes não dotadas de canalizações, existiam latrinas em que os excrementos eram coletados em recipientes. Esses dispositivos proporcionavam renda para os seus donos, pela cobrança do uso e pela venda dos dejetos coletados como adubo para agricultores na periferia da cidade. Aquele ramo de negócios alcançou tamanha relevância econômica que o imperador romano Vespasian instituiu até um imposto específico. O ditado "dinheiro não fede", ou "pecunia non olet", em latim, provém daqueles tempos. Esses povos atingiram um alto nível de conhecimento, mas muito se perdeu com as invasões bárbaras, um marco divisor do aparecimento de um novo sistema socioeconômico: o feudalismo.

Durante a era medieval, no entanto, perderam-se muitas experiências e avanços dos romanos. A ruptura radical do homem com o conhecimento provocou um grande retrocesso sanitário. Frequentemente urina e lixo foram lançados simplesmente na rua. O surgimento de doenças devastadoras foi a consequência.

A situação por volta do século XII, em Paris, é relatada como segue:

"As ruas estavam sem calçamento, lamacentas e constantemente cobertas de sujeira e lixo. Não havia escoamento para os esgotos e no verão espalhava-se um fedor espesso e nojento. Gansos, coelhos, porcos e outros animais corriam soltos por essa sujeira e disputavam os caminhos com os moradores."

As casas localizadas junto a córregos ou rios contavam com pequenas sacadas por cima dos cursos de água para simplesmente despejar neles efluentes e outros dejetos. O mesmo procedimento foi adotado em casos quando existia uma pequena vala entre as casas. Esta prática se manteve na Europa até a segunda metade do século XIX.

A alternativa para casas em localização que não permitiam o despejo direto foi a construção de fossas de infiltração. Em muitos casos a fossa cheia era simplesmente fechada com alvenaria, construindo-se uma nova fossa ao lado.

Daquela época também são reportadas as dificuldades relacionadas à limpeza das fossas que, não raro, custou vidas humanas em consequência de asfixia e envenenamento com gás sulfídrico (H_2S). Em função dessas mortes o governo francês encomendou, no final do século XVIII, pesquisas para conhecer a natureza dos gases liberados em fossas. Descobriu-se, então, que uma ventilação eficiente era necessária.

Mais tarde algumas cidades introduziram um sistema de tonéis, conforme ilustração abaixo, que acumulavam os dejetos e eram removidos e esvaziados geralmente durante a noite.

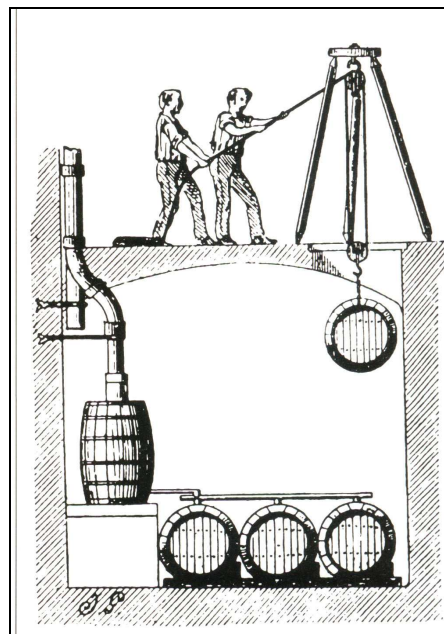


Figura 4: Sistema de Tonéis, Idade Média até século XIX

Somente grandes esforços e métodos científicos modernos conduziram paulatinamente, no século XIX, à compreensão das razões do desenvolvimento equivocado do saneamento em todo o período, desde o tempo dos romanos. Foram as primeiras iniciativas de solucionar os problemas de uma forma planejada.

Um médico alemão, Max von Pettenkofer, é considerado uma das figuras-chave responsável pela formulação dos fundamentos modernos de higiene em meados do século XIX. A ele também é atribuída a sentença:

“Os pecados contra a higiene podem ser punidos com a morte.”

Ele atuou com veemência contra fossas, das quais somente na cidade de Munique havia 6.388, em parte localizadas diretamente ao lado de poços de água. Durante três surtos de cólera e quatro epidemias de febre tifóide, von Pettenkofer havia presenciado a morte de milhares de pessoas e estava convicto de que subprodutos da desintegração dos efluentes estavam contaminando o ar a partir do solo e que este ar entraria nas casas, deixando as pessoas adoecerem. Ele acreditava que a transmissão de doenças ocorresse pela via do ar respirado. Com sua exigência de separar rigorosamente água e esgoto, ele acertou o alvo, mas sua justificativa científica para isso ainda era equivocada.

Somente nos anos 80 do século XIX, o conceito bacteriológico cunhado por Robert Koch conseguiu o devido reconhecimento. Sua primeira descoberta ocorreu em 1876 quando identificou pela primeira vez um organismo vivo como causador de doença. Em 1882 descobriu a bactéria causadora da tuberculose e um ano depois o vírus da cólera, cuja propagação se dá principalmente pela água contaminada.

As descobertas de Koch passaram a constituir a fundamentação científica para observações e análises estatísticas realizadas na Inglaterra nos anos de 1840 a 1843 em 50 cidades, que constataram uma correlação estreita entre a mortalidade geral da população e a densidade habitacional. Avaliou-se que anualmente morriam nas cidades estudadas 160.000 pessoas por causa das condições higiênicas inadequadas em que viviam.

Em função de todos esses avanços científicos formou-se o reconhecimento da importância da construção de sistemas de esgotamento sanitário. Entretanto existia inicialmente muita divergência com relação ao procedimento mais adequado para a coleta e o transporte dos efluentes. O engenheiro holandês Liernur tinha sugerido o transporte por meio de pressão negativa (sucção, a vácuo), um método que foi implantado nas cidades holandesas de Amsterdã, Leyden e Dortrecht. Em geral, todavia, prevaleceu o método do transporte (arraste) por água.

Os avanços na implantação de sistemas de esgotamento sanitário, porém, geraram um novo problema: a poluição das águas fluviais causada pelo lançamento dos efluentes brutos.

Sob a pressão da situação sanitária insuportável foram instauradas na Inglaterra três comissões de investigação que apresentaram seus relatórios nos anos de 1866, 1870 e 1871. Hoje o ano de 1868 é considerado como início do conceito moderno do esgotamento sanitário.

Como exemplo dos benefícios obtidos na área da saúde pública, através das melhorias consecutivas com relação ao esgotamento sanitário, serve a tabela abaixo:

Ano	Casos de febre tifóide por 10.000 hab.	Domicílios conectados na rede de esgoto
1870	77	0
1872	140	0
1875	97	57
1880	45	7.448
1885	16	15.929
1890	9	20.051
1900	6	25.406
1910	3	29.554
1920	2	30.232

Tabela 1: Mortalidade por Febre Tifóide e Ligação ao Sistema de Esgoto Sanitário em BERLIN

No final do século XIX e início do século XX as principais cidades brasileiras operavam saneamento através de empresas inglesas. Neste período, Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929) foi o engenheiro sanitarista brasileiro, que realizou alguns dos mais importantes estudos de saneamento básico e urbanismo em várias cidades do país, sendo considerado o "Patrono da Engenharia Sanitária e Ambiental no Brasil". Escreveu diversas obras técnicas de saneamento que foram adotadas na França, Inglaterra e Estados Unidos. Foi fundador do Escritório Saturnino de Brito (ESB) - que funcionou até 1978 quando da morte de seu filho e continuador da sua obra Francisco Rodrigues Saturnino de Brito Filho. O ESB foi considerado uma verdadeira escola de engenharia hidráulica e de engenharia sanitária no Brasil, tendo

elaborado os projetos de abastecimento de água e de serviços de esgotos sanitários de cidades de Santa Catarina.

Alguns registros do saneamento em SC:

1909 – Início das obras do primeiro sistema completo de abastecimento de água de Santa Catarina – Florianópolis.

1910 – Com a Diretoria de Viação Terras e Obras Públicas é criada a Inspetoria de Águas e Esgotos. Inaugurado o primeiro sistema de abastecimento de água de Florianópolis. - Decreto de 8 de janeiro – concessão à Company the State of Santa Catarina Brazil Ltd., para estabelecimento de redes de esgotos na Capital.

1911 – Realizado contrato para execução da primeira rede de esgotos no Estado (Florianópolis – Governo Gustavo Richard).

1913 – Implantação do canteiro de obras e início das obras da primeira rede de esgotos.

1913 – Paralisação total das obras da rede de esgotos de Florianópolis (prenúncios da Primeira Guerra Mundial) – Interrupção do envio de materiais da Europa para as obras do primeiro sistema de esgotos de Florianópolis.

1914 - Construção do forno do lixo em Florianópolis.

1916 – É inaugurada oficialmente a primeira rede de esgotos de Santa Catarina (Capital). Construção da estação de tratamento de esgotos de Florianópolis.

1920 – Construção do canal da Avenida Hercílio Luz – Florianópolis.

1925 – Construção do primeiro sistema de abastecimento de água de Imbituba.

1929 – Construído o primeiro sistema de abastecimento de água de Laguna.

1941 – Construção do primeiro sistema de abastecimento de água das cidades de Lages e Criciúma.

1946 – Inaugurada a primeira adutora de Pilões em Florianópolis.

1949 – É iniciada a construção do primeiro sistema de abastecimento de água de Tubarão (Projeto do Escritório Saturnino de Brito).

1952 – Início de funcionamento do sistema de esgotos de Lages (Projeto do Escritório Saturnino de Brito).

1953 – Implantação do primeiro sistema de abastecimento de água de Itajaí.

1963 – É inaugurado o primeiro sistema de abastecimento de água de Chapecó.

1966 – São inaugurados os sistemas de abastecimento de água de Garopaba, Balneário Camboriú e Rio do Sul. No dia 1º de fevereiro é inaugurado oficialmente o sistema de abastecimento de água de Brusque (SAMAE – FSESP)

1981 – Início de operação do sistema de abastecimento de água de São Lourenço do Oeste (Fonte: História do Saneamento em Santa Catarina).

O Município de São Lourenço do Oeste teve a sua primeira iniciativa para enfrentar o desafio de implantação de sistemas de esgotos sanitários em 2006 com início das Obras, concluídas em 2007, para atendimento do conjunto habitacional popular e o Bairro São Francisco. No mesmo ano de 2006 a Prefeitura do Município condicionou a renovação do Convênio com a CASAN, dentre outros itens, ao início das ações para dotar São Lourenço do Oeste de um sistema de esgotos sanitários. Assim a renovação efetivada, sob o título de Convênio de Gestão Compartilhada, assinada em 11 de setembro de 2006, previa que durante o exercício de 2007 a CASAN elaboraria o projeto técnico do sistema de esgotos sanitários para a área urbana do Município e forneceria material e mão de obra técnica e operacional para a execução dos serviços. Caberia a Prefeitura os serviços de escavação, remoção e restauração da pavimentação, sendo que os materiais seriam fornecidos em até 60 dias contados do recebimento do pedido do Município. Em 04 de dezembro de 2007, não tendo sido desenvolvido o projeto, foi assinado o aditivo contratual 02/2007 (Anexo 01), pelo qual a CASAN repassava recursos ao município (R\$ 130.000,00) para a execução dos projetos técnicos do sistema de esgotos

sanitários. Como estes recursos se mostraram insuficientes ao objeto do aditivo contratual, os mesmos foram devolvidos à CASAN e a elaboração do projeto não se concretizou até a presente data.

3. FUNDAMENTOS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A necessidade de se empregar meios técnicos para a coleta e o afastamento dos efluentes gerados surgiu no passado sempre quando os aspectos sanitários se tornaram um problema nas aglomerações urbanas da época. Mas, com poucas exceções, a implantação de sistemas de esgotamento de uma forma ordenada e planejada somente inicia com o período da industrialização do século XIX que levou a um crescimento vertiginoso das populações urbanas e ao uso intensivo dos espaços físicos na periferia das cidades. Essa fase coincide com a implantação dos primeiros sistemas centrais de abastecimento com água potável. Todo este desenvolvimento se locou num ambiente em que cresceram as necessidades e exigências da população em termos higiênico-sanitários (instalação de banheiras, WC) e na proporção em que o bem-estar material da população evoluiu.

Todavia, as medidas iniciais em termos de saneamento e higiene representaram apenas soluções parciais porque o que de fato ocorreu era uma transferência do problema para os cursos de água, aos quais os efluentes coletados eram lançados sem nenhum tratamento. Cabe registrar que esta situação ainda hoje é encontrada com frequência e, sob a visão da proteção do meio ambiente, raramente solucionada de uma forma satisfatória, apesar dos esforços empregados.

Por isso é hoje universalmente reconhecido que a solução definitiva da questão do saneamento requer a integração das ações relativas: ao abastecimento com água potável; à coleta dos efluentes; ao tratamento dos efluentes antes de sua re-introdução ao ciclo natural da água; e a coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos.

4. CONCEITOS BÁSICOS DE PLANEJAMENTO EM SANEAMENTO

Há a percepção de que as ferramentas tradicionais de planejamento estão se mostrando cada vez menos eficientes e suficientes para alcançar os objetivos operacionais no setor do saneamento.

Assim, por exemplo, a ferramenta "Projeto" em todas as suas etapas, desde o Estudo de Concepção, até ao Projeto Final de Engenharia, tem revelado deficiências metodológicas em função da sua focalização predominante em aspectos técnicos. Quando na decisão sobre alternativas técnicas são aplicados conceitos econômicos, esses geralmente se concentram em questões absolutas, analisando qual opção tem custo menor do que a outra. Os projetos geralmente até desenvolvem o esboço de um cronograma de investimento, mas este plano normalmente é amarrado em critérios técnicos, como:

- desenvolvimento demográfico da comunidade a ser atendida;
- vazões e/ou cargas para o qual o sistema precisa ter capacidades;
- e metas de desenvolvimento da taxa de atendimento;

Além de aspectos qualitativos que estão determinados por questões de ordem legal e ambiental.

Aparentemente as metodologias tradicionalmente empregadas não apresentam nenhuma deficiência. Todavia, alguns procedimentos e paradigmas relacionados com a esfera "projetos na área do saneamento" precisam ser submetidos, neste contexto, a uma reflexão crítica, ponderando-se o "ideal" sob critérios sócio/sanitário/ambientais contra potencialidades "reais", levando-se em conta capacidades econômico-financeiras, técnico-práticas e também administrativo-gerenciais. Este processo analítico acaba constatando, em algum momento, que a meta relativa à taxa de atendimento, ou cobertura dos serviços, desempenha uma função determinadora para todo o planejamento, eventualmente associado ainda a "metas qualitativas". Basta analisar apenas alguns projetos quanto a esses aspectos para perceber que quase sempre propõem "metas arrojadas" para a implantação, prevendo concentração maciça de obras para a fase inicial,

objetivando elevar em poucos anos a taxa de atendimento aos níveis considerados ideais por organismos internacionais na área. O mesmo acontece também com relação a metas qualitativo-ambientais, prevendo-se alcançar em poucos anos padrões internacionais.

Considera-se importante a visão de que estas metas estão inseridas num contexto sequencial e cronológico. Não há opção para uma compatibilização das realizações pretendidas e necessárias com as capacidades econômico-financeiras do investidor e, em última conseqüência do usuário, que carrega o ônus dos investimentos e os respectivos custos operacionais através da tarifa cobrada. Enfim, o planejamento físico de implantação precisa se enquadrar nas realidades econômico-financeiras do País.

Neste contexto vale lembrar que nem nos países do assim denominado "Primeiro Mundo", os padrões hoje alcançados em termos qualitativos e abrangência do atendimento foram conquistados em poucos anos. Eles são resultados de investimentos permanentes durante décadas. Considera-se que seria também nesta dimensão cronológica que deveria se raciocinar para planejar os investimentos no setor do saneamento no Brasil, principalmente no setor do esgotamento sanitário que se apresenta menos desenvolvido ainda.

Um segundo aspecto relevante que precisa ser compreendido é o fato de que a elevação da taxa de atendimento não é relacionada por meio de uma expressão linear com os custos de investimento. Para determinadas áreas limitadas e com características homogêneas de ocupação essa relação até pode se aproximar a uma expressão linear, mas geralmente, quanto mais se pretende aproximar as taxas de atendimento aos níveis considerados como ideais, mais onerosa torna-se a implantação, o que se traduz matematicamente numa relação quase exponencial. Isso se evidencia da maneira mais nítida quando o investimento nas áreas periféricas das cidades, com densidade de ocupação mais baixa, é comparado com o "benefício obtido", que seria o número de habitantes atendidos. É evidente que a densidade demográfica não pode servir como critério exclusivo para decidir se uma área necessita do atendimento por um sistema de esgoto sanitário com mais urgência do que uma outra. Inclusive observa-se que

frequentemente áreas menos densamente habitadas (áreas periféricas) se encontram em situações sanitário-ambientais mais precárias do que áreas de ocupação densa, como as áreas centrais de cidades. A solução desses problemas tange a sociedade como um todo, porque ela é responsável tanto pelo surgimento de tais problemas e por não encontrar respostas adequadas para ordenar melhor o desenvolvimento urbano-demográfico das cidades, quanto pela solução dos problemas sociais, sanitários e ambientais que inevitavelmente surgem em função desse desordenamento. Neste cenário emerge a relevância de políticas de urbanização conseqüentes e repensadas desde suas raízes para ordenamento da ocupação dos espaços urbanos de maneira articulada com as soluções de saneamento básico e de infraestrutura.

Paralelamente à organização da política urbana, precisa ser reconhecido, na situação atual, que taxas de atendimento de até 40-50% da população urbana como meta inicial, já representaria um grande avanço. Mais importante do que universalizar o atendimento por sistemas de esgoto sanitário dentro de um curto espaço de tempo, o que se mostra geralmente inviável economicamente sob as condições econômico-financeiras atuais, seria iniciar a implantação desses sistemas com metas quantitativas e qualitativas modestas, porém realistas e integrantes de um plano diretor de esgotamento e tratamento de efluentes de longo prazo. Quando um sistema tiver alcançado em momento futuro uma taxa de atendimento na ordem da faixa mencionada acima, a continuidade da implantação ganhará dinâmica própria, pois o aumento sucessivo da arrecadação gerará um fluxo de caixa autônomo proporcionando recursos para continuidade das realizações em escala pequena, ou constituirá o fundamento econômico para o levantamento de empréstimos para concretizar avanços mais expressivos. Cabe destacar que o objetivo econômico sempre deveria ser o equilíbrio entre os investimentos e a arrecadação, preferencialmente no sentido de que o investimento inicial sirva apenas como ignição para um processo que deveria ser conduzido para um estado auto-sustentável economicamente. Reforça esta orientação a Lei Federal 11.455 que estabelece a prestação dos serviços em condições de sustentabilidade. Este conceito parece bastante teórico porque a focalização exclusiva em aspectos econômicos, quando da

tomada de decisões sobre os investimentos a serem realizados, desvia a atenção do fato, que o problema também tem dimensões sanitárias e sociais que não poderão ser desprezadas. Porém, defende-se com relação a este aspecto a posição de que um programa de investimento baseado no princípio do equilíbrio econômico terá flexibilidade suficiente para poder incluir nele também medidas que visam atender áreas nas condições sócio-sanitárias mais precárias. Medidas de ordem social, como tarifas diferenciadas para pessoas de baixa renda, só podem ser introduzidas a esse giro, se houver uma compensação, como a cobrança de tarifas mais altas em outras categorias. Precisa ser compreendido que qualquer aporte de recursos a esse giro, por exemplo, através de recursos provindos de orçamentos públicos "a fundo perdido" representa apenas um artifício com efeito praticamente neutro para o indivíduo-contribuinte: o que ele deixa de pagar como taxa de água ou esgoto, ele pagará a mais como impostos e vice-versa, ressalvados os recursos não onerosos extra orçamento municipal. Ressalta-se que em função da cadeia administrativa muito mais extensa e complexa, o aporte a partir de orçamentos públicos estaduais e federais não é confiável e geralmente é muito menos eficiente com vistas ao objetivo final, em função do que é consumido em burocracia e custos administrativos, comparado com as administrações locais.

Do acima exposto recomenda-se o desenvolvimento de projetos que contemplem:

- uma divisão em etapas menores de implantação, opção sempre oferecida e possível na estrutura de redes.
- Alternativa de tratamento que permite uma implantação modular, tanto em termos quantitativos, quanto em termos qualitativos, com o uso, se necessário e adequado, de soluções alternativas temporárias, integrantes em plano diretor de esgotamento sanitário e de tratamento dos efluentes de longo prazo.

Sob aspectos econômicos isso significa um ganho considerável, porque possibilita que os custos de investimento e de operação na difícil fase inicial sejam mantidos mais baixos.

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Cabe aqui destacar a importância de basear as diversas categorias do planejamento urbano-sanitário numa única projeção demográfica (conforme já sugerido no item 2.1.5 do diagnóstico social) para garantir que os investimentos nessa área sejam adequados para as tendências de desenvolvimento urbano-espacial e populacional prognosticados. Observa-se com frequência uma falha de planejamento em que o projetista para cada categoria de projeto estabelece sua própria previsão de desenvolvimento e sua própria projeção demográfica. As consequências da não existência de base única de cenário de desenvolvimento e projeção populacional podem ser, por um lado, estruturas super-dimensionadas, enquanto outras acabam sendo subdimensionadas. O super-dimensionamento pode tornar um projeto economicamente inviável, enquanto o sub-dimensionamento prejudica a funcionalidade dos elementos implantados, em termos do uso prático ou em termos de vida útil, tornando-se assim também caro, porque o benefício esperado não é alcançado.

Uma medida para contornar esse problema seria eliminar sumariamente o elemento "Projeção Demográfica" dos projetos técnicos e atribuir esse trabalho a especialistas na área de demografia, preferencialmente coordenado de uma forma centralizada pela Prefeitura. Assim, os projetistas dos trabalhos técnicos receberiam os parâmetros e vetores demográficos fornecidos em sintonia com as políticas e planos municipais, o que evitaria os desencontros acima mencionados. Estes estudos poderiam ser contratados também separadamente dos trabalhos técnicos (projetos de água e esgoto) através de convênios (IBGE, por exemplo) com a finalidade de gerar um fundamento de planejamento único para todos os trabalhos voltados ao desenvolvimento das estruturas urbano-viário-sanitárias.

6. CUSTOS DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

A estrutura tarifária atualmente praticada na maioria dos sistemas está referenciada na proporcionalidade entre as tarifas da água e de esgotos sanitários.

A análise dessa questão sob a ótica de custos revela que não há nenhuma relação entre o custo da prestação do serviço do abastecimento de água potável e do esgotamento sanitário. Existe apenas uma justificativa de introduzir nas equações tarifárias uma proporcionalidade entre a água potável fornecida e o esgoto sanitário coletado que é a facilidade técnica de medir a quantidade de água consumida numa ligação e, ao mesmo tempo, a relativa dificuldade técnica de realizar uma medição compatível para registrar a geração de efluentes. Inicialmente poder-se-ia afirmar que cada domicílio gera tanto esgoto, quanto consome de água. Mas, como nem toda a água potável consumida retorna para a rede de esgoto, por exemplo, água utilizada no jardim ou para lavar a calçada, foi estabelecida a convenção de que apenas 80% do volume da água potável consumida num domicílio seja considerada como volume de esgoto gerado. Esta proporcionalidade, também chamada de "taxa de retorno", encontra-se fixada em norma e se aplica a todos os casos em que inexistem medições que comprovem uma outra relação. Por isso este parâmetro é amplamente utilizado no dimensionamento hidráulico do sistema de coleta e transporte de efluentes, preenchendo a lacuna que existe pela falta de dados medidos relativos à geração de efluentes por habitante. Além disso, a utilização dessa proporcionalidade permite contornar o problema técnico de ter de medir o volume de esgoto gerado para obter um parâmetro quantitativo para a cobrança pelo serviço do esgotamento sanitário.

Na determinação da tarifa do esgoto, o procedimento seria similar, relacionando os custos da coleta, do transporte e do tratamento mais os custos administrativo-gerenciais, impostos, lucros e outros emolumentos com o volume de esgoto gerado. Porém, esse divisor seria, por definição, 80% do volume de água medido. Seria matematicamente correto, pois é dividido um custo (R\$) por um volume (m^3), resultando, portanto, na tarifa que é cobrada pelo valor unitário R\$/ m^3 . Assim, a operação seguramente cobriria todas as despesas operacionais e possibilitaria ainda alimentar um fundo de expansão e reinvestimento. Para o cidadão-usuário essa equação seria a mais justa e a tarifa resultante a mais adequada.

Todavia, na cobrança, como ela é praticada por muitos prestadores de serviço no setor de saneamento, é cometido um grave equívoco ao qual se associa uma série de conseqüências econômico-financeiras. Enquanto a determinação da tarifa da água esteja seguindo aproximadamente ao raciocínio apresentado acima, a tarifa do esgoto é simplesmente estabelecida como fração da tarifa de água, com coeficientes geralmente praticados entre 60 e 100%. O coeficiente mais utilizado é de 80%. Esse valor é justificado equivocadamente pela relação entre o volume de água consumido e o volume de esgoto gerado, estabelecido como convenção e fixado com parâmetro-padrão em norma. O equívoco nesse raciocínio, está na interpretação da proporcionalidade entre **os volumes** de água consumida e de esgoto gerado como se existisse também uma proporcionalidade entre **os custos** relacionados com a prestação do respectivo serviço e conseqüentemente dos valores tarifários. Comparando-se, porém, atentamente aspectos como a complexidade do sistema de tratamento (ETA – ETE), o princípio de transporte (pressurizado – por gravidade) e a quantidade e dimensões dos principais elementos (tubos, bombas), bem como profundidade e largura de valas e assim todo custo de execução das obras, evidencia-se de que não há como afirmar uma proporcionalidade entre os custos das duas cadeias produtivas (água e esgoto). Mais ainda: em função das diferenças sistêmicas pode ser afirmado seguramente que os custos da cadeia produtiva “esgoto” situam-se, no mínimo, no mesmo nível daqueles da água. Geralmente, porém, devem se situar acima desses custos, tanto no que se refere aos custos de implantação quanto aos custos operacionais. Fato é que essas constatações representam apenas a essência de experiências e do acompanhamento econômico-analítico de obras na área, em todas as partes do mundo.

Levando-se em conta todos esses aspectos, não surpreende, portanto, que programas de investimentos, baseados economicamente numa equação tarifária equivocada e que não proporcionam ao investidor as receitas necessárias, se apresentam como deficitários e desequilibrados e com isso inviáveis.

É importante destacar que as tarifas de esgoto nos níveis atualmente praticados até poderiam ser razoáveis e suficientes para custear a operação de um sistema existente e para realizar nele ampliações na estrutura física e pequenas adequações qualitativas. Porém, o custo financeiro que se relaciona invariavelmente à tomada de empréstimos externos para custear os investimentos iniciais, não poderá ser pago com essa tarifa.

7. QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

O esgoto doméstico é composto de dejetos gerados pelas mais diversas atividades humanas, entre elas:

- preparo de alimentos;
- higiene pessoal;
- limpeza domiciliar;
- escoamento de excrementos.

Geralmente é constatado um consumo médio de água por habitante e dia entre 150 e 180 litros que são utilizados para as seguintes finalidades:

20 – 25 litros para lavar alimentos, cozinhar, lavar louça, limpeza geral e para beber;

20 – 25 litros para lavar roupa;

40 – 50 litros para descarga no vaso sanitário;

50 – 60 litros para a higiene pessoal;

10 – 20 litros para outros fins (irrigação, lavar carro, lavar calçada, etc).

Cabe registrar que existem desvios, até bastante expressivos, destes valores médios que, via de regra, são relacionados com aspectos sócio-econômicos dos usuários.

Observa-se que nem toda a água consumida retorna como esgoto, como, por exemplo, água utilizada para irrigação do jardim ou lavar a calçada. De uma forma simplificada calcula-se que a quantidade de esgoto gerado corresponde a 80% da quantidade de água potável consumida, portanto na ordem de 120 a 150 litros por habitante e dia.

As finalidades do uso da água pelo ser humano determinam também quais as substâncias contidas no esgoto, entre eles:

- areia, sujeira
- restos de comida;
- óleo e gordura;
- fezes e urina;
- substâncias tenso-ativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente, etc.);
- produtos químicos (restos de medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos, etc.).

Merece destacar que estas substâncias não são relevantes apenas para o tratamento dos efluentes. Elas podem causar também na rede coletora uma série de problemas operacionais, por exemplo, por sedimentação (areia, sujeira), obstrução (óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário é representada por infiltrações e águas pluviais parasitárias que, por definição, seriam efluentes não poluídos e representam, portanto, apenas uma carga hidráulica para a rede de esgoto sanitário. Sob o termo infiltração entendem-se águas subterrâneas que penetram para dentro da rede de esgoto através de:

- juntas não adequadamente executadas (anel de vedação não colocado ou não corretamente posicionado, deflexão do tubo acima do limite permitido) ou danificadas;
- paredes de tubos, caso o material do tubo não seja suficientemente impermeável (concreto poroso, não suficientemente compactado, granulometria imprópria, espessura da parede insuficiente, etc.) ou tubos danificados;
- execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por e/ou falta do elemento vedante;

- utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão pode alcançar facilmente valores iguais, ou até superiores, à vazão do esgoto doméstico coletado. Uma elevada vazão de infiltrações requer dimensões maiores para os tubos da rede de esgoto e onera assim desnecessariamente sua implantação. O mesmo vale para as elevatórias e o tratamento. Além disso, é onerada também a operação do sistema pelo consumo incrementado de energia elétrica.

Cabe destacar que praticamente todas as causas para uma elevada vazão de infiltração estão relacionadas com descuidos no projeto ou na execução das obras, o que significa que a maior parte poderia ser evitada.

Com o termo **contribuição pluvial parasitária** são denominados efluentes que entram na rede de esgoto sanitário durante uma chuva, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e
- água de chuva de telhados, pátios, etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

As **contribuições pluviais parasitárias** são indesejadas na rede de esgoto sanitário do mesmo modo como as infiltrações. Porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados. Embora a utilização de tampas sem orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelos orifícios merece destacar que esta medida poderia comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada, caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

Já a entrada de águas pluviais à rede de esgotos sanitários providas de telhados e pátios de terrenos, ou o lançamento de águas subterrâneas captadas em terrenos, precisa ser combatida rigorosamente. Essas contribuições têm suas origens em instalações inadequadas de esgotamento nos terrenos em que as tubulações dos efluentes domésticos são unidas com os coletores de águas pluviais e/ou subterrâneas. Por meio de campanhas de conscientização da população em conjunto com uma fiscalização firme deve-se buscar o equacionamento deste problema. A implantação de um sistema de esgotos sanitários sem as ações acima descritas poderá resultar em um grande fracasso e desperdício de recursos públicos.

Importante ter sempre em consideração que uma obra de implantação de sistema de esgotos sanitários se reveste de uma complexidade técnica acima de outras obras correntes e deve estar apoiada de forma permanente por campanhas de educação sanitária.

8. CARACTERÍSTICAS DAS SOLUÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO

O município de São Lourenço do Oeste possui sistema de esgotamento sanitário apenas no Bairro São Francisco, implantado em 2007 e atendendo a aproximadamente 100 ligações, sem cobrança de tarifa.

No anel viário, próximo ao quartel da Polícia Militar, há uma fossa séptica coletiva com sumidouro que atende a número de casas não informado, mas estimado em 30 unidades. A fossa coletiva está localizada nas coordenadas 22J 0315227 E e 7082302 S com altitude de 882 m (GPS de navegação). A manutenção desta unidade foi feita recentemente pelo Município, mas isto ocorre quando as condições de funcionamento se tornam críticas com extravasamento. Não há cobrança de tarifa pelo serviço.

O restante da área urbana é atendido por soluções individuais. Segundo dados do Censo de 2000 o município apresentava 67,7% dos domicílios com fossas rudimentares e 19,17% com de fossas sépticas. No Censo de 2010 estes dados serão atualizados, mas enquanto não se dispõe desta atualização, para

informação histórica é apresentada a tabela abaixo, mostrando o tipo de esgotamento sanitário por distrito e por bairro.

Tabela 1444 - Domicílios particulares permanentes por situação, tipo do domicílio e tipo de esgotamento sanitário							
Variável = Domicílios particulares permanentes (Percentual)							
Situação do domicílio = Total							
Tipo do domicílio = Total							
Ano = 2000							
MUNICÍPIO	Tipo de esgotamento sanitário						
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Não tinham banheiro nem sanitário
São Lourenço do Oeste - SC	7,81	19,17	67,7	1,79	0,77	1,49	1,26
DISTRITOS							
São Lourenço do Oeste	10,87	26,26	60,99	0,4	0,93	0,4	0,16
Frederico Wastner	0,34	2,06	88,66	2,41	0,69	4,81	1,03
Presidente Juscelino	-	1,99	79,05	6,5	0,53	6,23	5,7
São Roque	0,99	1,98	88,69	4,76	-	0,6	2,98
BAIRROS							
Centro	28,37	14,42	56,98	-	-	0,23	-
Brasília	30,95	22,11	41,26	-	5,68	-	-
Santa Catarina	7,59	34,49	57,1	0,66	-	-	0,17
São Francisco	7,07	12,93	79,39	0,2	-	0,4	-
Cruzeiro	2,31	62,04	35,42	0,23	-	-	-
Perpétuo Socorro	3,64	41,18	54,9	0,28	-	-	-
Área Industrial-Sul	-	75	25	-	-	-	-
Progresso	10,73	23,66	65,62	-	-	-	-

Para as novas edificações a municipalidade, baseada na Lei Municipal nº 784/92 e Decreto 3.919/2009, está exigindo na aprovação do projeto de engenharia para concessão de Alvará de Construção, que as soluções individuais de esgotamento sanitário atendam à NBR 13.969. Na Concessão de Habite-se começará a requerer o Alvará Sanitário, com a comprovação de que a solução aprovada em projeto foi efetivamente implantada. Para a aprovação de novos loteamentos é exigida a apresentação de projeto de esgotos sanitários aprovado pelo órgão ambiental, que em São Lourenço aceita as soluções individuais de fossa e sumidouro.

8.1 Aspectos Gerais

Observa-se que salvo a solução pontual do Bairro São Francisco, a situação mais favorável sob aspectos sanitários e ambientais encontrada no Município é dos domicílios contando com soluções individuais constituídas de fossa séptica e sumidouro (19,17% dos domicílios no ano 2000) para o tratamento e destino final dos esgotos sanitários de origem doméstica. Embora seja um

dado obtido do Censo de 2000, esta situação não deve ter se alterado de modo significativo.

Os principais problemas sanitário-ambientais que ainda persistem em boa parte da área urbana e que só serão equacionados com a adoção de soluções e serviços abrangentes de esgotamento sanitário, são:

- a contaminação permanente das águas superficiais pelo lançamento de efluentes domésticos que se manifesta pelas condições de qualidade dos Rios Lajeado Grande e Gramadinho;
- a contaminação permanente do lençol freático pelos esgotos domésticos;
- ameaça permanente à saúde pública, particularmente afetando crianças que apresentam baixa resistência imunológica, de doenças parasitárias e contaminação endêmica, fatores com correlação direta com os déficits na área sanitária.

Cabe acrescentar que a existência de uma infra-estrutura sanitária deficiente sempre tem um potencial para retardar o desenvolvimento econômico de uma cidade.

O reconhecimento das condições inadequadas de esgotos sanitários levou a Prefeitura Municipal de São Lourenço do Oeste ao estabelecimento como condicionante à renovação do Convênio com a CASAN, a elaboração de projeto básico de engenharia. Embora fixada esta condicionante nenhum trabalho se encontra em curso.

8.2 Sistema do Bairro São Francisco

O Sistema de Esgotos Sanitários do Bairro São Francisco foi implantado para atender população de baixa renda de conjunto habitacional popular e sua vizinhança, para proporcionar melhoria de qualidade de vida a uma concentração populacional que se encontrava em situação ambientalmente precária. O projeto foi desenvolvido pela Empresa Engelix e o início de operação do sistema foi em 2007.

A rede coletora conta com 1.126 metros de extensão, toda em PVC no diâmetro de 150 mm, atendendo a 72 ligações domiciliares e população estimada em 288 habitantes (dados de 2005) mais um ginásio e horizonte de projeto para 564 habitantes.

O emissário tem 283 metros de extensão, em PVC e no diâmetro de 150 mm.

A ETE – Estação de Tratamento de Esgotos está localizada nas coordenadas 22J 0317162 E e 7083939 S com altitude de 839 m (GPS de navegação). O tratamento é composto pelas seguintes unidades:

Tanque Séptico - unidade prismática retangular (7,0mx5,0mx2,4m) de fluxo horizontal, que recebe os efluentes diretamente, sem pré-tratamento com gradeamento, separador de gordura e desarenação, para tratamento anaeróbio.



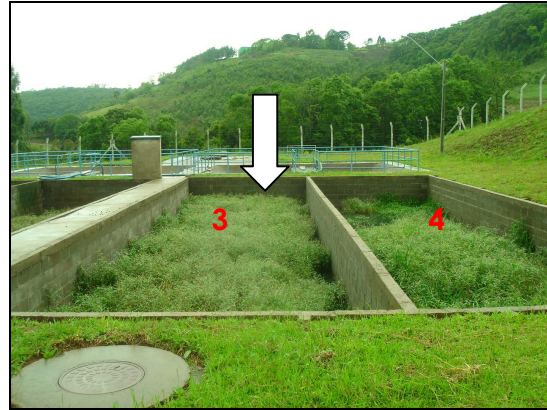
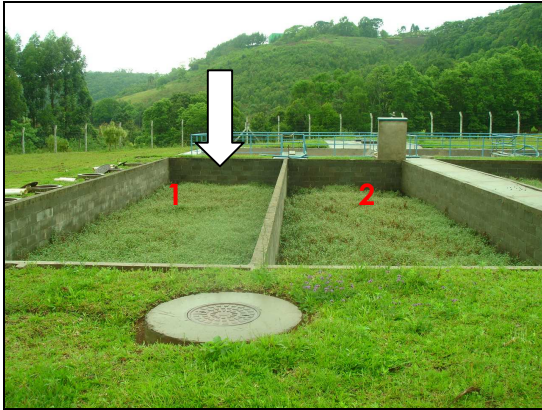
Fotos – Tanque Séptico

Aeração por Batelada – Dois tanques (4,0mx8,0mx1,5m cada) que recebem os efluentes líquidos do tanque séptico para o processo de lodo ativado por batelada (LAB), com a introdução de oxigênio feita através de aeradores submersos. O efluente líquido tratado é endereçado às valas de infiltração e o lodo é, parte enviado ao tanque séptico para estabilização e parte destinado aos canteiros de mineralização.



Fotos – Lodos Ativos por Batelada (LAB)

Canteiros de Mineralização – Quatro canteiros (4,0mx18,0m cada) para mineralização de parte do lodo excedente do processo de lodos ativados, em canteiro de juncos.



Fotos - Canteiros de Mineralização

Valas de Infiltração – disposição final dos efluentes provenientes da unidade de lodos ativados para percolação no solo em valas de infiltração.

O Manual de Operação do sistema apresentado pela projetista é deficiente. Menciona a existência de gradeamento e desarenação que não existem e recomenda o uso de bombas para retirada de areia e seu envio sistema de lodos ativados (!!!). Não fixa todos os



Fotos - Valas de Infiltração

parâmetros operacionais e não menciona onde deve ser feita a secagem dos lodos, até porque não existem leitos de secagem, mas diz em texto um tanto confuso que: **“O lodo seco pode será disposto em aterro sanitário, salvo casos em que o Engenheiro operador de destino diferenciado como usina de compostagem ou campo agrícola, sendo que, neste último, só quando ele não é voltado ao cultivo de hortaliças, frutas rasteiras e legumes consumidos crus.”**. Não menciona também como deve ser feita a remoção e o destino dos juncos dos canteiros de mineralização.

O desempenho operacional do sistema tem se mostrado deficiente (análises no Anexo 02).

A Prefeitura Municipal opera o sistema, embora o Convênio de Gestão Compartilhada com a CASAN englobe os serviços de esgotos sanitários. Não é cobrada tarifa da população beneficiado com os serviços.

Em julho de 2009 a Prefeitura Municipal contratou com a empresa Água Santa Ambiental, um estudo de regularização do sistema, face aos problemas operacionais que estava encontrando (Anexo 03). Este estudo apontou basicamente o que segue: ausência de caixa de gordura, inadequação de dimensões do tanque séptico, aeradores dos reatores de lodos ativados instalados com capacidade aquém do dimensionado, inexistência de tanque de equalização para o sistema por batelada, e o uso de espécies não adequadas para o canteiro de mineralização. Para solução destes problemas propuseram: adequação do tanque séptico com a execução de anteparos próximos à entrada e saída do tanque séptico para auxiliar na retenção de gordura; transformação de um reator de lodos ativados em tanque de equalização e aquisição de conjunto motobomba para transferência do equalizado para o reator restante que passaria a ser único; aquisição de aerador submerso com potência de 4 CVs para o reator de lodos ativados; uso de espécies adequadas no tanque de mineralização. Considera-se que o estudo apresentado tem carências técnicas abaixo enumeradas:

- Repete a apresentação em seus esquemas de um desarenador que não existe e indica em planta que a retirada, de areia é encaminhada ao LAB (Lodo Ativado por Batelada), o que é incompreensível, pois se retiraria areia do sistema e a retornaria novamente.
- Não aborda a ausência de gradeamento e desarenação. O pré-tratamento com gradeamento, desarenador de operação manual e separador de gordura, assegura um alívio de carga ao sistema que pode ser efetivado com baixo custo.
- Realça a importância de existência de tanque de equalização, não usual em esgotos sanitários domésticos, mas comum em indústrias, onde o tipo, pH e concentração dos efluentes gerados variam bastante. A propósito, estranha é a menção de abatedouro feita na página 19 do estudo.

- Recomenda a troca de aeradores indicando a sua potência estimada com base na população de saturação. A verificação deveria focar se a aeração instalada era insuficiente para a população atual, ou qual seu horizonte de atendimento. Ao especificar um aerador, a potência pode ser um referencial, mas o que interessa é a capacidade de transferência de oxigênio proporcionada por este aerador, sob determinadas condições.
- Menciona que o excesso de lodo deve ser retirado para leito de secagem (página 20), mas este leito não existe. Os tanques de mineralização foram projetados para o recebimento deste lodo excedente e o projeto original fala em lodo seco, mas não contemplou esta unidade.
- Em se tratando de um estudo para melhorar o desempenho operacional este deveria fixar claramente parâmetros, controles e seqüências operacionais.

Considera-se recomendável reavaliar a concepção do tratamento proposto pelo projeto e/ou operá-lo na forma técnica apropriada. Pelo relatado já houve uma evolução da qualidade do efluente tratado com alguns dos ajustes propostos e com uma operação mais cuidadosa. No entanto o sistema não apresenta bom desempenho, conforme análises realizadas (Anexo 02). Destaca-se que este sistema poderá ser o destino das cargas dos caminhões limpa fossa que atuam no município, estimadas em 20 cargas de 7 m³ de residências e 15 de indústrias, ao mês. Para recepcionar estas cargas o município deve cobrar das empresas de limpeza uma tarifa definida por volume recepcionado. Uma observação fundamental é de que não sejam destinados para o sistema as limpezas e resíduos de caixas de gordura, que são inibidores do processo biológico. As gorduras devem ter destino separado para futuro processamento em digestores ou outro processo compatível.

Uma provável alternativa no futuro seria conectar, através de elevatória, esta bacia que verte para o Rio São Lourenço, com a bacia do Rio Lajeado Grande, onde se terá o sistema principal de coleta e tratamento de efluentes em nível mais avançado, nas etapas futuras.

Mesmo que na forma de tarifa social, os serviços prestados deveriam ser cobrados e a operação do sistema realizada pela CASAN, conforme Convênio de Gestão Compartilhada vigente.

9. ESTUDO DE CONCEPÇÃO E METODOLOGIAS DE PROJETO E IMPLANTAÇÃO

Áreas Prioritárias de Atendimento

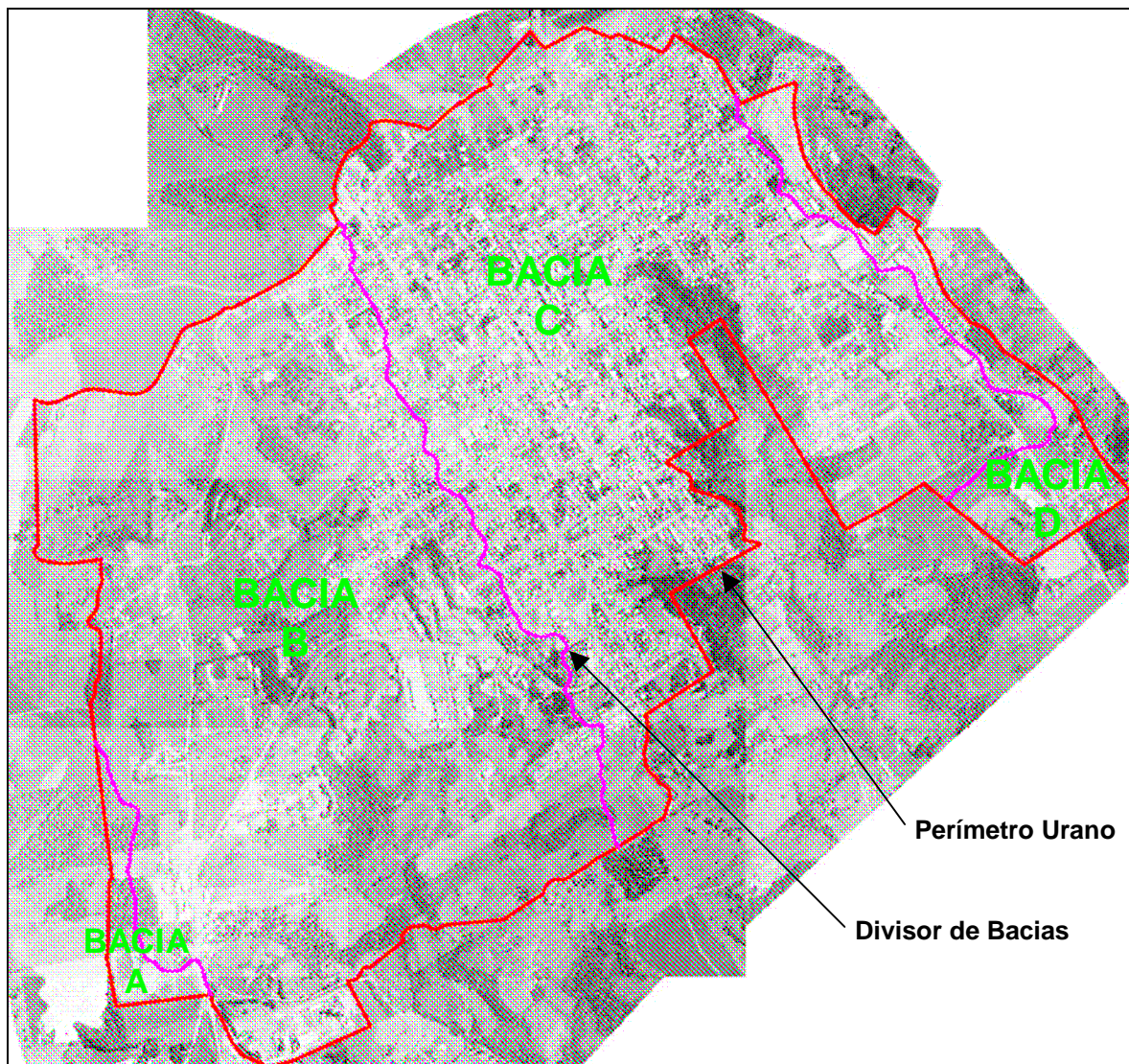
Na imagem aérea do município, abaixo apresentada, é indicado o contorno da área urbana (linha cor vermelha) e indicados os divisores de água (linha cor magenta) internos ao perímetro urbano, separando esta área urbana por bacias hidrográficas, sendo:

Bacia A – Rio Macaco

Bacia B – Rio Gramadinho

Bacia C – Rio Lajeado Grande

Bacia D – Rio São Lourenço



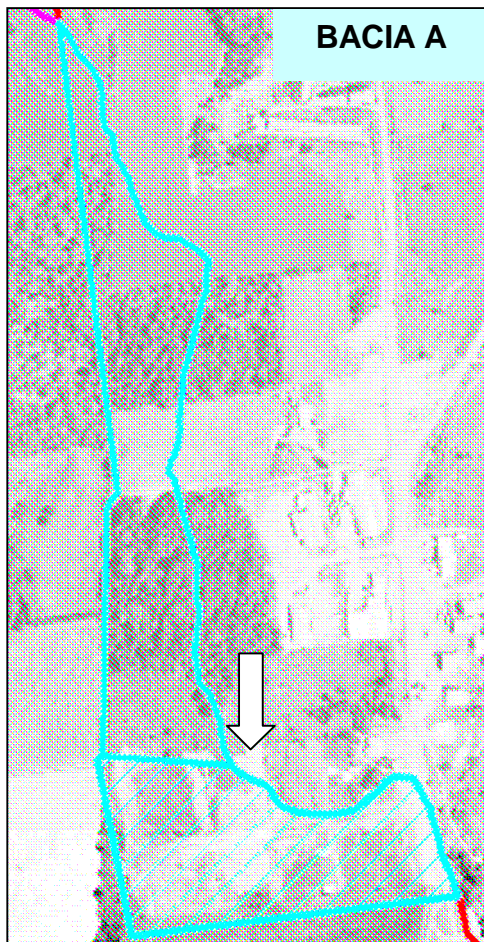
O quadro abaixo mostra a distribuição das ocupações urbanas dentro do perímetro urbano de São Lourenço do Oeste, por bacia hidrográfica.

Bacias Urbanas		Área Urbana em ha	Área Urbanizada em ha	% de ocupação	Agrupada em ha	Fragmentada em ha					
A	Macaco	14	6	42,86%	0	6					
B	Gramadinho	451	147	32,59%	106	6	7	11	10	6	
C	Lajeado Grande	410	362	88,29%	362						
D	São Lourenço	45	15	33,33%	0	8	8				
TOTALS		920	530	57,61%	468	62					

As área agrupadas das bacias B e C são contíguas.

As proposições para um estudo de concepção geral de esgotamento sanitário e os projetos técnicos no que se refere ao lançamento das redes coletoras e de afastamento dos esgotos sanitários no município terão seus traçados orientados essencialmente na topografia e, portanto, no relevo natural do terreno, procurando pelo caminhamento mais favorável no aproveitamento dos declives naturais. Por este ser um fator invariável, os traçados, a divisão em bacias e sub-bacias de esgotamento, etc., terão suas definições condicionadas ao desenvolvimento e perfil das bacias drenantes principais da área urbana, ou sejam, a do Rio Lajeado Grande e a do Rio Gramadinho.

São Lourenço do Oeste, diferentemente da maioria das cidades catarinenses teve seu traçado urbano planejado pelos colonizadores, em amplas avenidas e ruas e manteve a ocupação do espaço urbano em progressivo adensamento. Observa-se a preocupação do Poder Executivo Municipal em manter as características desta ocupação, revelada no discurso de posse do atual Prefeito, onde enfatiza: *“Neste contexto é imperioso que o invejável traçado urbano de nossa cidade, concebido pelos nossos colonizadores há mais de 50 anos, seja preservado e entregue intacto para as gerações futuras como um importante legado”*. O novo Plano Diretor em estudo, juntamente com o Plano de Saneamento Básico, são importantes instrumentos para ordenação de expansão da urbanização, evitando a dispersão dos núcleos urbanos que já começam a surgir e que provocam o encarecimento da infraestrutura.

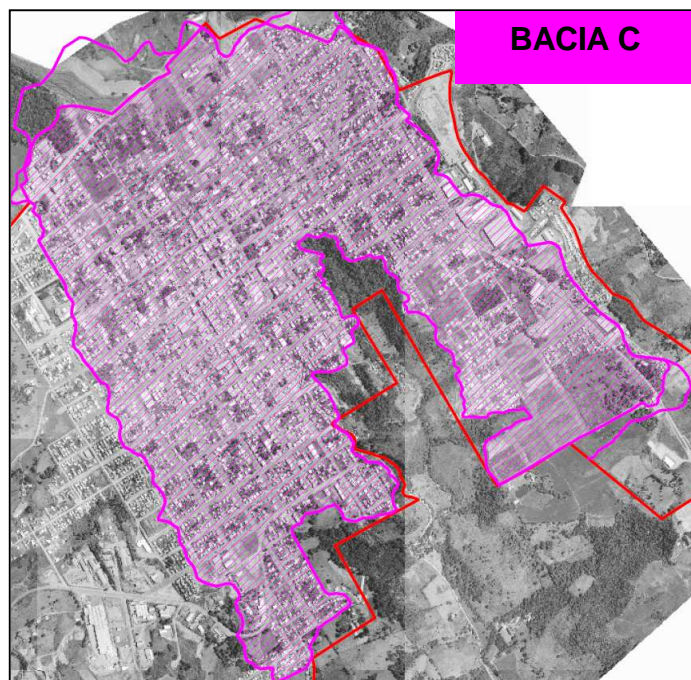


Loteamento Livi

O início de ocupação urbana na vertente do Rio Macaco (Bacia A) deve ser inibido, para que se evitem conseqüências na qualidade da água do manancial (ver loteamento Livi).

Sob aspectos práticos seria interessante prever etapas de implantação para o tratamento e rede coletora com o início de obras de jusante para montante, permitindo o início de operação imediato nas áreas beneficiadas. Esta providência embora óbvia não é seguida em muitos municípios e a descontinuidade na alocação de recursos tem produzido situações em que redes coletoras ficam muitos anos sem utilização e quando ativadas apresentam muitos problemas funcionais.

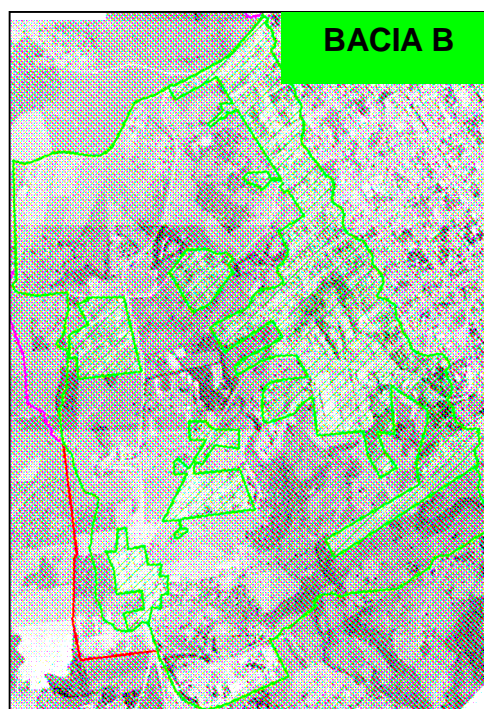
Considerando o adensamento urbano-demográfico que pode ser constatado nas sub-bacias do Rio Lajeado Grande, estas deverão receber elevado nível de prioridade e julga-se inadequada a hipótese de gerar nos pontos de jusante das sub-bacias mencionadas, pontos de tratamento temporários, no sentido de criar sistemas locais de esgotamento isolados – mesmo por períodos transitórios. É recomendável o



BACIA C

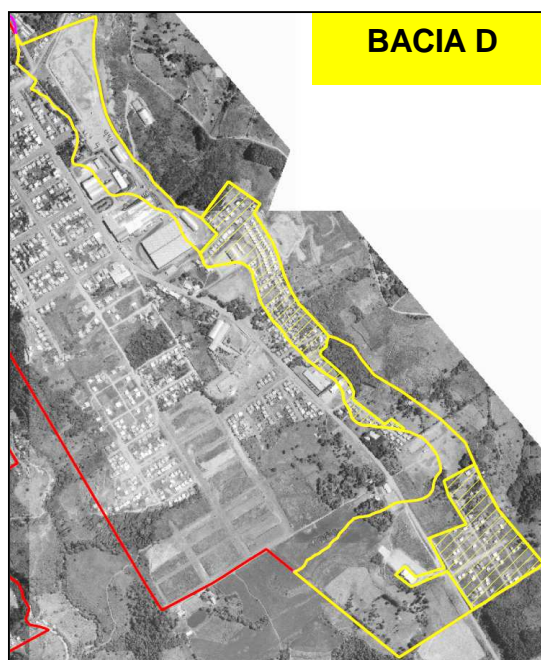
transporte dos efluentes coletados em primeira etapa para um pólo definitivo de tratamento em ponto a jusante da cidade nas margens do Rio Lajeado Grande, corpo receptor natural dos efluentes tratados. Sob aspectos práticos e econômicos seria interessante selecionar áreas nestas sub-bacias cujo atendimento apresente certa facilidade de obter recursos junto às entidades de fomento e/ou financiamento (FUNASA, Caixa Econômica etc.). Cabe ressaltar que mesmo por este caminho não há como se apontar uma estratégia mais indicada e mais promissora no sentido de obter êxito com as proposições apresentadas aos referidos órgãos. Precisa ser levado em conta que as linhas de auxílio financeiro dessas entidades focalizam em objetivos bastante diferentes. Os recursos que podem ser pleiteados junto à FUNASA deveriam beneficiar principalmente a população de baixa renda, não requerendo uma projeção financeira no sentido de avaliar se a população atendida terá condições econômicas para pagar posteriormente pelo serviço do esgotamento sanitário (mesmo com tarifa social). Para financiamentos pleiteados junto à Caixa Econômica, por exemplo, a arrecadação e, portanto, a capacidade econômica da população beneficiada de pagar pelo serviço prestado, torna-se um fator importante na avaliação da sustentabilidade econômica do projeto, definindo se a implantação proporcionará o retorno financeiro necessário para saldar as obrigações de devolução do empréstimo e pagamento dos juros.

A bacia B, vertente do Rio Gramadinho, que é inegavelmente a área de expansão da urbanização, deve ser objeto de outro pólo de tratamento de efluentes, tanto para a parte agrupada e urbanizações fragmentadas, quanto para as futuras urbanizações. Todas estas sub-bacias do Rio Gramadinho deveriam compor etapas posteriores às bacias da zona central da vertente do Rio Lajeado Grande, dentro de um outro sistema único, ou eventualmente com soluções locais face à fragmentação das ocupações urbanas. Com relação às



soluções locais acima mencionadas, cabe o alerta de evitar a “pulverização” das unidades de tratamento com todos os inconvenientes que se associariam a esta alternativa relativos à consolidação do local para a implantação de uma unidade de tratamento, tais como: possíveis resistências da vizinhança, sem consideração se haveria, ou não, motivo pela resistência; proximidade de áreas urbanas, de tal modo que preocupações com relação a efeitos negativos (ruído, odores desagradáveis etc.) seriam pertinentes; pelo fato que nem todo terreno é indicado para a implantação por razões topográficas, hidrológicas e geotecnológicas. A “pulverização” significaria, além disso, esforços e custos consideráveis no que tange a operação e manutenção das unidades.

Estas considerações comprovam a importância de um planejamento geral do esgotamento sanitário, um estudo de concepção de sistema, e a necessidade vital que esse planejamento geral ocorra antes que se parta para a elaboração de projetos de implantação para que sejam evitados passos equivocados. A abrangência do Estudo de Concepção Geral do esgotamento Sanitário deve incluir as regiões já efetivamente urbanizadas e as áreas de expansão do perímetro urbano.



Com o objetivo da realização de projeções, no mapa abaixo estão estimados os locais para os pólos de tratamento dos sistemas Rio Lajeado Grande e Rio Gramadinho, como também indicadas as prováveis transposições da bacia A para a bacia B e da bacia D para a bacia C. Estas estimativas seguramente devem guardar relativa proximidade com o que será objeto de definição no estudo de concepção, pois seguem os declives naturais, condição impositiva para qualquer solução.



Quanto ao tratamento a ser adotado a proposição é de um tratamento composto e escalonado em termos qualitativos (tratamento anaeróbio seguido de tratamento aeróbio) com as vantagens de permitir um aumento gradativo de eficiência, por etapas de implantação.

Fundamentado em todas as considerações de modulação e de soluções graduais qualitativa (eficiência) e quantitativamente, sugere-se priorizar a bacia C, cobrindo num primeiro momento 50% da área denominada concentrada desta bacia que equivale a uma população (Censo de 2007) de 5.200 habitantes, ou 32% da população urbana, e uma população de saturação estimada em 9.120 habitantes. Destaca-se que esta população de saturação foi estimada e deve ser ajustada para maior quando da aprovação

do novo Plano Diretor, se este permitir uma maior verticalização nas áreas consideradas.

Bacia C - Lajeado Grande Bairros	Área em ha	Densidade	Habitantes em 2007	Habitantes Saturação	Redes Coletoras e Interceptores
Áreas Grupadas Concentras					
Perpétuo Socorro	46	27	1.231	2.300	11960
Cruzeiro	19	67	1.267	1.520	4940
Santa Catarina	64	32	2.031	3.840	16640
Centro	58	27	1.568	2.900	15080
Brasília	46	36	1.656	2.760	11960
Progresso	38	30	1.125	2.280	9880
São Francisco	33	60	1.974	2.640	8580
Áreas Grupadas Difusas	58	10	580	1.740	15080
Áreas não Urbanizadas	48	0	0	0	0
Total	410		10.852	19.980	94120

As estimativas de redes coletoras consideram o assentamento nos passeios e o custo do tratamento considera por segurança de aprovação nos órgãos ambientais, o tratamento com eficiência necessária ao atendimento da legislação ambiental já na primeira Etapa, visto que os licenciamentos ambientais de obras públicas têm se mostrado polêmicos. O ideal seria escalonar em etapas de eficiência, conforme a própria Lei Federal 11.445 no seu Artigo 44 estabelece:

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

§ 1º A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.

§ 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

O pré-tratamento da ETE (gradeamento, desarenação e retenção de gorduras) teria dimensionamento para a população de saturação da bacia C, e os tratamentos anaeróbio e aeróbio seriam modulados em duas etapas, a primeira para 50% da população de saturação da área urbanizada (31,66 l/s) e a segunda para 100% (63,32 l/s). Para as condições acima estimamos investimentos de R\$ 9.400.000,00, destacando que deste valor aproximadamente R\$ 3.000.000,00 se referem à opção do lançamento de redes duplas.

Resumo Custos de Implantação do SES de SLO - 1ª Etapa Bacia Rio Lajeado Grande		
Descrição	Custo Estimado (R\$)	%
Rede Coletora, Interceptores	6.973.402,58	74%
Ligações Domiciliares	317.520,00	3%
Estações Elevatórias	-	-
Linhas de Recalque	-	-
Emissário	250.000,00	3%
Projeto Executivo ETE, Rede Coletora, Elevatória	170.000,00	2%
Gerenciamento de Obras, Implantação Rede	200.000,00	2%
ETE Lajeado Grande	1.500.000,00	16%
Total	9.410.922,58	100%

Nas estimativas foram adotados os parâmetros de 260 metros de redes por hectare (dupla), 160 litros/hab*dia de consumo de água, coeficiente de retorno de 0,80 coeficiente de consumo máximo horário de 1,5 e parâmetro linear de infiltração de 0,20 l/s x km.

10. PLANO DE AÇÃO

Delineadas as opções básicas para o atendimento das áreas urbanas através de um sistema de esgotamento sanitário, caberia discutir as possibilidades de um Plano de Ação que busque transformar sucessivamente as idéias aqui desenvolvidas em projetos, numa primeira etapa e em obras, em etapas consecutivas.

Inevitavelmente surge a pergunta: por onde começar?

Cabe registrar que esta decisão, mesmo que ela possa ser influenciada amplamente por considerações técnico-sanitárias, econômicas e também práticas, é essencialmente política. Sob aspectos técnicos podem ser encontradas e formuladas listas extensas de argumentos e razões para concentrar os esforços inicialmente em uma determinada área, em detrimento de outra. Ao mesmo tempo poderia ser justificada, com outros argumentos nem menos coerentes, a adoção de prioridades que conduziriam a uma seqüência de atendimento exatamente contrária a do primeiro caso. Isso ocorre porque os trabalhos técnicos representam essencialmente uma coletânea de elementos racionais (qualitativos e quantitativos). Porém, somente a apreciação desses elementos racionais num processo político-administrativo leva à atribuição de pesos aos argumentos arrolados e conduz, assim, a uma decisão. É tarefa da engenharia, neste processo, analisar e reunir os fatos e também, tomar decisões em todas as circunstâncias em que fatos são submetidos a uma avaliação qualitativa e/ou quantitativa objetiva. Porém, cabe aos dirigentes político-administrativos decidir qual o rumo das ações que melhor servem às necessidades da comunidade.

Diante das informações de que o Município pretende desenvolver uma nova base cartográfica é recomendável que o projeto técnico seja desenvolvido na seqüência desta etapa, no entanto, o Estudo de Concepção Geral de Esgotamento Sanitário pode perfeitamente ser conduzido com a cartografia atualmente disponível. Como já mencionado, este Estudo representa um planejamento global concreto com base nas proposições genéricas aqui apresentadas. Na etapa subsequente ocorreria, então, o desenvolvimento dos

trabalhos mais detalhados, preparando a implantação (projetos básicos e executivos).

De qualquer forma a formulação do Plano de Ação e do Plano de Investimento demanda bastante prudência, principalmente no sentido de compreender que o equacionamento da questão do esgotamento sanitário não está limitado à solução do problema financeiro relacionado ao investimento inicial. Um sistema de esgoto sanitário em funcionamento causa custos permanentes que não devem ser negligenciados, entre eles, o custo da própria operação (operadores, energia elétrica, manutenção preventiva, produtos, peças, ferramentas, veículos, limpeza, inspeções etc.), os custos de manutenção corretiva (substituição periódica, programada de elementos que chegam ao fim de sua vida útil), custos relacionados a reparos, implantação de expansões, além do custo financeiro relacionado dos empréstimos efetuados para custear o investimento inicial. Cabe acrescentar ainda que esta lista não contempla a geração de reservas de capital que seriam necessárias para futuras ampliações de capacidade (interceptores, emissários, elevatórias, tratamento), reformas abrangentes de estruturas físicas, etc. Se o planejamento econômico-financeiro não estiver considerando adequadamente todos estes elementos de custos, inclusive na definição da equação tarifária, existe um grande risco de o sistema de esgotamento sanitário iniciar, a partir do momento de sua conclusão, sua caminhada para o sucateamento – um caminho no qual, infelizmente, se encontra boa parte da infra-estrutura básica pública em função da concentração das atenções ao novo, à implantação inicial, em detrimento de um planejamento igualmente indispensável de manutenção, no seu sentido mais amplo.

No desenvolvimento de um Plano de Ação para equacionar a questão do esgotamento sanitário precisa ter a consciência que:

- O processo de implantação demanda tempo. Uma década pode não ser um prazo suficiente numa implantação sequencial, mesmo que algumas obras possam correr simultaneamente;
- Descontinuidades na implantação (que geralmente estão associados a descontinuidades políticas) tendem a comprometer a funcionalidade de elementos implantados, seja que acabam não concluídos ou não

sendo aproveitados da maneira prevista. Por isso considera-se indispensável que haja um consenso amplo na sociedade e entre os seus representantes políticos com relação à necessidade e à importância para a comunidade das realizações na área do esgotamento sanitário;

- Não há como evitar situações de aparente tratamento desigual entre determinadas áreas durante o processo de implantação, uma vez que a implantação necessariamente ocorre em etapas e dentro de uma seqüência cronológica ajustada às capacidades econômico-financeiras de investimento, mas também às capacidades físicas e práticas de realização de obras. Precisaria ser evitado, neste contexto, este entendimento equivocado de isonomia. É difícil e pode ser assunto extremamente polêmico estabelecer um catálogo de prioridades como base para o plano de investimento, seja por discordância técnica, seja por discordância política com relação aos pesos conferidos aos fatos, em função das mais variados motivos.

O avanço destes trabalhos deveria ser acompanhado de uma discussão ampla na sociedade com relação às prioridades para a definição da seqüência da realização das obras. Neste contexto o Conselho Municipal de Saneamento desempenharia um papel fundamental no sentido de ouvir os diversos grupos de interesses, além da área técnica, e sintetizar, em última instância, um instrumento de ação que poderia ser denominado de "Programa Municipal de Recuperação Ambiental".

11. MEDIDAS PROPOSTAS PARA OS ESGOTOS SANITÁRIOS NA SITUAÇÃO ATUAL

Como o município de São Lourenço do Oeste atualmente não conta com uma concepção técnico-sanitária abrangente para o equacionamento do problema do esgotamento, prevalece a adoção de soluções individuais que estão regulamentadas pela NBR 13.969. Exceção se faz ao Bairro São Francisco que conta com sistema de esgotos sanitários conforme apresentado em item específico.

Entretanto, a situação sanitária real nas áreas sem previsão de atendimento pelo serviço de esgotamento sanitário geralmente está aquém dos conceitos normativos, prevalecendo as condições de um lançamento inadequado dos efluentes domésticos ao meio ambiente, conforme constatado nos dados do IBGE. A gama das situações encontradas abrange desde as menos impactantes soluções em que os efluentes passam por fossa, ou fossa-filtro (geralmente deficitários com relação às dimensões e/ou sua manutenção) antes de seu lançamento, até o lançamento dos esgotos "in natura". Isso significa que a situação existente apresenta ainda muitas das deficiências que já caracterizavam o período da revolução industrial do século XIX, conforme apontado na retrospectiva histórica, persistindo, portanto, todos os riscos higiênico-sanitários e ambientais que ameaçavam a saúde pública naquela época. Embora avanços na medicina e a melhor compreensão dos mecanismos e vetores possam sugerir uma situação mais tranqüila, cabe alertar que os riscos estão se potencializando na medida em que as densidades demográficas aumentam e o esgotamento sanitário continua sendo realizado pelos caminhos arcaicos, em grande escala.

Destas constatações pode ser deduzida a importância da observação de padrões mínimos na implantação de soluções (individuais e/ou comunitárias) destinadas ao esgotamento sanitário. Geralmente o enquadramento em determinações normativas – neste caso a NBR 13969 – corresponde a esses padrões mínimos. Por esta razão é extremamente importante que a municipalidade reforce procedimentos de avaliação, aprovação e fiscalização, que focalizem em primeiro plano a "universalização" de, no

mínimo, padrões de esgotamento conforme norma de soluções individuais. Além das áreas urbanas devem ser focadas as áreas rurais, urbanas ou não, preferencialmente através do estabelecimento de parceria com o trabalho que a EPAGRI já vem realizando. As unidades fossa e filtro anaeróbico ascendente apresentam eficiência baixa, limitando-se a 40 – 50% nos casos onde ocorrem manutenção e limpeza periódicas, que normalmente não são realizadas. Apesar desta falha, ainda assim, apresentam importância, pois mesmo com a eficiência prejudicada, o esgoto sanitário não está indo “in natura” para os cursos de água.

Entre as medidas necessárias, em parte já adotadas deveriam constar:

- exigência de apresentação de projeto de engenharia para a solução individual (ou comunitária) prevista para o empreendimento;
- fiscalização da execução conforme projeto e condicionamento da liberação do “habite-se sanitário” à aprovação das instalações pela entidade municipal competente.
- verificação da compatibilidade entre as proposições de esgotamento apresentadas com as concepções gerais para o atendimento pelo sistema público de coleta e transporte dos efluentes, quando este estiver disponível, para que a conexão a esse sistema se torne possível com o avanço das obras e a expansão das áreas de atendimento.

No caso de loteamentos deveria ser analisada a possibilidade da implantação de uma solução comunitária. Entretanto, considera-se prudente estudar com consciência e cautela as opções para a implantação de soluções comunitárias porque recentemente, em vez das alternativas tradicionais mais simples, pouco onerosas e de operação fácil, por exemplo, fossas-filtro comunitárias, vêm sendo propostos (exigidos) tratamentos aeróbios compactos. Embora seu potencial de depuração seja indubitavelmente mais alto, considera-se no mínimo controverso seu emprego de forma universal, sabendo-se dos custos de implantação e operação significativamente mais altos, da demanda por cuidados operacionais em nível mais alto e, finalmente, do problema da geração de lodo, seu tratamento e seu destino final, pois o processo aeróbio de tratamento gera quantidades muito superiores de lodo do que o processo anaeróbio. Enquanto numa unidade

comunitária de tratamento anaeróbio o lodo gerado precisaria ser removido de duas a quatro vezes ao ano, no tratamento aeróbio precisaria ser raciocinado com um descarte no mínimo com frequência semanal. Além disso, o lodo aeróbio teria teor de sólidos muito menor (aquoso) e seria putrescível quando descartado e exposto ao ar ambiente, o que torna seu manuseio mais problemático, oneroso e exigente. Este problema só seria passível de solução técnica e economicamente viável num município que conte com estação de tratamento de efluentes de porte maior na qual o planejamento já tenha considerado capacidades de reserva para os elementos funcionais do tratamento de lodo (estabilização, desidratação e destinação final), de tal modo, que o lodo aeróbio excedente das unidades menores da cidade poderia ser coletado mediante caminhão-tanque e transportado até a ETE principal. Cabe registrar, todavia, que mesmo nesta circunstância os custos operacionais do recolhimento e transporte do lodo seriam bastante elevados, o que é um fator, que, apesar dos benefícios ambientais em potencial da opção pelo tratamento comunitário dos efluentes pelo processo aeróbio, influenciam fortemente a relação custo-benefício e com isto torna questionável a justificativa sócio-econômica da estratégia. Há razões para sugerir uma estratégia alternativa com focalização mais centrada no investimento em sistemas de coleta e transporte e sua sucessiva integração por interceptores e emissários, introduzindo-se como medidas mitigadoras oportunamente unidades comunitárias de tratamento, numa forma tecnicamente mais simples, porém mais econômica – perfeitamente justificável sob consideração do caráter apenas temporário de sua existência. Considera-se mais produtivo e mais efetivo sob aspectos higiênico-sanitários este modelo de implantação do serviço de esgotamento sanitário porque permite investimentos em volume maior em “elementos definitivos”, com “gastos” menores com “elementos mitigadoras temporárias”, enquanto a estratégia atualmente “mais popular” estaria prevendo despesas em escala maior (implantação e operação) com o nível do tratamento. O aspecto problemático naquela proposição é que a obtenção de níveis mais avançados de depuração de efluentes em unidades pequenas de tratamento é muito mais onerosa (implantação e operação em R\$/hab) do que em unidades maiores. Além disso, ignora a experiência de décadas de

prática na operação de sistemas de esgoto sanitário que geralmente tem identificado a manutenção de um grande número de unidades pequenas de tratamento como fator causador de elevados custos e transtornos.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de São Lourenço do Oeste tem revelado que o município encontra-se numa situação difícil, caracterizada, por um lado, por um enorme déficit com relação à infraestrutura básica de coleta, transporte e tratamento dos efluentes gerados no município e, por outro, pela escassez de recursos para a realização dos investimentos necessários. Cabe constatar, portanto, que São Lourenço do Oeste encontra-se numa condição muito semelhante a muitos outros municípios catarinenses e brasileiros.

A inexistência de um sistema de esgotamento sanitário representa um risco latente para a saúde pública, uma degradação permanente do meio ambiente e um fator comprometedor para a qualidade de vida e o desenvolvimento do município. Numa comparação histórica e bastante crítica, chega-se à constatação que a situação do esgotamento sanitário no município de São Lourenço do Oeste e de muitos outros municípios, num momento em que a primeira década do século XXI se encerra, encontra-se numa condição não muito diferente da que marcou o período da Revolução Industrial no século XIX, vista na retrospectiva histórica. Isso significa na essência que o surgimento e o desenvolvimento de aglomerações urbanas têm caminhado por décadas e séculos como se os conhecimentos na área de saneamento, cujas bases teóricas provêm daquele período, não existissem ou não tivessem relevância.

Com o crescimento dos municípios e a persistência das soluções arcaicas de esgotamento sanitário, o déficit na área tem aumentado cada vez mais e alcançado proporções que tornam o equacionamento dos problemas um desafio enorme para as cidades, tanto sob aspectos técnicos quanto econômicos.

Cabe registrar que o caminho para a implantação de um sistema de esgotos sanitários é muito longo e envolverá os esforços de muitas administrações municipais, até que a situação de esgotamento em São Lourenço do Oeste possa ser considerada solucionada e compatível com níveis qualitativos e quantitativos de atendimento desejáveis ou ideais.

Vale salientar a importância de uma postura firme da Prefeitura Municipal e seus órgãos técnicos em fazer valer a observância das regras de ocupação, conforme Novo Plano Diretor, bem como das determinações normativas em vigor quanto à realização de soluções individuais e comunitárias para o esgotamento sanitário, fiscalizando-se não somente a compatibilidade das instalações com os projetos, mas verificando-se também a compatibilidade das concepções de esgotamento propostas com as concepções gerais do planejamento municipal de esgotamento que venham a ser adotadas.

Acrescenta-se a estas recomendações as anteriormente já realizadas, ou seja, a elaboração de um Estudo de Concepção Geral de Esgotamento Sanitário de forma precursora aos projetos de engenharia, básico e executivo que orientem a elaboração destes projetos e suas etapas de implantação. Importante eliminar sumariamente o elemento "Projeção Demográfica" dos projetos técnicos e atribuir esse trabalho a especialistas na área de demografia, coordenado de uma forma centralizada pela Prefeitura, conforme já destacado no item 5.

Importante reforçar a consideração que uma obra de implantação de sistema de esgotos sanitários se reveste de uma complexidade técnica acima de outras obras correntes e que deve estar apoiada de forma permanente por campanhas de educação sanitária.

Confirmada a determinação do Município de desenvolver uma nova base cartográfica, os projetos de engenharia devem ser desenvolvidos após a atualização da cartografia, reduzindo os custos e utilizando uma base mais consistente. Importante registrar que na contratação do Estudo de Concepção e Projetos decorrentes, sejam observadas no termo de referência as observações e recomendações contidas no diagnóstico aprovado e integrante do Plano de Saneamento Básico.

13. ANEXOS

A relação de anexos está apresentada abaixo:

Anexo 1 – Aditivo Contratual 02/2007 com a CASAN

Anexo 2 – Análises do SES São Francisco

Anexo 3 – Estudo de Regularização Operacional da ETE São Francisco

14. FONTES DE CONSULTA

Guia do Ministério das Cidades

Site CASAN

Estudos desenvolvidos pela LART Engenharia

Site Prefeitura