- Reestruturação do sistema tarifário em todos os sistemas de abastecimento de água.

8.5.1.2 SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Realização de cadastro de todo o sistema de esgotamento sanitário existente, e atualização, execução e finalização do projeto já existente do sistema de esgotamento da área central do município;
- Realização de monitoramento, manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário central, desde coleta até tratamento e destinação final do efluente;
- Instalação de horímetro na estação elevatória de esgoto do SES Central e realização de monitoramento do volume de esgoto bombeado;
- Realização de cadastro do sistema de esgotamento sanitário de Santa Luzia, assim como monitoramento e manutenção;
- Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;
- Criar uma estrutura tarifária para cobrança pelo serviço de coleta e tratamento do esgoto coletado.

8.5.1.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Otimização dos roteiros de coleta de lixo;
- Realocação, padronização, manutenção e troca das lixeiras de resíduos domésticos dispostas nas ruas;
- Substituição e/ou manutenção do caminhão usado na coleta de lixo comum e aquisição de mais um para expansão da coleta;
- Ampliação e divulgação da coleta seletiva;
- Aquisição de novo caminhão para Coleta Seletiva no município;
- Regularização da situação dos catadores informais do município;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 400

- Implantação de carrocinhas para os catadores da COOPERAMÉRICA (Cooperativa de Catadores do Rio América) no centro da cidade para implementar a captação dos resíduos recicláveis advindos do comércio;
- Implantação da coleta seletiva de óleo de cozinha em pontos de entrega voluntários;
- Instalação de pontos para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em pontos de entrega voluntários;
- Educação ambiental e conscientização da população;
- Tratamento do lixo orgânico (compostagem) e do gás gerado no aterro (créditos de carbono);
- Limpeza e manutenção das lixeiras;
- Maior controle e fiscalização das operações de cobertura do lixo depositado no aterro sanitário;
- Ampliação equipe técnica (varrição, poda e coleta de lixo) com a realização de concurso público.

8.5.1.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Reestruturação da equipe de gerenciamento dos serviços com a criação de diretoria específica para assuntos de drenagem e manejo de águas pluviais;
- Realização do cadastro das redes de drenagem existentes no município;
- Identificação e fiscalização das residências com ligação de esgoto na rede de drenagem pluvial;
- Trabalho de educação sanitária e ambiental e de conservação dos equipamentos de saneamento, rios e canais de drenagem;
- Manutenção e limpeza de rios e canais de drenagem;
- Manutenção e padronização das redes de microdrenagem e bocas de lobo;
- Realização de levantamento aerofotogramétrico do município;
- Elaboração do Plano Diretor de Macro Drenagem.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 401

8.5.2 CURTO PRAZO (2013-2018)

8.5.2.1 SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Construção de proteção para o reservatório de água tratada da ETA Belvedere;
- Execução do Projeto Básico Prioritário com a implantação da rede e estação de tratamento de água para as localidades de Belvedere, Coxia Rica e São Donato;
- Ampliação da adutora de água bruta para o SAA Santana;
- Realização de programas de educação sanitária e ambiental e de uso racional da água;
- Programa de controle de redução de perdas.

8.5.2.2 SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica.

8.5.2.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Expansão do serviço de limpeza urbana para toda área urbana do município, juntamente com aumento do quadro de funcionários;
- Ampliação da coleta seletiva para os demais municípios que compõe o CIRSURES;
- Realização pelo CIRSURES da coleta de resíduos (comum) do município de Urussanga;
- Projeto para ampliação do aterro sanitário do CIRSURES;
- Finalização da atual área de disposição de resíduos do aterro sanitário do CIRSURES.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 402

8.5.2.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Expansão do serviço de drenagem para atendimento em toda área urbana do município. Inclui realização de estudos e projetos básicos, captação de recursos, e realização das obras;
- Construção de pequenos sistemas de tratamento de efluentes em sistemas de drenagem de áreas que recebem esgoto doméstico e não serão contempladas com rede coletora de esgotos a curto ou médio prazo.

8.5.3 MÉDIO PRAZO (2019-2024)

8.5.3.1 SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Realização de estudos para identificação da melhor alternativa para abastecimento da localidade de Santa Luzia seguido pela realização e conclusão das obras necessárias;
- Realização de programas de educação sanitária e ambiental e de uso racional da água.
- Instalação de macromedidores nas saídas dos reservatórios de água de todos os sistemas de abastecimento de água;
- Programa de controle de redução de perdas.

8.5.3.2 SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Expansão do sistema de esgotamento sanitário para atendimento de toda área urbana do município.

8.5.4 LONGO PRAZO (2025-2029)

8.5.4.1 SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Alterar o sistema de tratamento da ETA Santana, que atualmente opera com filtro lento, para tratamento convencional;
- Realização de programas de educação sanitária e ambiental e de uso racional da água;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 403

- Programa de controle de redução de perdas.

8.6 ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

Deve-se ressaltar a importância da integralidade na promoção das ações e serviços de saneamento básico, devido à relação existente entre os diferentes componentes do saneamento básico (água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos), e também destes com ações de uso e ocupação do solo, controle de vetores e saúde, educação e controle ambiental. A efetividade e eficiência de uma ação de saneamento básico dependem, muitas vezes, de outras componentes do saneamento básico.

Em Urussanga, os diferentes componentes do saneamento básico, assim como ações de educação e saúde, são geridos por órgãos distintos. Desta forma, para o alcance de resultados positivos e a eficácia das ações, é importante que haja interação entre estas instituições e trabalho em conjunto. São órgãos que devem interagir, trabalhando em conjunto e de forma multidisciplinar para a obtenção de melhorias no saneamento básico em Urussanga: SAMAE, Prefeitura Municipal com a Secretaria Municipal de Obras, Secretaria Municipal de Planejamento, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Humano e Social, Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria Municipal de Educação, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, CIRSURES, Associação dos Catadores do Rio América (ACRA), EPAGRI.

Há diversas formas de interação entre estas instituições. No SAMAE, por exemplo, é importante, além de interação com outros órgãos, a interação dentro do SAMAE entre os setores de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que são dois serviços totalmente relacionados entre si. É importante, por parte da prefeitura, a fiscalização de ligações prediais para evitar ligação de águas pluviais em rede coletora de esgoto doméstico, e ligações de esgoto sanitário em redes de drenagem pluvial. Deve haver controle do uso e ocupação do solo levando-se em consideração as necessidades físicas de sistemas de água, esgoto e drenagem.

É necessária a troca de informações da Secretaria Municipal de Saúde com o SAMAE e a Secretaria de Obras (resíduos sólidos e drenagem), realizando controle de qualidade da água e de doenças relacionadas com a água (falta ou má qualidade), ausência de esgotamento sanitário adequado, ou problemas de drenagem urbana (alagamentos).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 404

A Secretaria Municipal de Educação pode realizar programas de educação sanitária e ambiental e de conservação de equipamentos de saneamento. Pode-se trabalhar estes temas juntamente com as disciplinas já existentes.

O Comitê da Bacia deve agir em parceria com outras entidades e órgãos ligados ao saneamento para garantir o uso sustentável e a preservação dos recursos hídricos na região. Além disso, pode estar auxiliando na solução de problemas de captação de água para abastecimento, destino final de esgotos domésticos, drenagem urbana através da conservação de cursos d'água.

É importante o trabalho em conjunto do CIRSURES com a Prefeitura Municipal para a constante melhoria dos serviços referentes aos resíduos sólidos.

É interessante também para o município parcerias da EPAGRI com a Prefeitura Municipal, SAMAE e outros órgãos públicos ou privados. Tem-se como bom exemplo disso o Projeto Microbacias no qual, através de orientação técnica da EPAGRI e parcerias com o poder público além da colaboração da população, foram implantados sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico em residências de áreas rurais. Há todavia demanda deste tipo de melhoria no meio rural, e este trabalho realizado se mostrou viável. Assim, é importante que o poder público estipule prazos e metas para resolução destas demandas, e incentive este tipo de parceria.

Todas essas são formas de interação entre órgãos ligados direta ou indiretamente ao saneamento básico. Além dos exemplos aqui citados, é importante que estes órgãos estejam juntos discutindo, planejando e agindo em prol da qualidade em saneamento básico para a população do município de Urussanga.

8.6.1 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Segundo a Lei 11.455, no Art. 9º, o titular dos serviços públicos de saneamento básico deve prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 405

O Capítulo V da Lei 11.455 trata da regulação dos serviços. O exercício da função de regulação deve ter independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora. Deve ter também transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Cabe ao município então decidir quem será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. Em Santa Catarina, existe a AGESC – Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina, uma Autarquia especial que tem como finalidade a regulação e a fiscalização dos serviços públicos delegados pelo Estado. Pode ser criada também uma agência municipal reguladora de serviços de saneamento, ou ainda, uma agência de caráter regional, tendo competência para fiscalizar empresas de saneamento de um grupo de municípios. Um exemplo de agência reguladora com caráter regional a ser criada seria uma agência que envolva os municípios da AMREC (Associação dos Municípios da Região Carbonífera) ou uma agência que compreenda os municípios atendidos pelo CIRSURES.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 406

9 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

9.1 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

Para esta programação todos os projetos e estudos existentes no município foram solicitados aos órgãos responsáveis, permitindo que as conclusões e sugestões para minimizar os problemas de saneamento no município sejam avaliadas e hierarquizadas, de forma que se concluiu com os órgãos responsáveis que a ação de maior prioridade a elaboração do projeto da rede de abastecimento de água para as localidades de Belvedere, São Donato e Coxia Rica.

Será elaborado um projeto básico de engenharia em que contemplará a rede de abastecimento de água para esta localidade. Este projeto será entregue no final da elaboração deste Plano, e será intitulado de Projeto Básico Prioritário (PBP).

9.2 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO

Os programas e projetos descritos a seguir são baseados nos resultados dos estudos apresentados no capítulo 0, que se refere aos Prognósticos e às Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico no município de Urussanga.

Ambos estarão organizados respeitada a ordem de priorização dos programas projetos e ações que apresentaram necessidade de elaboração e implantação no município de Urussanga, até esta etapa do Plano Municipal de Saneamento Básico. A priorização será seguida conforme as metas definidas e discutidas nas etapas anteriores a esta, que envolveram o diagnóstico dos serviços de saneamento, os prognósticos e as alternativas para universalização do acesso e a etapa de participação popular na elaboração do Plano.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 407

9.2.1 SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.2.1.1 PROJETOS

9.2.1.1.1 SOLUÇÃO PARA O SAA RIO AMÉRICA

Resolução da questão sobre o gerenciamento da ETA Rio América e adequação aos padrões estabelecidos na legislação. Caso apresente necessidade, deve ser acionado o Ministério Público para intervenção nesta questão.

9.2.1.1.2 AMPLIAÇÃO DO ATENDIMENTO AO LOTEAMENTO SCUSSEL

O loteamento Scussel, localizado na região de Palmeira do Meio, necessita de avaliação técnico-econômica para escolha da melhor solução para a escassez de água que o bairro sofrerá, caso algumas medidas não sejam tomadas.

No capítulo 0, referente ao prognóstico e as alternativas para universalização do acesso dos serviços de saneamento, foram apontadas medidas que solucionariam os problemas diagnosticados na localidade.

Dessa forma, é essencial que seja feito um estudo sobre a viabilidade da capacidade atual na expansão de captação do poço que abastece a ETA de Rio Maior. Sendo comprovada, sugere-se a análise técnico-econômica para ampliação deste sistema de abastecimento para atender o Loteamento Scussel e a toda a localidade de Palmeira do Meio. Vale lembrar que o SAMAE de Urussanga já possui este projeto de ampliação.

9.2.1.1.3 REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO

Atualmente existem valores diferenciados para as taxas mínimas de água, assim como para o consumo em cada taxa. Conforme informações do SAMAE, os valores diferenciados são devido ao custo que cada sistema gera para a autarquia.

Entretanto, é necessária que seja efetuada uma análise criteriosa destas tarifas para se adequar às situações atuais, livrando da possibilidade de um sistema apresentar prejuízos ou inviabilidade financeira ao prestador do serviço. E, a taxa de consumo de água deve ser reduzida nas localidades onde ela é maior, pelo fato de sugerir um incentivo ao consumo desnecessário de água.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 408

Dessa forma, concluiu-se que é necessária uma análise aprofundada da atual estrutura tarifária de cada sistema de abastecimento, com o intuito de se fazer uma reavaliação e reestruturação do sistema tarifário nos sistemas de abastecimento de água que apresentarem necessidade. Nesse estudo, deve ser considerada a possibilidade de gerar tarifas sociais, por meio de subsídios, para as localidades que não tiverem condições de arcar integralmente com os custos da água tratada.

A administração municipal deve ter um sistema eficiente de cálculo dos custos envolvidos nos projetos, implantação, operação e manutenção dos serviços de saneamento, individualizada por sistema de abastecimento de água. É importante que a população seja esclarecida sobre estes custos para compreensão das tarifas cobradas.

Este esclarecimento é fundamental para que se entenda que a cobrança tarifária é prioritária e importante na viabilização dos serviços de saneamento. Por outro lado, as tarifas devem representar, adequadamente e de forma justa, a distribuição dos custos dos sistemas entre os cidadãos, sendo acessíveis a cada um deles. Neste sentido, tem sido comum o estabelecimento de tarifas diferenciadas em função do consumo e do nível de renda do usuário (BARROS, 1995).

9.2.1.1.4 CONSTRUÇÃO DO LABORATÓRIO UNIFICADO

Foi constatada a necessidade da readequação dos laboratórios das ETAs do município de Urussanga, devido à estrutura insuficiente para realização das análises. Sugeriu-se a construção de um laboratório unificado por meio da ampliação do laboratório da ETA 01 - Sede de Urussanga, que atualmente apresenta condições adequadas para realização das análises desta estação, conforme recomendação da Portaria 518 do ano de 2004 do Ministério da Saúde. Assim, espera-se que com a ampliação deste laboratório as demais estações de tratamento de água alcancem a adequação dos planos de amostragem de qualidade da água. Deve ser feito pelo SAMAE e/ou equipe contratada, um levantamento da estrutura necessária para adequação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 409

9.2.1.2 PROGRAMAS

9.2.1.2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água e talvez por conta deste fato não dê a devida atenção a este bem econômico. O desperdício e a poluição de nossas águas compõem um triste retrato que revela a urgente necessidade de campanhas de educação ambiental que modifiquem a forma como a sociedade tem tratado esta questão.

Há inúmeras outras propostas e sugestões, contudo acredita-se que a melhor delas deve passar antes pela educação ambiental, que juntamente com uma legislação ambiental, atualizada e ajustada às condições locais e regionais, podem verdadeiramente imprimir mudanças comportamentais e nos valores de cidadania, promovendo ativamente o uso sustentável da água, com sua proteção e melhoria do meio ambiente.

O uso racional da água deve ser abordado através de atividades junto à rede de ensino, campanhas na mídia e ações em conjunto com o governo, indústrias e empresas. É necessário que busque através da educação ambiental:

- ✓ Programas que estimulam a melhor utilização da água;
- ✓ Promover a proteção de mananciais e corpos d'água;
- ✓ Conservação de mananciais e corpos d'água;
- ✓ Recuperação de mananciais e corpos d'água;
- ✓ A economia de água no uso doméstico.

Há inúmeras alternativas com vistas à conservação dos recursos hídricos. Pode-se citar a concessão de incentivos para aqueles que fazem o reuso, o barateamento dos sistemas de tratamento e a maior divulgação de técnicas de uso sustentável, os quais funcionariam como instrumentos fundamentais para a conscientização sobre a utilização correta da água (STEINHOFF, 1995). E uma medida mais extremista, mas não menos eficiente, é o aumento de preço da água, que afetaria a maneira como todos os usuários encaram sua utilização e se tornaria uma medida para o uso mais eficiente da água (SILVA, 1995).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 410

Tratando-se de conscientização, vale ressaltar a importância dos estudantes, pois são os alunos os multiplicadores da educação ambiental. Devem ser desenvolvidos programas com o propósito de propiciar o contato direto de estudantes com todos os aspectos e etapas do sistema de tratamento de água, através de visitas às instalações da ETA.

Devem-se dar informações e conhecimentos a esses alunos, de quais são os mananciais que abastecem suas casas, a qualidade ambiental e o caminho das águas nos mesmos e no sistema de saneamento básico, conscientizando-os da necessidade do uso racional da água e da preservação do ambiente em que vivem, para garantir a sustentabilidade do abastecimento. As visitas possibilitam o aprendizado sobre o tratamento, a observação das condições ambientais do corpo d'água e da mata ciliar, além da natureza que o permeia. É necessário alertar sobre medidas simples e eficazes de economia de água, tais como:

- Fechar a torneira enquanto escova os dentes, faz a barba ou ensaboa as mãos;
- Não tomar banhos demorados. Desligar o chuveiro enquanto se ensaboa;
- Na hora da comprar caixas de descarga, dê preferência a modelos de baixo consumo de água.
- Instalar sensores ou torneiras que fecham automaticamente a fim de evitar o desperdício;
- Fechar a torneira enquanto ensaboa e esfrega a roupa;
- Reaproveitar a água da máquina de lavar roupas para lavar o quintal;
- Instalar aerador (peneirinha) nas torneiras da casa para reduzir a vazão;
- Fechar a torneira enquanto ensaboa a louça;
- Ao lavar o carro usar o balde com pano em vez de mangueira.
- Não usar mangueira para limpar a calçada e sim uma vassoura;
- Procure aproveitar a água das chuvas para regar jardins;
- Consertar os vazamentos de imediato, assim que forem notados;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 411

- Em novas instalações, adotar hidrômetros individuais por economias para estimular a economia de água.

9.2.1.2.2 PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS

Todos os sistemas de abastecimento de água são passíveis de haver perdas, desde a captação no manancial até a entrega da água tratada ao consumidor final. Essas perdas ocorrem de várias formas, sendo que grande parte delas são causadas por operação e ou manutenção deficiente na rede de distribuição. Todavia, é quase impossível "perda zero" nos SAAs, mesmo que a operação e manutenção sejam as melhores possíveis. Isso se deve ao fato de grande parte das tubulações das redes de distribuições encontrarem-se enterradas e pressurizadas, e também pelo grau de imprecisão que é inerente aos medidores de vazão e de volume. Sendo assim, o que se pretende com o controle das perdas é uma operação do sistema com uma "perda aceitável" no ponto de vista econômico operacional e também sob a ótica da conservação de recursos hídricos. Economicamente falando, há que salientar as parcelas de perdas referentes ao consumo energético inerentes ao uso de sistemas automatizados nos SAAs. Esse tipo de perda geralmente está vinculado à eficiência operacional dos dispositivos elétricos.

Pode-se considerar 2 tipos de perdas, a perda física (perda real) que corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, nas redes de distribuição, nos reservatórios e extravasamentos em reservatórios setoriais e, a perda não física (perda aparente) que corresponde ao volume de água consumido, mas não contabilizado pela companhia de saneamento, decorrentes de erros de medição de hidrômetros e demais tipos de medidores, assim como, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial. A Tabela 9.1 traz um resumo com a caracterização geral das perdas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 412

Tabela 9.1 – Caracterização geral das perdas

Item	Características Principais	
	Perdas Físicas	**Perdas Não-Físicas**
Tipo de ocorrência mais comum	Vazamento	Erro de medição
Custos associados ao volume de água perdido	Custos de produção	Valor cobrado no varejo ao consumidor
Efeito no meio ambiente	Desperdício de recursos naturais	Não é relevante
	Maior impacto ambiental devido á necessidade de exploração	
Efeito na saúde pública	Riscos de contaminação	Não é relevante
Ponto de vista empresarial	Perda de produto final	Perda elevada na receita
Ponto de vista do consumidor	Imagem negativa da empresa associada ao desperdício e ineficiência	Não é uma preocupação imediata
Efeitos finais no consumidor	Repasse de custos à tarifa	Repasse de custos à tarifa
	Desincentivo ao uso racional da água	Incitamento ao roubo e fraudes

Fonte: Tsutiya (2006)

9.2.1.2.2.1 Perdas Físicas

Perda física de água é toda água tratada que foi produzida e se perdeu no caminho, não se chegando ao uso final pelos clientes da companhia de saneamento. Sob a perspectiva empresarial, trata-se de um produto entregue onde foram incorporados todos os custos intrínsecos de produção e, por alguma ineficiência do sistema, não foi faturado e assim não foi contabilizado como receita da empresa, caracterizando prejuízo.

As perdas físicas tratam de dois pontos bastante significativos, um relacionado à conservação dos recursos naturais, pois quanto menos volume se perde no sistema, menor é a necessidade de explorar ou ampliar as captações de água, acarretando menor impacto ambiental. O segundo aspecto diz respeito à saúde pública, em decorrência da existência de vazamentos na rede de distribuição de água, onde qualquer despressurização do sistema (por manutenção ou intermitência no abastecimento, por exemplo) pode levar à contaminação pela entrada de agentes nocivos na tubulação (Martins, 2001).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL.nº 14/13

Conforme Tsutiya, em cada fase há condições específicas que fazem preponderar um ou outro tipo de perda, que ditarão as ações mais adequadas à prevenção e correção dos fatores que ocasionam o surgimento destas. As perdas podem ser avaliadas, em geral, medindo-se a vazão no ponto inicial de uma fase e medindo-se novamente a vazão no ponto final dessa fase, por consequência, a diferença obtida constitui a perda ocorrida.

O controle efetivo das perdas só é alcançado quando as causas são identificadas e removidas. A Tabela 9.2 traz as principais origens das perdas com suas respectivas magnitudes.

Tabela 9.2 – Perdas físicas em sistemas de abastecimento de água nas etapas, origem e magnitude.

Etapa do sistema de abastecimento de água	Origem da perda	Magnitude
Adução de água bruta	Vazamentos nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Limpeza do poço de sucção	
Tratamento de água	Vazamentos estruturais	Significativa, função do estado das instalações e da eficiência operacional
	Lavagem de filtros	
	Descarga de lodo	
Reservação	Vazamentos estruturais	Variável, função do estado das instalações e da eficiência operacional
	Extravasamentos	
	Limpeza de reservatórios	
Adução de água tratada	Vazamentos nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Limpeza do poço de sucção	
	Descargas	
Distribuição (rede)	Vazamentos na rede	Significativa, função do estado das tubulações e principalmente das pressões
	Vazamentos em ramais	
	Descargas	

Fonte: SILVA et al. (2004).

As perdas que possuem maior grau de dificuldade de controle são as que ocorrem na rede distribuição, decorrentes de vazamentos nas tubulações, nos ramais prediais e descargas. Tais perdas podem ser altas, demandando ações corretivas complexas, onerosas e de retorno duvidoso, se não forem realizadas com critérios e controles técnicos rígidos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 414

A magnitude das perdas será tanto maior quanto pior for o estado das tubulações, principalmente nos casos de pressões elevadas. As perdas físicas em redes de distribuição ocorrem, em ordem crescente de importância, nas seguintes peças: registros, juntas, anéis, hidrantes e tubos. Nestes últimos podem ocorrer até 95% das perdas na distribuição, quando estão rachados, perfurados ou partidos. As causas de danos em tubulações são mostradas na Tabela 9.3. Ressalta-se ainda que as variações de pressão na rede são determinantes para rupturas de tubulações e influenciam o volume de perda.

Tabela 9.3 – Atividades, origem e ação hidráulica de rupturas em tubulações da rede de distribuição

Atividade original da falha	Origem técnica da falha	Causa da ruptura na tubulação (ação hidráulica)
Planejamento e projeto	Subdimensionamento	Sobrepressão
	Ausência de ventosas	Subpressão
	Cálculo incorreto de transientes	Sub e sobrepressão
	Regras de operação mal planejadas	Sub e sobrepressão
	Falta de articulação entre setores	Sobrepressão
	Corpo técnico sem treinamento ou deficiente	Sub e sobrepressão
Construção	Construtivas	Não aplicável
	Materiais	
	Peças Equipamentos	
	Corpo técnico sem treinamento ou deficiente	
Operação	Enchimento	Sub e sobrepressão
	Esvaziamento	Subpressão
	Manobras	Sub e sobrepressão
	Ausência de regras de operação	Sub e sobrepressão
	Corpo técnico sem treinamento ou deficiente	Sub e sobrepressão
Manutenção	Sem manutenção	Não aplicável
	Mal feita	
	Corpo técnico sem treinamento ou deficiente	
	Interação deficiente entre operação e usuário	
	Tempo de resposta	
Expansão	Inexistência de projeto	Sub e sobrepressão
	Ausência de visão conjunta da rede existente m a que será expandida	Sub e sobrepressão

Fonte: SILVA et al. (2004).

Nas tubulações em geral a vazão perdida (Q) é uma função proporcional à raiz quadrada da carga hidráulica (i.e. pressão). Desta maneira o controle de pressão permite a redução de perdas nos vazamentos existentes e limita os riscos de novas rupturas (ARAÚJO, COELHO e RAMOS, 2004; GODINHO e MONTEIRO, 2004).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 415

9.2.1.2.2.2 Perdas Não Físicas

Resultam de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que fazem medições abaixo do consumo real, fraudes em hidrômetros e outras. As perdas não físicas são também denominadas de perdas aparentes ou comerciais, de maneira que a água que é efetivamente consumida não é faturada (BRASIL, 2003).

As falhas de cadastro decorrem de deficiência nas ações de planejamento e controle. Uma origem evidente de tal limitação nas concessionárias é a ingerência política, que ocorre em maior ou menor grau, prejudicando a cultura técnica, tão necessária à eficiência das empresas. Isto ocorre porque quase todas as empresas prestadoras de serviços de água e esgoto do país são públicas ou de economia mista (TUROLLA, 2002).

Apesar de atividade própria das empresas de saneamento, a medição de vazão não recebe a atenção devida. A cultura operacional dominante negligencia a acuracidade das medições e os estudos de controle. Mesmo a micromedição, que recebeu grande impulso no país nos últimos anos ainda tem papel limitado (BRASIL, 2003). O fato é que, conforme lembra TARDELLI FILHO (2004), a construção e a implantação de equipamentos públicos são supervalorizadas em detrimento da operação e da manutenção.

A micromedição é um ponto chave no controle de perdas não físicas ou aparentes. COELHO (1983) enfatiza a importância da micromedição por esta trazer não apenas benefícios técnicos, mas também econômico-financeiros e sociais. Os dispositivos empregados na micromedição, os hidrômetros, são divididos em três classes metrológicas, definidas conforme a precisão de medição da vazão nominal. Esta corresponde a 50% da vazão máxima da capacidade do equipamento (TOMAZ, 2000). Indistintamente da classe empregada todos apresentam redução do nível de precisão ao longo do tempo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL.nº 416

A vida útil de um hidrômetro é estimada entre 5 e 10 anos e depende da qualidade da água distribuída, do tipo de hidrômetro, da qualidade do serviço de instalação, e da proteção, dentre outros fatores. Um hidrômetro operando corretamente deve apresentar um erro médio em torno de 2% na faixa de vazão próxima à nominal. Para vazões de transição, abaixo da nominal e acima da vazão mínima, há sobrevalorização da medição. Abaixo da vazão mínima, por outro lado, há considerável diminuição da precisão, submedindo extremamente os volumes de água consumidos. No caso dos macromedidores, apesar destes existirem em número reduzido, comparado aos micromedidores, as perdas aparentes produzidas podem ser bem mais significativas, uma vez que transportam grandes volumes. As operações de manutenção de macromedidores são bem mais complexas e, muitas vezes, interferem no fornecimento de água para a rede de distribuição como um todo.

9.2.1.2.2.3 Avaliação das Perdas D'água nos SAAs.

As perdas ocorrem em todas as fases de um sistema de abastecimento de água, tais como na captação e adução de água bruta, no tratamento, na adução e reservação de água tratada e na distribuição (redes e ramais).

Causas e magnitude de perdas são diferentes nos diversos componentes de um sistema de abastecimento de água (adução de água bruta, estação de tratamento de água - ETA, reservatórios, adutoras de água tratada, redes de distribuição). Tal subdivisão facilita o diagnóstico de perdas no sistema como um todo e orientam as ações preventivas e corretivas (COELHO, 1983).

SILVA et al. (2004) enfatizam que a redução das perdas físicas diminui os custos de produção (redução do consumo de energia, de produtos químicos e outros), aproveitam melhor as instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso da diminuição das perdas não físicas obtém-se o incremento de receita tarifária, melhora a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços. Contribui ainda para a ampliação da oferta efetiva de água.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 417

A separação entre as perdas físicas e aparentes não é tecnicamente viável. Há indicativos de que em sistemas com índice de micromedição próximo a 100%, as ligações clandestinas possuem pouca relevância (BRASIL, 2003; TARDELLI FILHO, 2004). Ainda que haja programas eficazes de manutenção preventiva de hidrômetros, combate às fraudes nos micromedidores e ramais clandestinos, as perdas mensuráveis tendem a refletir as perdas físicas de água. Portanto, o foco principal é o controle das perdas físicas.

Conforme Tsutiya (2006), o índice percentual de perdas ocorridas no sistema, que relaciona o volume total perdido (perdas reais + perdas aparentes) com o volume total produzido ou disponibilizado ao sistema, o classifica em relação às perdas em bom, regular e ruim (Tabela 9.4).

Tabela 9.4 – Índices percentuais de perda

Índice de Perdas (%)	Classificação do Sistema
Menor que 25	Bom
Entre 25 e 40	Regular
Maior que 40	Ruim

Fonte: Tsutiya (2006)

Conforme dados de produção e consumo de cada sistema, fornecidos pelo SAMAE de Urussanga, pôde-se calcular as perdas médias obtidas para o ano de 2008 e classificá-los conforme a Tabela 9.4. Este resultado é apresentado na Tabela 9.5.

Tabela 9.5 – Classificação dos sistemas de abastecimento de água de Urussanga, quanto às perdas

SAA – Localidade	Indicadores	
	Perdas	Classificação
SAA – 01 Urussanga	5%	Bom
SAA – 02 Santana	27%	Regular
SAA – 03 Rio Café	16%	Bom
SAA – 04 Rio Salto	15%	Bom
SAA – 05 Rio Maior	5%	Bom
SAA – 06 Rio Carvão	22%	Bom
SAA – 07 Belvedere	18%	Bom
SAA – 08 Loteamento Scussel	22%	Bom
SAA – 09 Santa Luzia	10%	Bom

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 418

Dos sistemas de abastecimento de água existentes no município, com exceção do sistema de abastecimento de água de Santana que apresentou o índice de perdas regular, todos os demais apresentam o índice percentual de perdas abaixo de 25%, que o classificaram em bom.

O percentual de água não faturada varia entre diversos países investigados, segundo relato do PNCD (BRASIL, 2003). Em princípio, nas sociedades mais desenvolvidas as perdas deveriam ser pequenas, como em Singapura, Suíça e Alemanha, com média de 7%. Entretanto, isto não é regra e foram observados valores relativamente elevados em outras nações ricas como Grã-Bretanha, Taiwan e Hong Kong (perdas entre 25 e 30%). A discussão de resultados de diversos relatos, em diferentes países desenvolvidos, sugere um índice de perda média de 17%. Este valor surge como referencial apesar da possibilidade de subestimação como o próprio estudo sugere. Em trabalho realístico sugere-se que a concessionária dos serviços de saneamento tenha como meta um nível de perdas de em torno de 20%.

Ressalta-se novamente que as perdas apontadas nos sistemas de abastecimento de água não são precisas, pois os SAAs não possuem medidores de vazão precisos, sendo necessários vários cálculos relacionando consumo de energia elétrica e produtos químicos para chegar aos dados necessários para os cálculos de perda.

Dessa forma, salienta-se que alguns dos sistemas de abastecimento de água de Urussanga necessitam passar por programas de redução de perdas, com o objetivo de reduzir os custos e os prejuízos obtidos pela concessionária responsável. Vale lembrar que com a redução do desperdício de água será possível aumentar o faturamento, a distribuição e retardará a necessidade de ampliação das estações de tratamento de água.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 419

9.2.1.3 AÇÃO GERAL

9.2.1.3.1 ADMINISTRAÇÃO DO SAA DE RIO AMÉRICA

Conforme já relatado anteriormente nas etapas anteriores deste Plano de Saneamento, o sistema de io América sofre com as situações de abandono em que atualmente se encontram. Recomenda-se que o SAMAE de Urussanga, tendo em vista a bem sucedida administração dos outros sistemas que distoam visivelmente do serviço prestado pleo sistema independente, recomenda-se que assuma o gerenciamento do sistema, implantando cobrança de tarifas mediante o consumo e demais medidas pertinentes previstas em lei.

9.2.2 SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.2.2.1 PROJETOS

9.2.2.1.1 LEVANTAMENTO E CADASTRO

Complementação do cadastro do sistema de esgotamento sanitário e a continuidade na execução do projeto do sistema de esgotamento da área central do município. Com o cadastro das ligações domiciliares já efetuadas na rede coletora de esgoto e das que serão efetuadas, será possível a cobrança da tarifa pela coleta e pelo tratamento de esgoto.

9.2.2.1.2 MONITORAMENTO DO TRATAMENTO

Monitoramento, manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário, da coleta, tratamento e destinação final do efluente.

Disponibilizar um corpo técnico especializado para operação e monitoramento da eficiência do tratamento. Tais procedimentos são essenciais para todos os sistemas de coleta e tratamento de responsabilidade do SAMAE de Urussanga.

9.2.2.1.3 COBRANÇA PELO SERVIÇO

Mediante o cadastro dos beneficiados com o serviço, deve ser dado início à cobrança pela coleta e tratamento do esgoto gerado pelos usuários.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 220

9.2.2.1.4 EXPANSÃO DO ATENDIMENTO

Expansão do sistema de esgotamento sanitário para atendimento de toda área urbana do município.

9.2.2.2 PROGRAMAS

9.2.2.2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As atividades de educação ambiental devem ser implantadas com o intuito de conscientizar a população quanto a importância da coleta e tratamento do esgoto gerado.

Deve ser buscada a conscientização da população quanto à necessidade da cobrança da tarifa de coleta e tratamento de esgotos pelo prestador de serviço.

Sugere-se campanhas de iniciativa do SAMAE por meio de parcerias com ONGs, estudantes, conselhos, entidades e etc.

As atividades de educação ambiental devem ser implantadas com o intuito de conscientizar a população quanto a importância da coleta e tratamento do esgoto gerado, proporcionando informações sobre o uso adequado do sistema esgotamento sanitário, para prevenção de doenças e promoção da saúde.

A educação ambiental deve estimular a interdisciplinaridade, compreendendo um processo de cooperação ativa entre diferentes áreas e campos profissionais e possibilitando a troca de informações e o enriquecimento dos temas abordados.

Existe a importância e a necessidade de treinamento e capacitação de professores de todas as redes de ensino, a partir da reflexão sobre a atividade a ser desenvolvida com alunos em sala de aula e em campo, e da construção de novas metodologias para o estudo do meio ambiente.

Para que haja uma maior eficácia deve-se capacitar líderes comunitários, para que em reuniões com moradores possa ser abordada a importância de aderirem ao sistema de esgotamento sanitário.

A educação ambiental deve atingir além de associações de bairro e escolas, igrejas, unidades de saúde e entidades de bairro.

Deve ser buscada a conscientização da população quanto:

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 421

- À necessidade da cobrança de tarifas de coleta e tratamento de esgoto pelo prestador de serviço;
- O funcionamento e cuidados necessários para evitar problemas de obstruções em tubulações;
- Os impactos ambientais resultantes da ausência da coleta e tratamento de esgoto, afetando os recursos hídricos e a vida vegetal e animal;
- Os impactos na saúde pública por meio de transmissão de doenças.

A educação ambiental deve buscar trabalhar com enfoque na relação entre o ser humano, a natureza e a realidade social de forma interdisciplinar. Assim, se estimula a solidariedade e a cooperação, tratando as questões locais de maneira crítica, valorizando o contexto social e histórico e adequando a linguagem ao nível do público envolvido.

Algumas formas de abordar a questão ambiental é:

- Através de gincanas, peças teatrais, palestra, levantamento das condições sanitárias das escolas e pesquisa sanitária na comunidade;
- Desenvolvimento de pesquisas, aulas expositivas, cartazes, redações, entre outras atividades referentes à problemática ambiental;
- Disponibilizar agentes de saúde para entrega de material educativo casa a casa.

9.2.2.2.2 CONTINUIDADE NOS PROGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO

Busca de novas parcerias para propiciar a continuidade no programa de implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica. Tais programas foram implantados com sucesso por meio de parcerias entre a EPAGRI, PMU, entre outros, que resultou no Projeto Microbacias II.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 422

9.2.3 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS

9.2.3.1 PROJETOS

9.2.3.1.1 OTIMIZAÇÃO DA COLETA

Para as melhorias da coleta necessita-se da maior iniciativa da prefeitura de Urussanga, por meio da otimização dos roteiros de coleta de lixo, realocação, padronização, manutenção e troca das lixeiras de resíduos domésticos dispostas nas ruas, quando identificada necessidade, e a substituição e/ou manutenção do caminhão usado na coleta de lixo comum e aquisição de mais um para expansão da coleta, que deve contemplar toda a área urbana do município, juntamente com aumento do quadro de funcionários.

9.2.3.1.2 MELHORIAS PARA ATERRO SANITÁRIO

Muitas das medidas apresentadas para melhoria dos serviços de coleta de resíduos sólidos contribuem diretamente para o aumento da vida útil do aterro. Dentre as medidas propostas na fase do prognóstico, é necessário o desenvolvimento dos seguintes projetos:

- Reaproveitamento, do gás gerado no aterro, pela geração de créditos de carbono;
- Para realização pelo CIRSURES da coleta de resíduos (comum) do município de Urussanga, para apresentar à PMU;
- Projeto para ampliação do aterro sanitário do CIRSURES.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 423

9.2.3.2 PROGRAMAS

9.2.3.2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A formação de um programa multidisciplinar de Educação Ambiental voltado para a questão do resgate da responsabilidade do lixo que cada um produz, constitui uma ferramenta indispensável para o sucesso de qualquer proposta voltada para a gestão de resíduos sólidos, pois é a partir dessa etapa que se desenvolverá a efetivação de ações transformadoras para com o lixo. É importante ressaltar que o lidar diferente com os resíduos, principalmente dentro de escolas, induzirá a posturas corretas em relação ao resíduo gerado.

O CIRSURES realiza trabalhos de educação ambiental, entretanto, a Prefeitura Municipal de Urussanga, que é responsável pela coleta de lixo comum, pela varrição e capina no município, necessita investir em campanhas de educação ambiental como estas sugeridas.

As atividades de educação ambiental devem ser implantadas com o intuito de conscientizar a população quanto à importância da separação, coleta, transporte, tratamento e destino dos resíduos sólidos gerados, proporcionando informações para:

- Prevenção de doenças e promoção da saúde;
- A geração de trabalho e renda, principalmente para a população mais desfavorecida, através da venda de materiais passíveis de reciclagem;
- A diminuição do consumo de matérias primas virgens, na produção de novos produtos;
- A redução dos impactos ambientais, devido ao correto manejo dos resíduos;
- A redução nos custos de fabricação de alguns produtos, sobretudo em função de menor desperdício de energia.

Existe a importância e a necessidade de treinamento e capacitação de professores de todas as redes de ensino, a partir da reflexão sobre a atividade a ser desenvolvida com alunos em sala de aula e em campo, e da construção de novas metodologias para o estudo do meio ambiente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 424

Para que haja uma maior eficácia deve-se capacitar líderes comunitários, levar informações até igrejas, unidades de saúde, entidades de bairro pra abordar a importância de aderirem aos programas voltados ao gerenciamento de resíduos, tais como:

- Coleta seletiva;
- Compostagem;
- O consumo consciente;
- A reciclagem industrial;
- 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar);
- A inclusão social de catadores.

Uma pesquisa feita pelo CEMPRE (Compromisso Empresarial Para Reciclagem) comprovou que os programas brasileiros de coleta seletiva que mais investiram em campanhas de educação ambiental são aqueles que têm os menores custos. Isto porque a comunidade, tendo recebido constantemente informações dirigidas e criativas sobre reciclagem, passa a aderir ao programa de coleta seletiva, diminuindo assim o custo por caminhões.

O objetivo é sensibilizar a comunidade para a problemática do lixo e a importância da coleta seletiva como alternativa para reduzir o volume de resíduos gerados e para criar oportunidades de trabalho e renda, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

É fundamental desenvolver atividades de educação ambiental visando motivar uma maior participação do cidadão no sistema de limpeza municipal, mostrando-lhe as conseqüências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários, como:

- A correta segregação, o que deve ser separado;
- O correto acondicionamento dos resíduos;
- A observância dos dias e horários de coleta;
- O não jogar lixo nas ruas;
- O varrer e conservar limpas as calçadas e bocas de lobo;
- A prática da compostagem doméstica.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 425

Cabem aos prestadores de serviços as seguintes ações:

- Disponibilizar postos de coleta voluntária, em toda a área de abrangência dos serviços, para:
  - Materiais recicláveis – vidro, plástico, metal, papel;
  - Matéria orgânica, para compostagem (reciclagem da matéria orgânica);
  - Pilhas e baterias;
  - Lâmpadas fluorescentes;
  - Óleo de cozinha.
- Apoiar as cooperativas de reciclagem.

9.2.3.2.2 COLETA SELETIVA

Urussanga é um dos participantes do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos (CIRSURES), que engloba ainda os municípios de Cocal do Sul, Morro da Fumaça, Orleans, Lauro Muller e Treviso, situado na localidade de Rio América em Urussanga, desde o ano de 2004. Este é um modelo exemplar no diagnóstico nacional de manejo de resíduos sólidos das cidades brasileiras.

A Cooperativa de Reciclagem do Rio América (COOPERAMÉRICA) e a Associação de Catadores de Rio América (ACRA) são os responsáveis pela triagem e a venda dos materiais, onde os recursos são revertidos para eles mesmos.

Os moradores devem ser frequentemente orientados quanto ao tipo de lixo, rotas e horários em que serão recolhidos os resíduos. Deve haver campanhas em jornais, rádio, televisão, escolas, através de panfletos, informativos e cartazes para esclarecimento de quais materiais serão recolhidos pela coleta seletiva, uma vez que muitos materiais passíveis de reciclagem podem não haver compradores na região.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 426

Por já haver um programa de reciclagem de materiais e aterro sanitário é necessário dar continuidade nas campanhas de divulgação da coleta seletiva, para que tenha uma maior adesão da comunidade. É preciso despertar a consciência ambiental em todos os habitantes de Urussanga e região. Deve-se aliar estes procedimento às campanhas instrutivas para que a separação domiciliar seja feita corretamente e garanta a eficiência e os benefícios da coleta seletiva. É necessário esclarecer para a população sobre os procedimentos de manejo dos resíduos, por meio de cartilhas e folders informativos, como já feito anteriormente pela equipe do CIRSURES.

Deve se alertar a população que os principais objetivos de separar e reutilizar o lixo são:

- Ampliar a vida útil do aterro sanitário;
- Proporcionar um enquadramento social aos catadores, minimizando os problemas enfrentados por eles e garantindo renda as famílias;
- Garantir a segurança do meio ambiente.

A campanha de coleta seletiva deve ser estendida com a finalidade de reciclagem do máximo de produtos possíveis, tais como:

- Coleta de óleo de cozinha;
- Coleta de pilhas e baterias;
- Coleta de lâmpadas fluorescentes;
- Coleta de resíduos orgânicos.

Para que haja eficiência é necessário disponibilizar postos de entrega voluntário (PEV), como em escolas, igrejas, postos de combustíveis, parques públicos, supermercados. Para divulgação do programa e dos pontos de coleta e entrega voluntário sugere-se a informação nas contas de água, luz, rádio, televisão, jornais e panfletos.

Todos os materiais citados acima são passíveis de reciclagem, até mesmo os resíduos de construção podem ser transformados em agregados para construção civil.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 427

9.2.3.2.2.1 Óleo de cozinha

O óleo de cozinha é altamente prejudicial ao meio ambiente e quando jogado na pia (rede de esgoto) causa entupimentos, havendo a necessidade do uso de produtos químicos tóxicos para a solução do problema. Os principais problemas apresentados por esta prática são:

- Permanece retido no encanamento, causando entupimento das tubulações;
- Se não houver um sistema de tratamento de esgoto, acaba se espalhando na superfície dos rios e das represas, causando danos à fauna aquática;
- Fica no solo, impermeabilizando-o e contribuindo com enchentes, ou entra em decomposição, soltando gás metano durante esse processo, causando mau cheiro, além de agravar o efeito estufa.

O óleo de cozinha pode ser vendido para fabricantes de sabão, biodiesel, tintas a óleo, massa de vidraceiro entre outros usos. Também é possível fabricar sabão caseiro usando-se soda cáustica, economizando-se na compra do produto e com a vantagem ecológica de ser mais prontamente biodegradável que sabões em pó e não conter fósforo, elemento que tem efeito na eutrofização dos corpos d' água. Porém isto requer muito cuidado, pois envolve os riscos na manipulação de produtos químicos e em um processo a quente. Ou seja, no mínimo deve se usar óculos de segurança, avental e luvas impermeáveis e afastar crianças. Cabe mencionar que toda comercialização de sabão e produtos de limpeza requer registro na ANVISA.

Para divulgação, sugere-se a informação nas contas de água e luz, por meio de parcerias com órgãos locais.

9.2.3.2.2.2 Pilhas e Baterias

Muitas das pilhas e baterias que utilizamos em nossos equipamentos eletrônicos contêm metais pesados e produtos químicos que, se liberados na natureza, fazem mal à saúde, causando desde enfraquecimento ósseo até perda de olfato, visão e audição.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 428

Em julho de 2000 entrou em vigor uma norma do Conselho Nacional do Meio Ambiente que atribui aos fabricantes a responsabilidade sobre o material tóxico que produzem. Assim, o recolhimento e encaminhamento adequado de pilhas e baterias não descartáveis em lixo comum são de responsabilidade da empresa fabricante ou da distribuidora do produto no Brasil, caso o mesmo seja importado.

Cerca de um terço das pilhas vendidas no Brasil são alcalinas, não contêm metais pesados em sua composição e podem ser descartadas no lixo doméstico. As embalagens informam se o produto deve ou não ser jogado fora em lixo comum.

Pilhas comuns e recarregáveis, por sua vez, têm cádmio, chumbo e mercúrio, substâncias não biodegradáveis que em hipótese alguma devem chegar ao solo ou à água.

As pilhas e baterias devem ser encaminhadas aos fabricantes e estas são destinadas à reciclagem ou a aterros industriais especialmente preparados para receber esse tipo de material. Os próprios fabricantes informam locais de recebimento através de seu Atendimento ao Consumidor, pois estes são conhecedores da lei e dos procedimentos de descarte.

9.2.3.2.2.3 Lâmpadas Fluorescentes

Em dezembro de 2007, entrou em vigor a legislação do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) obrigando todos os produtos do gênero a exibirem um selo que ateste o cumprimento das exigências do órgão quanto a seu desempenho. É a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

Grande parte da população é desconhecedora quanto à economia proporcionada pelas lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares.

O consumo de lâmpadas fluorescentes vem crescendo, logo o descarte adequado do produto pós-consumo deve ser alvo de atenção por parte dos importadores e do poder público, já que estas contêm mercúrio em seu interior – substância poluente.

No Brasil foi identificada em torno de dez empresas que oferecem serviço de reciclagem de lâmpadas, a maior parte delas em São Paulo.

É necessário que o consumidor tenha cuidados no manuseio e uso das lâmpadas fluorescentes, especialmente se houver quebra de uma delas, o que libera o mercúrio no ar. Os procedimentos recomendados nestas circunstâncias são:

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 429

- Não usar equipamento de aspiração para a limpeza; Logo após o acidente, abrir todas as portas e janelas do ambiente, aumentando a ventilação;
- Ausentar-se do local por, no mínimo, 15 minutos;
- Após 15 minutos, colete os cacos de vidro e coloque-os em saco plástico.
- Procure utilizar luvas e avental para evitar contato do material recolhido com a pele;
- Com a ajuda de um papel umedecido, colete os pequenos resíduos que ainda restarem;
- Coloque o papel dentro de um saco plástico e feche-o;
- Coloque todo o material dentro de um segundo saco plástico.
- Assim que possível lacre o saco plástico evitando a contínua evaporação do mercúrio liberado;
- Logo após o procedimento, lave as mãos com água corrente e sabão.

A empresa que oferece o serviço de reciclagem de lâmpadas em Santa Catarina é a Brasil Recicle – (47)3333–5055 – www.brasilrecicle.com.br

9.2.3.2.2.4 Resíduo Orgânico e Compostagem

A compostagem é uma alternativa para a correta disposição de resíduos orgânicos. Ela contribui para a minimização da quantidade de resíduos dispostos em aterros. O composto é o resultado da degradação biológica da matéria orgânica, em presença de oxigênio do ar, sob condições controladas pelo homem.

A compostagem domiciliar é uma continuidade da separação do lixo, e coopera com a coleta seletiva para a diminuição do volume de resíduo depositado no aterro.

Para a eficiência de um programa voltado para compostagem de resíduos orgânicos é necessário a elaboração e aperfeiçoamento de materiais didáticos e materiais de divulgação (cartazes, folders, slides, apostila) sobre compostagem, que darão apoio aos cursos oferecidos, principalmente incentivando a compostagem caseira. Deve ser disponibilizado um programa que atenda no mínimo os grandes geradores de matérias orgânicas, como:

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 430

- Centrais de abastecimentos (CEASA);
- Feiras de frutas e verduras;
- Supermercados;
- Restaurantes;
- Universidades.

Disponibilizar cartilhas informativas com os benefícios gerados pela compostagem, tais como:

- Redução do lixo destinado ao aterro, com a conseqüente economia com os custos de aterro e aumento de sua vida útil;
- Melhora da saúde do solo;
- Ajuda na retenção e drenagem do solo melhorando sua aeração;
- Aumenta a capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão;
- Aumenta o número de minhocas, insetos e microorganismos desejáveis, devido a presença de matéria orgânica, reduzindo a incidência de doenças de plantas.

É necessária a realização de mini-cursos específicos voltados à preparação dos agentes que serão envolvidos no projeto de compostagem, além de palestras, oficinas para a comunidade e demais interessados, visando difundir a técnica de compostagem doméstica, contribuindo para a qualidade ambiental.

Continuidade nas campanhas de ampliação e divulgação da coleta seletiva para que tenha adesão da comunidade, aliadas às campanhas instrutivas para que a separação domiciliar seja feita corretamente e garanta a eficiência e os benefícios da coleta seletiva.

Deve ser adquirido um novo caminhão para coleta seletiva no município que assegurará a possibilidade de expansão do atendimento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 431

Devem ser regularizados os catadores que ainda trabalham informalmente no município e não atuam com o apoio da cooperativa, assim como a implantação de carrocinhas para os catadores da COOPERAMÉRICA (Cooperativa de Catadores do Rio América) no centro da cidade para implementar a captação dos resíduos recicláveis advindos do comércio.

9.2.4 SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Sugere-se para estes serviços a reestruturação e/ou criação de uma diretoria para assumir especificamente as atividades de drenagem e manejo de águas pluviais no município. Atualmente não existe uma equipe específica para tal, trazendo prejuízos ao gerenciamento das atividades, quanto à manutenção do sistema existente e dos projetos previstos.

Para controle da situação atual e programação dos projetos necessários para melhoria dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais é necessário as seguintes medidas:

9.2.4.1 PROJETOS

9.2.4.1.1 LEVANTAMENTO E CADASTRO

Deverá ser efetuado o cadastramento de toda rede de drenagem existente no município, abrangendo suas condições atuais e características de projeto.

Este levantamento deverá incluir a identificação das residências, pontos comerciais entre outros, que possuem ligações de esgoto na rede de drenagem pluvial.

Para implementar o cadastro e possibilitar os estudos hidrológicos futuros, deverá ser contratada pela PMU a execução de levantamento aerofotogramétrico do município.

9.2.4.1.2 MANUTENÇÃO

Deverá ser feita a manutenção e a limpeza de rios e canais de drenagem e a manutenção e a padronização das redes de microdrenagem e bocas de lobo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 432

9.2.4.1.3 EXPANSÃO

É necessário um projeto de expansão do serviço de drenagem para atendimento em toda área urbana do município. Inclui a realização de estudos e projetos básicos, a captação de recursos e a realização das obras.

9.2.4.1.4 TRATAMENTO

Estudos sobre a viabilidade de construção de pequenos sistemas de tratamento de efluentes em sistemas de drenagem de áreas que recebem esgoto doméstico e não serão contempladas com rede coletora de esgotos, a curto ou médio prazo. Tal estudo de viabilidade deve ser feito em pareceria com o SAMAE de Urussanga.

9.2.4.2 PROGRAMAS

9.2.4.2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Como já foi retratado, é comum no município o lançamento de esgoto doméstico nos canais de drenagem, motivada pela falta de rede coletora de esgoto. Entretanto, viu-se frequentemente nas visitas de campo e reuniões com a comunidade, que a população anseia por canalização de drenagem pluvial em seu bairro para solucionar os problemas de falta de coleta de esgoto e não esperam pela implantação de rede coletora de esgoto.

É necessário o investimento em campanhas de educação ambiental, em parceria com o SAMAE de Urussanga, visando a conscientização da população quanto ao destino correto do esgoto gerado e dos danos gerados ao destinar o esgoto nos canais de drenagem, que os encaminham diretamente aos corpos d'água. Tal programa deverá abranger a conscientização sobre os danos aos cursos d'água e à drenagem natural, ao depositar lixo nas margens dos rios.

9.2.4.3 AÇÃO GERAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 433

9.2.4.3.1 CONTROLE DO IMPACTO DO CRESCIMENTO URBANO

O crescimento desordenado das cidades tem provocado impactos significativos sobre o meio ambiente e sobre a qualidade de vida das pessoas. Grandes parcelas de solo são impermeabilizadas e é comum a supressão de vegetação nativa e de matas ciliares, acarretando no aumento da vazão superficial e no aumento da velocidade de escoamento da água, o que pode ocasionar alagamentos na área urbana ou mesmo em áreas à jusante.

No que se refere à drenagem pluvial urbana, muitas vezes são inexistentes projetos técnicos, sendo comum a existência de redes de micro drenagem sem a elaboração do devido projeto de engenharia. Tal situação pode fazer com que o sistema implantado não apresente a eficiência desejada, colocando em risco a população e o patrimônio público.

A fim de se atuar sobre as questões levantadas anteriormente, torna-se necessário, por parte da Prefeitura Municipal de Urussanga, a elaboração de um Plano Diretor de Macro Drenagem do município.

O principal objetivo do Plano Diretor de Drenagem Urbana é criar os mecanismos de gestão da infra-estrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios nas áreas urbanas. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente da cidade, dentro de princípios econômicos, sociais e ambientais definidos pelo Plano Diretor Participativo do município de Urussanga.

PREFEITURA DE URUSSANGA FL. nº 434

9.3 AÇÕES

9.3.1.1 SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

Para realizar uma caracterização e avaliação da situação de salubridade ambiental do município de Urussanga serão utilizados indicadores específicos e um indicador final de salubridade ambiental. Estes indicadores serão calculados baseando-se na metodologia do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA, desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do CONESAN (Conselho Estadual de Saneamento), responsável pelo relatório da situação de salubridade ambiental do Estado de São Paulo. Serão utilizados dados secundários para o cálculo dos indicadores, será dada preferência aos dados fornecidos pelo IBGE. A metodologia para o cálculo dos indicadores será adaptada conforme as necessidades requeridas para a avaliação da salubridade ambiental de Urussanga e a disponibilidade de dados.

O Indicador de Salubridade Ambiental se constitui num instrumento de planejamento e integração de políticas públicas, com foco na melhoria da qualidade de vida urbana. Este Indicador, em conjunto com informações complementares de Comitês de Bacias Hidrográficas, permite a identificação das demandas para melhoria dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos; a elaboração de programas corretivos e preventivos de controle de vetores; e a formulação de uma política de investimentos compatível com a capacidade do município e de pagamento dos usuários. É importante que, à medida que etapas na quantidade e qualidade dos serviços sejam vencidas, novas variáveis e novos padrões a serem atingidos sejam incorporados, mantendo assim o setor aquecido, propiciando uma segurança de seus usuários.

O ISA é calculado pela média ponderada dos indicadores específicos através da seguinte equação:

$$ISA = 0{,}25.I_{AB} + 0{,}25.I_{ES} + 0{,}25.I_{RS} + 0{,}10.I_{CV} + 0{,}10.I_{RH} + 0{,}05.I_{SE}$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 435

Onde:

I_{AB} = Indicador de Abastecimento de Água;

I_{ES} = Indicador de Esgotos Sanitários;

I_{RS} = Indicador de Resíduos Sólidos;

I_{CV} = Indicador de Controle de Vetores;

I_{RH} = Indicador de Recursos Hídricos;

I_{SE} = Indicador Sócio-Econômico.

Cada indicador abrange variáveis e sub-indicadores, os quais serão apresentados posteriormente.

O Indicador de Recursos Hídricos não será calculado pela indisponibilidade de dados no município.

9.3.1.1.1 INDICADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (I_{AB})

Possui a finalidade de quantificar os domicílios atendidos pelos sistemas de abastecimento de água com controle sanitário e monitorar a qualidade da água fornecida.

Será calculado a partir da média aritmética de dois indicadores específicos: Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água – Atendimento (I_{CA}) e Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA}).

Critério de cálculo: $I_{AB} = (I_{CA} + I_{QA})/2$

- Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água – Atendimento (I_{CA})

$I_{CA} = (D_{UA}/D_{UT}) \times 100(\%)$

Onde:

I_{CA} = Índice de cobertura de abastecimento de água;

D_{UA} = Domicílios atendidos;

D_{UT} = Domicílios totais.

A pontuação I_{CA} é de 0 (zero) a 100 e corresponde diretamente ao I_{CA} (Índice percentual de cobertura de água).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 436

Para cálculo deste indicador foram considerados os seguintes valores, baseados em dados do SAMAE de outubro de 2008:

D_{UA} = 4.999 ligações existentes;

D_{UT} = 5.320 prédios existentes.

I_{CA} = 93,97%

- Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA})

$$I_{QA} = K \times (N_{AA}/N_{AR}) \times 100(\%)$$

Onde:

I_{QA} = Indicador de qualidade da água distribuída; percentagem do volume considerado no mês crítico do período da atualização.

K = número de amostras realizadas, pelo número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo serviço de abastecimento de água. K é menor ou igual a 1;

N_{AA} = quantidade de amostras consideradas de água potável relativas à colimetria, ao cloro residual e à turbidez, em uma primeira etapa e, no futuro, o total da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde;

N_{AR} = quantidade de amostras realizadas.

Deve-se considerar somente as amostras dos serviços de abastecimento público. Não devem ser consideradas as amostras colhidas com objetivo único e exclusivo de verificar a validade das amostras anteriores, nem as amostras relativas a ações corretivas. O número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo serviço de abastecimento de água, a freqüência mínima de amostragem e os padrões de potabilidade devem estar em conformidade com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

A pontuação I_{QA} é feita segundo a Tabela 9.6.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 437

Tabela 9.6 – Pontuação do Indicador de Qualidade da Água Distribuída

Faixas	Pontuação	Situação
I_{QA} = 100%	100	Excelente
I_{QA} = 95 a 99%	80	Ótima
I_{QA} = 85 a 94%	60	Boa
I_{QA} = 70 a 84%	40	Aceitável
I_{QA} = 50 a 69%	20	Insatisfatória
I_{QA} = < 49%	0	Imprópria

Para cálculo do I_{QA} foram utilizados os dados mais recentes fornecidos pelo SAMAE, referentes ao mês de outubro de 2008. As Tabela 9.7,Tabela 9.8 eTabela 9.9 apresentam a freqüência de amostragem e parâmetros estabelecidos pela Portaria 518/2004, assim como o número de amostras realizadas e seu resultado médio para cada Sistema de Abastecimento de Água, para os parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais e fecais.

Tabela 9.7 – Dados de outubro de 2008, relativos ao parâmetro cloro residual livre

Local	Frequência	N° de Amostras Mês	Resultado – média (mg/l)	Valor máx.
SAA 01	Cada 2 horas	271	0,81	5,00
SAA 02	Cada 2 horas	207	0,83	5,00
SAA 03	Cada 2 horas	93	0,83	5,00
SAA 04	Cada 2 horas	189	0,85	5,00
SAA 05	1 x dia	17	0,43	5,00
SAA 06	Cada 2 horas	183	0,88	5,00
SAA 07	1 x dia	12	0,38	5,00
SAA 08	1 x dia	14	0,42	5,00
SAA 09	1 x dia	60	0,40	5,00

Tabela 9.8 – Dados de outubro de 2008, relativos ao parâmetro turbidez

Local	Frequência	N° de Amostras Mês	Resultado – média (UT)	Valor máx.
SAA 01	Cada 2 horas	271	0,19	1,00
SAA 02	Cada 2 horas	8	1,88	2,00
SAA 03	Cada 2 horas	8	0,23	2,00
SAA 04	Cada 2 horas	8	1,01	2,00
SAA 05	1 x dia	6	0,15	1,00
SAA 06	Cada 2 horas	7	0,73	2,00
SAA 07	1 x dia	6	0,40	1,00
SAA 08	1 x dia	6	5,40	1,00
SAA 09	1 x dia	6	0,24	1,00

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 438

Tabela 9.9 – Dados de outubro de 2008, relativos ao parâmetro coliformes totais e fecais

Local	Frequência	N de Amostras Mês	Resultado – média
SAA 01	26	24	Negativo
SAA 02	10	7	Negativo
SAA 03	10	7	Negativo
SAA 04	10	7	Negativo
SAA 05	10	5	Negativo
SAA 06	10	7	Negativo
SAA 07	10	5	Negativo
SAA 08	10	5	Negativo
SAA 09	10	5	Negativo

A partir destes dados, foram calculados valores de *K* e *NAA/NAR* para cada parâmetro, para cada SAA. Calculou-se então $K_{médio}$ e $NAA/NAR_{médio}$ para cada SAA e finalmente, através de média ponderada levando em consideração a população atendida por cada SAA, encontrou-se os valores de *K* e *NAA/NAR* finais.

K = 0,80

NAA/NAR = 0,998

I_{QA} = 79,38 %

Desta forma, segundo a Tabela 9.6, o I_{QA} recebe pontuação de 40 pontos.

I_{QA} = 40,00

O Indicador de Abastecimento de Água pode então ser calculado:

$$I_{AB} = (I_{CA} + I_{QA})/2 = (93{,}97 + 40{,}00)/2$$

$$I_{AB} = 66{,}98$$

9.3.1.1.2 INDICADOR DE ESGOTO SANITÁRIO (IES)

Este indicador tem a finalidade de quantificar os domicílios atendidos por rede de esgotos e/ou por tanques sépticos, e quantificar os domicílios atendidos por tratamento de esgotos e tanques sépticos.

Será calculado a partir da média aritmética de dois indicadores específicos: Indicador de Cobertura com Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (I_{CE}) e Indicador de Esgoto Tratado (I_{TE}).

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 439

$$I_{ES} = (I_{CE} + I_{TE})/2$$

- Indicador de Cobertura com Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (I_{CE})

$$I_{CE} = (D_{UE}/D_{UT}) \times 100(\%)$$

Onde:

I_{CE} = Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos;

D_{UE} = domicílios atendidos por coleta e tanques sépticos;

D_{UT} = Domicílios totais.

A pontuação do I_{CE} é feita segundo a Tabela 9.10.

Tabela 9.10 – Pontuação do Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos

Faixas de população urbana	I_{CE}	
	Mínimo	**Máximo**
até 5 mil hab.	$I_{CE} < 50\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$
de 5 a 20 mil hab.	$I_{CE} < 55\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$
de 20 a 50 mil hab.	$I_{CE} < 60\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$
de 50 a 100 mil hab.	$I_{CE} < 65\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$
de 100 a 500 mil hab.	$I_{CE} < 70\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 90\%$ - $I_{CE} = 100$
> 500 mil hab.	$I_{CE} < 75\%$ - $I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 90\%$ - $I_{CE} = 100$

D_{UE} = 4.109

D_{UT} = 5.194

I_{CE} = 79,11

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 440

➢ Indicador de Esgotos Tratados (I_{TE})

$$I_{TE} = I_{CE} \times (VT/VC) \times 100(\%)$$

Onde:

I_{TE} = Indicador de esgoto tratado e tanques sépticos;

I_{CE} = Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos;

VT = Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede de esgotos;

VC = Volume coletado de esgotos, conforme cálculo:

VC = 0,80 x volume consumido de água, ou

VC = 0,80 x (volume medido de água + volume estimado sem medição).

A pontuação do I_{TE} é feita segundo a Tabela 9.11.

Tabela 9.11 – Pontuação do Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos

Faixas de população	I_{TE}	
	Mínimo	**Máximo**
Até 5 mil hab.	$I_{TE} < 15,00\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 56,00\%$ - $I_{TE} = 100$
De 5 a 20 mil hab.	$I_{TE} < 16,50\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 63,75\%$ - $I_{TE} = 100$
De 20 a 50 mil hab.	$I_{TE} < 18,00\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 68,00\%$ - $I_{TE} = 100$
De 50 a 100 mil hab.	$I_{TE} < 26,00\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 72,25\%$ - $I_{TE} = 100$
De 100 a 500 mil hab.	$I_{TE} < 35,00\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 81,00\%$ - $I_{TE} = 100$
> 500 mil hab.	$I_{TE} < 45,00\%$ - $I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 81,00\%$ - $I_{TE} = 100$

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município não se encontra em operação, desta forma não foi contabilizado um volume de esgoto tratado. O valor do I_{TE} é então igual a 0,00 (zero).

Assim, o Indicador de Esgoto Sanitário é calculado abaixo:

$$I_{ES} = (I_{CE} + I_{TE})/2 = (79,11 + 0,00)/2$$

$$I_{ES} = 39,56$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 441

9.3.1.1.3 INDICADOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IRS)

O Indicador de Resíduos Sólidos tem como finalidade quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo e qualificar a situação da disposição final dos resíduos sólidos.

Será calculado a partir da média aritmética de dois indicadores específicos: Indicador de Coleta de Lixo (I_{CR}) e Indicador de Tratamento e Disposição Final (I_{QR}).

$$I_{RS} = (I_{CR} + I_{QR})/2$$

- Indicador de Coleta de Lixo (I_{CR})

$$I_{CR} = (D_{UC}/D_{UT}) \times 100(\%)$$

Onde:

I_{CR} = Indicador de coleta de lixo;

D_{UC} = Domicílios atendidos por coleta de lixo;

D_{UT} = Domicílios totais.

A pontuação do I_{CR} é feita segundo a Tabela 9.12.

Tabela 9.12 – Pontuação do Indicador de Coleta de Lixo

Faixas de população urbana	I_{CR}	
	Mínimo	Máximo
Até 20 mil hab.	I_{CR} < 80% - I_{CR} = 0	I_{CR} > 90% - I_{CR} = 100
De 20 a 100 mil hab.	I_{CR} < 90% - I_{CR} = 0	I_{CR} > 95% - I_{CR} = 100
> 100 mil hab.	I_{CR} < 95% - I_{CR} = 0	I_{CR} > 99% - I_{CR} = 100

Para o cálculo deste indicador foram utilizados os dados mais recentes do IBGE, relativos ao ano de 2000.

D_{UC} = 4115

D_{UT} = 5194

I_{CR} = 79,23

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 442

O indicador foi calculado para o município inteiro, porém deve ser levado em consideração que a área urbana, de maior relevância no indicador coleta de resíduos sólidos, tem 97 % dos domicílios atendidos. Assim, o I_{CR} será pontuado da seguinte forma:

$I_{CR} = 80$ pontos

- Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (I_{QR})

Calculado pelo Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB. A pontuação é realizada segundo a Tabela 9.13.

Tabela 9.13 – Pontuação do Indicador de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

I_{QR}	Enquadramento	Pontuação
$0 \leq I_{QR} \leq 6,0$	Condições inadequadas	0
$6,0 \leq I_{QR} \leq 8,0$	Condições controladas	Interpolar
$8,0 \leq I_{QR} \leq 10,0$	Condições adequadas	100

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Domiciliares para Urussanga foi calculado no capítulo 0, atingindo um valor de 8,92. Desta forma:

$I_{QR} = 100$

Pode-se então calcular o Indicador de Resíduos Sólidos:

$$I_{RS} = (I_{CR} + I_{QR})/2 = (80 + 100)/2$$

$$I_{RS} = 90$$

9.3.1.1.4 INDICADOR DE CONTROLE DE VETORES (ICV)

O Indicador de Controle de Vetores serve para identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação dos vetores transmissores e/ou hospedeiros de doenças. Este indicador é calculado a partir da média ponderada entre os Indicadores de Dengue (I_{VD}), de Esquistossomose (I_{VE}) e de Leptospirose (I_{VL}).

$$I_{CV} = [(I_{VD} + I_{VE})/2 + I_{VL}]/2$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 443

- Indicador de Dengue (I_{VD})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.14.

Tabela 9.14 – Pontuação do Indicador de Dengue

Critério	I_{VD}
Município sem infestação por Aedes aegypti nos últimos 12 meses	100
Município infestado por Aedes aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	50
Município com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	25
Município com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico	0

Segundo a Vigilância Sanitária não há infestação por Aedes aegypti no município, e a Vigilância Epidemiológica afirma não haver ocorrência de dengue.

$I_{VD} = 100$

- Indicador de Esquistossomose (I_{VE})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.15.

Tabela 9.15 – Pontuação do Indicador de Esquistossomose

Critério	I_{VE}
Município sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	100
Município com incidência anual < 1	50
Município com incidência anual ≥ 1 e < 5	25
Município com incidência anual ≥ 5 (média dos últimos 5 anos)	0

Segundo a Vigilância Epidemiológica não houveram casos de esquistossomose nos últimos 5 anos.

$I_{VE} = 100$

- Indicador de Leptospirose (I_{VL})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.1.

Tabela 9.16 – Pontuação do Indicador de Leptorpirose

Critério	I_{VL}
Município sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	100
Município com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	50
Município sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	25
Município com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 144

Segundo a Defesa Civil há ocorrência de enchentes no município. De acordo com técnicos da prefeitura, existem três pontos no município onde ocorrem alagamentos. Apesar da ocorrência de alagamentos, a Vigilância Epidemiológica informou que não há registro de casos de leptospirose nos últimos 5 anos, assim:

$I_{VL} = 50$

O Indicador de Controle de Vetores é então:

$$I_{CV} = [(I_{VD} + I_{VE})/2 + I_{VL}]/2 = \left[\frac{100 + 100}{2} + 50\right]/2$$

$$I_{CV} = 75{,}00$$

9.3.1.1.5 INDICADOR SÓCIO-ECONÔMICO (ISE)

Este indicador será calculado a partir da média aritmética entre os indicadores de Saúde Pública (I_{SP}), de Renda (I_{RF}) e de Educação (I_{ED}).

$$I_{SE} = (I_{SP} + I_{RF} + I_{ED})/3$$

- Indicador de Saúde Pública Vinculada ao Saneamento (I_{SP})

Possui a finalidade de indicar a possibilidade da existência de serviços de saneamento inadequados, que podem ser avaliados através da mortalidade infantil ligada a doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil e de idosos ligada a doenças respiratórias.

- Indicador de Renda (I_{RF})

Este indicador tem a finalidade de indicar a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento dos municípios através da distribuição de renda e da renda média.

- Indicador de Educação (I_{ED})

Possui a finalidade de indicar a linguagem de comunicação a ser utilizada nas campanhas de educação sanitária e ambiental, através da percentagem da população sem nenhuma escolaridade e da percentagem da população com escolaridade até o 1° grau.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 445

Não foi possível calcular o Indicador Sócio-Econômico (I_{SE}) para o município devido à falta de dados e ao critério de pontuação estabelecido pelo Manual do ISA, que vincula a pontuação destes sub-indicadores com outras regiões, porém neste caso o estudo é aplicado em uma única área. Será, no entanto, feita uma análise de alguns aspectos do município ligados ao indicador sócio-econômico, como mortalidade infantil, rendimento mensal domiciliar e alfabetização.

- Mortalidade infantil

A Tabela 9.17, retirada do Caderno de Informações de Saúde do Ministério da Saúde, apresenta alguns indicadores de mortalidade para o município de Urussanga. Observa-se que a taxa de mortalidade infantil aumentou bruscamente do ano de 2004 para 2005, chegando a 21,2 e ultrapassando a média estadual, que no mesmo ano foi de 12,6 óbitos por 1.000 nascidos vivos. Percebe-se, no entanto, que o número de óbitos infantis entre os dois anos aumentou em 3 óbitos.

Tabela 9.17 – Indicadores de mortalidade para o município de Urussanga

Indicadores de Mortalidade	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total de óbitos	98	113	130	124	116	126	121
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,2	6,0	6,9	6,5	6,1	6,6	6,3
Total de óbitos infantis	3	2	4	2	2	5	4
% de óbitos infantis no total de óbitos *	3,1	1,8	3,1	1,6	1,7	4,0	3,3
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	12,2	8,5	16,7	9,6	8,9	21,2	19,5

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional
**considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC
Fonte: SIM/SINASC

- Rendimento mensal domiciliar

Foi analisada a percentagem de domicílios com rendimento nominal mensal inferior a 3 salários mínimos, baseando-se em dados do IBGE referentes ao ano de 2000, conforme a Tabela 9.18.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 446

Tabela 9.18 – Rendimento nominal mensal domiciliar segundo IBGE no ano de 2000 (percentual)

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar	Brasil (%)	Santa Catarina (%)	Urussanga (%)
Total	100	100	100
Até 1/4 de salário mínimo	0,51	0,1	-
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1,47	0,51	0,32
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	11,01	5,45	2,91
Mais de 1 a 2 salários mínimos	16,75	12,31	9,93
Mais de 2 a 3 salários mínimos	12,87	11,74	10,38
Mais de 3 a 5 salários mínimos	18,35	21,91	23,33
Mais de 5 a 10 salários mínimos	20,48	27,59	31,36
Mais de 10 a 15 salários mínimos	7,08	8,62	9,04
Mais de 15 a 20 salários mínimos	3,86	4,32	6,03
Mais de 20 a 30 salários mínimos	3,42	3,6	3,84
Mais de 30 salários mínimos	4,19	3,87	2,85
Sem rendimento	-	-	-

Através destes dados pode-se calcular a percentagem de domicílios com renda mensal inferior a 3 salários mínimos, apresentada na Tabela 9.19. Observa-se que, no ano de 2000, a percentagem de domicílios com tal renda em Urussanga estava bem abaixo das médias estadual e nacional.

Tabela 9.19 – Percentagem de domicílios com renda mensal inferior a 3 salários mínimos

Brasil (%)	Santa Catarina (%)	Urussanga (%)
42,61	30,11	23,54

- Alfabetização

A Tabela 9.20 traz a percentagem de pessoas com 5 anos ou mais de idade por alfabetização no ano de 2000. Observa-se que a percentagem de pessoas alfabetizadas em Urussanga era maior que as médias estadual e nacional.

Tabela 9.20 – Alfabetização segundo IBGE no ano de 2000 (percentual)

Alfabetização	Brasil (%)	Santa Catarina (%)	Urussanga (%)
Total	100	100	100
Alfabetizadas	84,3	91,71	94,44
Não alfabetizadas	15,7	8,29	5,56

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 447

9.3.1.1.6 ANÁLISE DOS INDICADORES

- Indicador de Abastecimento de Água

Apesar de a princípio o ISA calcular o índice de cobertura de abastecimento para a área urbana, neste caso foi calculado para o município inteiro. A cobertura se mostra satisfatória, visto que cerca de 94 % da população é abastecida por água tratada.

O indicador de qualidade da água distribuída possui uma pontuação mais baixa, todavia aceitável. Esta se deve ao número e freqüência das amostragens no sistema, que não atendem perfeitamente à legislação vigente. Entende-se, no entanto, que apesar de necessário o atendimento à Portaria 518/2004, isto não significa que a qualidade da água é imprópria. As análises realizadas mostram que a qualidade da água está de acordo com o exigido pela portaria.

Percebe-se assim que podem ser feitos investimentos para ampliação do abastecimento, atendendo mais residências, além da necessidade de alternativas para se conseguir atender à legislação quanto às amostragens do SAA.

- Indicador de Esgoto Sanitário

Os dados utilizados para cálculo deste indicador são do ano de 2000, portanto, não atualizados. Segundo o IBGE, quase metade da população possui fossa séptica (2.565 domicílios), e 1.547 domicílios são atendidos por rede de esgoto ou pluvial. Deve-se observar que os dados do IBGE contabilizam rede pluvial juntamente com rede de esgoto, além disso, as áreas realmente atendidas por rede de esgoto ainda não têm seu esgoto tratado de forma adequada. O sistema de esgotamento sanitário do município ainda não está em operação.

Desta forma, o indicador de esgoto sanitário mostra a necessidade de investimentos neste setor.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 148

➢ Indicador de resíduos sólidos

Segundo o valor calculado para este indicador, os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos se mostra satisfatório. Vale ressaltar que o indicador foi calculado para o município inteiro, enquanto a metodologia do ISA calcula somente para os domicílios urbanos. Assim, para a área urbana, o indicador teria um valor ainda melhor, visto que segundo os dados do IBGE, 97 % da população urbana é atendida por coleta de resíduos sólidos.

➢ Indicador de controle de vetores

A Vigilância Epidemiológica do município informou não haver casos de dengue, esquistossomose e leptospirose nos últimos 5 anos. A Vigilância Sanitária afirma não haver infestação do mosquito *Aedes aegypti* no município. Há ocorrência de enchentes em Urussanga, o que diminuiu a pontuação do Indicador de Leptospirose e conseqüentemente do Indicador de Controle de Vetores. Isto mostra a necessidade de investimentos em drenagem urbana, incluindo a manutenção e desassoreamento de rios e canais, além de maiores cuidados com ocupações nas margens dos rios.

➢ Indicador sócio-econômico

Este indicador não pôde ser calculado e pontuado. Cabe ressaltar que o I_{SE} possui apenas 5 % de peso no valor final do ISA, e neste caso não entrará no cálculo do ISA. Foi observado que a taxa de mortalidade infantil nos anos de 2005 e 2006 estava acima da média estadual, porém não foi possível identificar a causa deste aumento na taxa. A população do município e o número de nascidos-vivos são relativamente pequenos, desta forma um acréscimo de 3 óbitos no ano aumenta a taxa de mortalidade infantil em mais de 10 pontos percentuais.

Os dados sobre domicílios com renda inferior a 3 salários mínimos e alfabetização mostraram que Urussanga estava, com relação a estes parâmetros, em situação melhor que as médias de Santa Catarina e do Brasil.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 449

9.3.1.1.7 RESULTADO FINAL DO ISA

Para o cálculo final do ISA do município de Urussanga fez-se uma adaptação da equação apresentada no Manual Básico do ISA, pois não foram calculados os Indicadores de Recursos Hídricos e Sócio-Econômico. Estes dois indicadores juntos somam 15 % do peso do resultado final do ISA, restando 85 % dos indicadores calculados. Para preservar o peso de cada indicador e fazer com que a pontuação do ISA possa variar de 0 a 100, adaptou-se a equação apresentada anteriormente, resultando na seguinte equação:

$$ISA = (0{,}25.I_{AB} + 0{,}25.I_{ES} + 0{,}25.I_{RS} + 0{,}10.I_{CV}).(100/85)$$

Onde:

I_{AB} = Indicador de Abastecimento de Água;

I_{ES} = Indicador de Esgotos Sanitários;

I_{RS} = Indicador de Resíduos Sólidos;

I_{CV} = Indicador de Controle de Vetores.

Desta forma, o valor calculado para o ISA do município de Urussanga é:

ISA = 66,63 pontos

Para avaliação do ISA de Urussanga foram estabelecidas faixas de pontuação segundo DIAS et al. (2003), variando de 0 a 100 e correspondentes à situação de salubridade ambiental do município. A Tabela 9.21 apresenta as faixas de pontuação e suas respectivas avaliações.

Tabela 9.21 – Situação de salubridade por faixas de pontuação do ISA

Situação de salubridade	Pontuação
Insalubre	0 - 25
Baixa salubridade	26 - 50
Média salubridade	51 - 75
Salubre	76 - 100

Fonte: DIAS et al., 2003

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 450

Conclui-se então que, de acordo com a metodologia adotada, o valor final do Indicador de Salubridade Ambiental aplicado ao município de Urussanga mostra uma situação de média salubridade. Este resultado está de acordo com os resultados obtidos pelos componentes do ISA, onde foram alcançados resultados satisfatórios para os indicadores relacionados ao abastecimento de água, resíduos sólidos e controle de vetores, e foi detectada certa carência com relação ao esgotamento sanitário.

9.3.1.1.8 DIAGRAMA DE PARETO

O Princípio de Pareto diz que um pequeno número de causas é responsável pela maioria dos problemas (CALMON). Este princípio serve de base para a elaboração do Diagrama de Pareto, um gráfico de barras que ordena as freqüências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. Esta é uma ferramenta que permite fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos. Desta forma o Diagrama de Pareto, construído a partir do nível de carência apresentado em cada indicador calculado para Urussanga, contribuirá para a definição das prioridades, objetivos e metas para o desenvolvimento da salubridade ambiental no município.

ALMEIDA (2000) ordena a situação de salubridade de acordo com faixas de adequação para cada um dos componentes do ISA, conforme apresentado na Tabela 9.22.

Tabela 9.22 – Situação de salubridade por indicador

Situação de salubridade	Pontuação do indicador
Positiva	$85 < I \leq 100$
Moderada	$70 \leq I \leq 85$
Insatisfatória	$I < 70$

Assim, foi definido que o nível ideal a ser alcançado para cada indicador seria de no mínimo 85 pontos, início da faixa de salubridade positiva. É calculado então o nível de carência para os indicadores disponíveis com base neste valor mínimo. O nível de carência mede o estado de não conformidade da situação de salubridade atual de cada indicador com em relação à situação que seria satisfatória. O nível de carência é definido através da seguinte equação:

PREFEITURA DE URUSSANGA FL. 451

$$N_C = I_R - I_{MD}$$

Onde:

NC = Nível de carência em relação a determinado indicador;

IR = Valor real do indicador;

IMD = Valor mínimo desejável para o indicador (85 pontos)

Obtiveram-se então as carências simples e acumuladas para cada indicador, conforme Tabela 9.23. Através destes dados foi elaborado o Diagrama de Pareto, apresentado na Figura 9.1.

Tabela 9.23 – Nível de carência para cada indicador

Indicador	Carência Simples	Carência acumulada	Percentagem
Ies	45,44	45,44	61,86%
Iab	18,02	63,46	86,39%
Icv	10,00	73,46	100,00%
Irs	0,00	73,46	100,00%

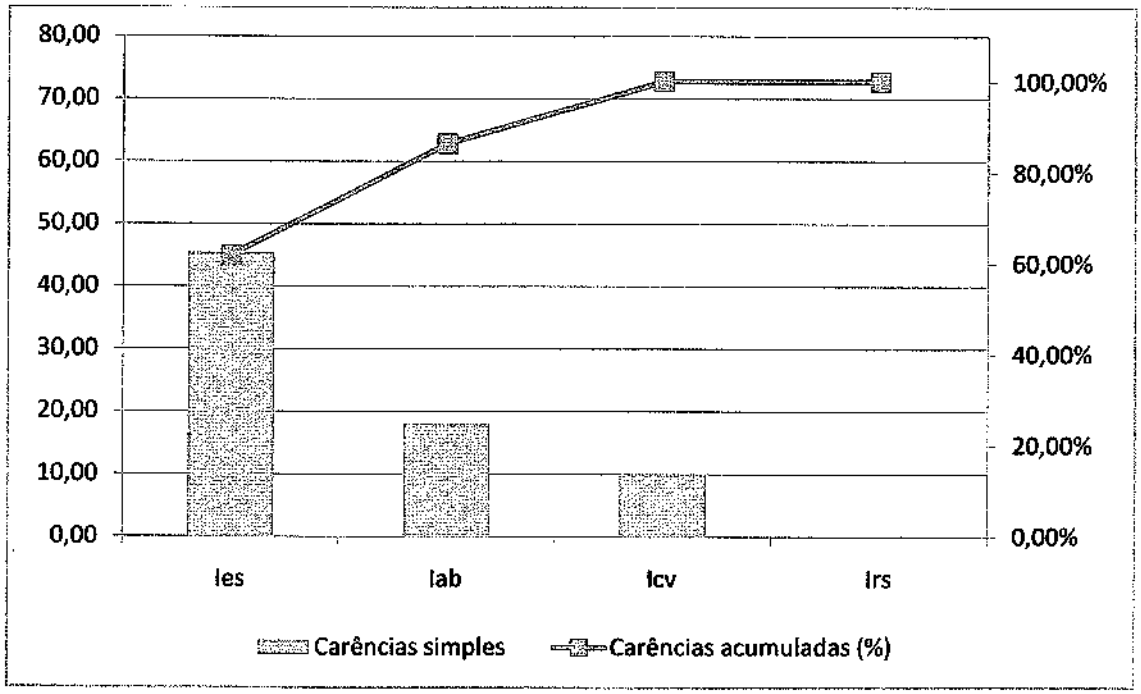


Figura 9.1 – Diagrama de Pareto

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. 452

Através do Diagrama de Pareto pode-se identificar que o serviço de esgotamento sanitário requer atenção prioritária dos gestores públicos, sendo perceptível a necessidade de investimentos neste setor para melhoria das condições de salubridade ambiental do município.

A carência observada no setor de abastecimento de água aparece somente pelo baixo valor do Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA}). Deve-se ressaltar que o baixo valor deste indicador não quer dizer que a qualidade da água distribuída não é boa. Ao contrário, as análises mostram qualidade satisfatória da água. Os fatores responsáveis pelo baixo valor do indicador são o número e a freqüência com que as amostras são realizadas pelo serviço de abastecimento de água, que não atendem em sua totalidade às exigências da Portaria 518/2004. Isto, no entanto, não influencia diretamente na qualidade do serviço de abastecimento de água, apesar de ser importante. Deve-se levar em conta que o SAA do município é composto por muitos sistemas pequenos, dificultando o atendimento à freqüência de amostragem exigida.

Observa-se também a existência de carência no Indicador de Controle de Vetores devido à ocorrência de alagamentos no município, mostrando a necessidade de investimentos na área de drenagem urbana, incluindo a manutenção e desassoreamento de rios e canais. Desta forma, diferente do que mostra o Diagrama de Pareto, pode-se considerar esta carência com maior prioridade do que a amostragem nos sistemas de abastecimento de água, sem desconsiderar evidentemente a importância da segunda e da cobertura de abastecimento de água.

9.3.1.2 OBJETIVOS E METAS PARA DESENVOLVIMENTO DA SALUBRIDADE AMBIENTAL

Visando o desenvolvimento da salubridade ambiental no município, após o cálculo e avaliação dos indicadores, serão estabelecidos objetivos e metas para que se alcance, de forma progressiva, uma melhor situação de salubridade.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 453

Os objetivos e metas serão estabelecidos baseando-se nas carências observadas através dos cálculos dos componentes do Indicador de Salubridade Ambiental, de forma que se pretende suprir estas carências, atingindo assim estados melhores de salubridade ambiental no município. Estes objetivos e metas serão também relacionados as alternativas e ações já propostas no capítulo 0, referente ao prognóstico e as alternativas para universalização dos serviços de saneamento, do Plano Municipal de Saneamento Básico de Urussanga.

Os objetivos e metas serão organizados em subitens, de acordo com os indicadores usados no cálculo do ISA.

9.3.1.2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As metas listadas a seguir foram estabelecidas visando melhoras na carência observada no Indicador de Qualidade da Água, relacionada com o atendimento dos números e freqüências de amostragem dos sistemas à Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Assim, um maior número de funcionários e uma reestruturação do laboratório e dos sistemas e rotinas de amostragem devem trazer melhorias, adequando o sistema de amostragem às exigências legais.

Foi acrescentada a questão de fluoretação, que atualmente não ocorre em alguns sistemas. A fluoretação não foi avaliada no cálculo do ISA, porém é considerada uma medida efetiva na prevenção da cárie dentária e sua adição é obrigatória na água tratada. Desta forma, entende-se que seja uma medida ligada diretamente à salubridade ambiental.

- Medidas imediatas (até 2012):
  - Aumento do quadro de funcionários do SAMAE;
  - Ampliação e reformulação do laboratório da ETA Sede, para suprir a demanda de análises dos outros SAAs também, e adequar-se os planos de amostragem de qualidade da água;
  - Instalação de unidades de fluoretação nas ETAs Santana, Rio Carvão, Belvedere e Loteamento Scussel.

Para aumentar a qualidade e a cobertura do abastecimento de água no município, são colocadas as seguintes metas:

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 454

- Medidas imediatas (até 2012):
    - Escavação de poço artesiano para abastecimento do SAA Loteamento Scussel ou possibilitar o abastecimento pelo sistema de Rio Maior.
- Metas de médio prazo (2019-2024):
    - Realização de estudos para identificação da melhor alternativa para abastecimento da localidade de Santa Luzia seguido pela realização e conclusão das obras necessárias.

9.3.1.2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo análise do ISA do município de Urussanga, este é o setor que necessita investimentos com maior prioridade. Visto que já existe rede de coleta de esgoto sanitário em certas áreas do município, além de uma estação elevatória e uma estação de tratamento de esgotos, é necessária a realização de um cadastro completo deste sistema e o início de sua operação, uma vez que o sistema não está operando. Deve-se então monitorar e fazer manutenção do sistema existente, e providenciar a expansão do sistema de esgotamento sanitário.

Para operação adequada do sistema de esgotamento sanitário é necessário que este seja de certa forma economicamente sustentável. Assim, é importante a criação de uma estrutura tarifária para cobrança pelo serviço.

Levando-se em consideração que cerca de 43 % da população do município vive na área rural, é importante o investimento em soluções individuais ou coletivas para o tratamento de esgoto doméstico nestas áreas.

Apresentam-se então as seguintes metas para melhoria do setor de esgotamento sanitário e conseqüente desenvolvimento da salubridade ambiental do município:

- Medidas imediatas (até 2012):
    - Realização de cadastro de todo o sistema de esgotamento sanitário existente, e atualização, execução e finalização do projeto já existente do sistema de esgotamento da área central do município;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 455

- Realização de monitoramento, manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário, desde coleta até tratamento e destinação final do efluente;
- Realização de cadastro do sistema de esgotamento sanitário de Santa Luzia, assim como monitoramento e manutenção do mesmo;
- Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;
- Criar uma estrutura tarifária para cobrança pelo serviço de coleta e tratamento do esgoto coletado.

- Metas de médio prazo (2019-2024):
  - Expansão do sistema de esgotamento sanitário para atendimento de toda área urbana do município;
  - Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica.

9.3.1.2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

O Indicador de Resíduos Sólidos calculado para o município mostrou um resultado satisfatório. Assim, foram estipuladas metas para melhoria da qualidade do serviço prestado, aliada à educação ambiental da população e medidas ambientalmente e socialmente mais corretas. Inclui-se regularização e melhorias na situação dos catadores de material reciclável, agregando assim questões sociais-econômicas, que devem ser consideradas no desenvolvimento da salubridade ambiental.

- Medidas imediatas (até 2012):
  - Ampliação e divulgação da coleta seletiva;
  - Regularização da situação dos catadores informais do município;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 456

- Implantação de carrocinhas para os catadores da COOPERAMÉRICA (Cooperativa de Catadores do Rio América) no centro da cidade para implementar a captação dos resíduos recicláveis advindos do comércio;
- Instalação de pontos para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em pontos de entrega voluntários;
- Educação ambiental e conscientização da população;
- Maior controle e fiscalização das operações de cobertura do lixo depositado no aterro sanitário.

9.3.1.2.4 CONTROLE DE VETORES

Visto que o único fator que implicou em carência no Indicador de Controle de Vetores foi a ocorrência de enchentes no município, foram estipuladas metas para atingir melhorias no setor de drenagem, que está diretamente ligado às enchentes ocorridas.

- Medidas imediatas (até 2012):
  - Trabalho de educação sanitária e ambiental e de conservação dos equipamentos de saneamento, rios e canais de drenagem;
  - Manutenção e limpeza de rios e canais de drenagem;
  - Manutenção e padronização das redes de microdrenagem e bocas de lobo.
- Metas de curto prazo (2013-2018):
  - Expansão do serviço de drenagem para atendimento em toda área urbana do município. Inclui realização de estudos e projetos básicos, captação de recursos, e realização das obras.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 457

9.3.1.3 ESTRATÉGIAS PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS E AS METAS

Para se alcançar os objetivos e as metas, é necessário que haja comprometimento dos órgãos públicos e dos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento em aplicar as recomendações apontadas neste Plano, e em manter a organização e a logística para que as metas estabelecidas sejam cumpridas no prazo determinado, sempre buscando os recursos necessários para o cumprimento das metas estabelecidas.

Sugere-se que sejam delegadas competências para gerenciamento das atividades decorrentes do Plano Municipal de Saneamento Básico ao Conselho do Meio Ambiente Municipal (COMDEMA), e que este passe pelas adequações necessárias para o sucesso em suas atividades. Caso seja justificada a impossibilidade do COMDEMA em acompanhar as ações propostas no PMSB, deverá ser criado um órgão responsável ou delegado à outra equipe responsável, o acompanhamento das ações propostas neste Plano e o cumprimento das metas estabelecidas.

9.3.2 MECANISMOS DE INTEGRAÇÃO DOS AGENTES DA PNSB

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelecida pela Lei n°11.445 de 5 de Janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O inciso VIII do art. 49, estabelece que se deva promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 458

São agentes que compõem a PNSB, os usuários dos serviços públicos de saneamento, as concessionárias, as permissionárias e os órgãos municipais e estaduais prestadores de serviços públicos de saneamento, as Secretarias Estaduais e Municipais envolvidas com atuação na área do saneamento e da saúde pública, as entidades de pesquisa, de ensino e de desenvolvimento tecnológico e gerencial da área de saneamento, os órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais relativos ao saneamento, os órgãos responsáveis pelo planejamento estratégico e pela gestão financeira, as associações profissionais das áreas de saneamento, da saúde, dos recursos hídricos e do meio ambiente, os órgãos responsáveis pela promoção do desenvolvimento do município, os órgãos ou entidades da União que atuam na área de saneamento, recursos hídricos e meio ambiente, os consórcios intermunicipais existentes, entre outros.

Visando o envolvimento eficaz na execução das ações preconizadas, sugere-se como meio de articulação e integração dos agentes que compõem a PNSB, os seguintes mecanismos:

- Integração das atividades de coleta de resíduos, atualmente realizadas pela prefeitura (coleta comum) e pelo CIRSURES (coleta seletiva);
- Integração dos serviços de drenagem urbana de responsabilidade da Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Urussanga, com as atividades do SAMAE, responsável pelos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário no município;
- Intercâmbio entre as informações da secretaria de saúde e da vigilância sanitária com os prestadores de serviços de saneamento, no que tange as doenças de veiculação hídrica e priorização das ações;
- A criação de conselhos gerenciadores das atividades relacionadas ao setor de saneamento e das deficiências apresentadas;
- Interpolação das medidas tomadas em âmbito global como forma de gerenciamento e escalonamento das medidas futuras;
- Fiscalização das irregularidades na atuação dos consumidores no que tange ao saneamento e à prestação dos serviços pelos órgãos responsáveis;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 459

- Parcerias na elaboração de estudos entre as entidades de pesquisa, de ensino e desenvolvimento tecnológico na área de saneamento com os demais órgãos gestores;
- Alianças com o comitê da bacia hidrográfica do Rio Urussanga buscando maior interação nas questões de saneamento do município;
- Entre outros.

9.4 PLANO DE AÇÕES E PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

Para os projetos, ações e programas propostos nos quatro setores do saneamento integrantes do presente Plano, serão feitas estimativas dos custos envolvidos. A seguir será dado enfoque nas estimativas de custo para as propostas apresentadas anteriormente, sendo que no presente relatório foram amplamente discutidas.

No que se refere às fontes de recursos e de financiamento para a concretização das ações propostas, sugere-se que, na elaboração de projetos, os recursos sejam provenientes do SAMAE, quando referentes às ações voltadas para abastecimento de água ou esgotamento sanitário, ou provenientes da Prefeitura Municipal de Urussanga, quando referentes às ações voltas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

No caso da elaboração de projetos com custos superiores a R$ 50.000,00, sugere-se a busca por recursos de órgãos governamentais, como por exemplo, FUNASA e Ministério das Cidades para projetos referentes ao abastecimento de água, FUNASA, Ministério das Cidades e ANA para projetos referentes ao esgotamento sanitário e drenagem urbana e FUNASA, Ministério das Cidades e Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA - Ministério do Meio Ambiente) para projetos referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A elaboração dos projetos com brevidade auxilia na agilidade da busca por recursos para a execução das ações propostas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 460

Em relação à execução das obras e aquisição de materiais e equipamentos necessários às ações propostas, sugere-se que sejam buscados recursos nos órgãos governamentais citados no parágrafo acima. Além desses, tem-se a possibilidade do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) como fontes de financiamento em potencial.

Serão apresentadas no ANEXO 1 as tabelas sínteses das estimativas de custo, a etapa em que devem ser executadas as ações, os programas e as metas para viabilizar economicamente as propostas, caracterizando o plano de ações do PMSB.

A princípio, os investimentos para os quatro setores de saneamento no município totalizaram aproximadamente R$ 28.000.000,00. Os valores aproximados para cada uma das 4 etapas são de aproximadamente R$ 11.000.000,00, R$ 5.000.000,00, 8.000.000,00 e para a última etapa, R$ 5.000.000,00, respectivamente.

A seguir será apresentada uma breve análise financeira futura, considerando as despesas, receitas e a previsão de investimentos obtida neste Plano, para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município, os quais forneceram os dados quanto à receita e despesa e permitiram tal análise.

Os investimentos necessários para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos totalizaram R$ 2.858.600,00 e para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, R$ 1.138.000,00.

Devem-se ponderar neste plano de ações ainda alguns investimentos que eventualmente não tenham sido somados à previsão de investimentos apresentada, tendo em vista que seus valores dependem de projetos a serem desenvolvidos para se chegar ao valor da execução e até mesmo informar quais obras deverão ser feitas. Essa questão não representa prejuízo ao orçamento e consequentemente às previsões do município tendo em vista que o Plano Municipal de Saneamento Básico, assim como o plano de ações, deverá ser revisto em um período não superior a cada 4 anos, conforme previsto na legislação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 461

9.4.1 INVESTIMENTOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os investimentos previstos para o setor de abastecimento de água no município de Urussanga, até o ano de 2029, totalizaram o valor de R$ 7.921.039,00, conforme as necessidades de investimentos apontadas e aprovadas pelos responsáveis pelos serviços.

O responsável pelo serviço no município, o SAMAE de Urussanga, recolhe em média R$ 1.390.000,00 anuais devido ao fornecimento de água tratada. Em contrapartida, o montante correspondente às despesas geradas soma-se aproximadamente R$ 1.365.000,00 por ano.

Numa análise simplificada, pode-se concluir que ao longo dos 20 anos em que foram previstos os investimentos, desconsiderando encargos que incidirão sobre esse período, o SAMAE arrecadará aproximadamente R$ 27.800.000,00 e, terá como despesa aproximadamente R$ 27.300.000,00.

Dessa forma, conclui-se que o SAMAE de Urussanga não possui condições de realizar tais investimentos e necessita dos investimentos de fontes externas para executar os programas, os projetos e as ações necessárias para a universalização do acesso aos serviços de saneamento.

Vale ressaltar que esta análise acima apresentada trata-se de uma estimativa que considerou as médias das receitas e despesas que o SAMAE de Urussanga obteve nos anos de 2005 a 2007, conforme balanço apresentado no Capítulo 7. Ainda deve-se considerar que no montante de despesas apresentadas também estão as despesas provenientes do serviço de esgotamento sanitário, uma vez que o SAMAE não possui controle descentralizado das despesas correntes. O mesmo não acontece com as receitas uma vez que o serviço de esgotamento sanitário não está sendo cobrado.

O estudo ressalta que devem-se ponderar alguns investimentos que eventualmente não tenham sido somados a essa previsão de investimentos, tendo em vista que seus valores dependem de projetos a serem desenvolvidos para se chegar ao valor da execução e até mesmo informar quais obras deverão ser feitas. Essa questão não representa prejuízo ao orçamento e consequentemente às previsões do município tendo em vista que o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser revisto em um período não superior a cada 4 anos, conforme previsto na legislação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 462

9.4.2 INVESTIMENTOS EM SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os investimentos previstos para o setor de esgotamento sanitário no município de Urussanga, até o ano de 2029, totalizaram o valor de R$ 17.769.850,00, conforme as necessidades de investimentos apontadas e aprovadas pelos responsáveis pelos serviços.

O SAMAE de Urussanga ainda não implantou a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário e não se pode apresentar a previsão de receitas baseada na receita atual. Porém, a partir da cobrança de água pode-se fazer uma estimativa da arrecadação que ocorrerá ao longo dos 20 anos.

O SAMAE possui atualmente cerca de 5.000 ligações de água, que consomem aproximadamente 85.000 m³/mês de água tratada. Como padrão, a cobrança sobre o serviço de esgotamento sanitário é de 80% sobre o consumo de água registrado por cada consumidor. Assim sendo, conclui-se que no tratamento dos aproximados 68.000 m³ de esgoto gerado, a arrecadação poderá chegar a R$ 1.112.000,00 anuais, se a tarifa adotada for o mesmo valor que a cobrada pelo serviço de água. Assim sendo, ao longo dos 20 anos a autarquia poderá arrecadar R$ 22.240.000,00, já considerando a universalização do acesso ao serviço.

Supondo que as despesas provenientes dos sistemas de esgotamento sanitário também representem aproximadamente 80% das despesas oriundas dos sistemas de abastecimento de água, pode-se concluir que as despesas anuais estarão em torno de R$ 1.092.000,00. E, da mesma forma, o SAMAE não possuirá condições de efetuar com recursos próprios as grandes obras previstas e necessitará de recursos externos.

A Tabela 9.24 apresenta os valores referentes as receitas e despesas, esta última somada aos investimentos, referentes à prestação do serviço de esgotamento sanitário do município de Urussanga, conforme as metas previstas. Trata-se de uma estimativa baseada em valores já apresentados que tem por objetivo a visualização da possível situação financeira para programação de captação de recursos externos que permitam a execução dos projetos, programas e ações recomendados.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 463

Tabela 9.24 - Valores aproximados das receitas, despesas e investimentos, por metas

	2009 - 2012	2013 - 2018	2019 - 2024	2025 - 2029
Receitas	3.336.000,00	6.672.000,00	5.560.000,00	5.560.000,00
Despesas + Investimentos	8.819.250,00	10.538.600,00	10.370.000,00	9.170.000,00
Saldo	-5.483.250,00	-3.866.600,00	-4.810.000,00	-3.610.000,00

Da mesma forma que no plano de ações dos serviços de abastecimento de água, devem-se ponderar ainda alguns investimentos que eventualmente não tenham sido somados a essa previsão de investimentos apresentada, tendo em vista que seus valores dependem de projetos a serem desenvolvidos para se chegar ao valor da execução e até mesmo informar quais obras deverão ser feitas. Essa questão não representa prejuízo ao orçamento e consequentemente às previsões do município tendo em vista que o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser revisto em um período não superior a cada 4 anos, conforme previsto na legislação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 464

10 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

10.1 PLANOS

10.1.1 RACIONALIZAÇÃO

Todavia, o conceito de racionalização se dá pelo conjunto de procedimentos adotados pelo poder público ou por iniciativa privada, de forma a reduzir ou eliminar as perdas e os desperdícios no uso dos recursos hídricos, melhorando a eficiência das captações, na condução e tratamento de águas brutas, bem como na distribuição e consumo de água tratada.

A partir disto, sugere-se que para o município de Urussanga o trabalho seja focado no conceito de racionalização, prevendo a contenção dos recursos disponíveis que poderá garantir a constância no abastecimento de água no município.

Nesse contexto, observa-se que a expansão da oferta não tem se mostrado eficaz no atendimento às premissas do desenvolvimento sustentável por impor altos custos econômicos, sociais e ambientais. Em reformulação à tradicional ótica da expansão da oferta de água surgiu, no âmbito da gestão de recursos hídricos, o conceito da gestão da demanda que é entendida como toda e qualquer medida voltada a reduzir o consumo de água final dos usuários, sem prejuízo dos atributos de higiene e conforto dos sistemas originais. Essa redução pode ser obtida através de mudanças de hábitos no uso da água ou mediante a adoção de aparelhos ou equipamentos poupadores (PNCDA, 2000).

Como alternativa à racionalização, o uso racional da água é defendido para combater a escassez, pelo engenheiro Paulo Ferraz Nogueira, especialista no reuso da água. De acordo com ele, 27% da água consumida numa residência é usada para cozinhar e beber, 25% para higiene pessoal, 12% para a lavagem de roupa, 33% na descarga de banheiro e 3% na lavagem do carro. "Se fosse feito o reuso da "água cinzenta", resultante de lavagens e banhos, para a descarga nos sanitários, seria possível economizar um terço da água consumida numa casa", diz.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 465

Mesmo que o sistema esteja em boas condições, este poderá ainda ser melhorado com a implementação de campanhas de conscientização e de campanhas educativas, além da substituição de componentes convencionais por componentes de baixo consumo de água.

10.1.1.1 RACIONALIZAÇÃO PARA GRANDES CONSUMIDORES

O material a seguir apresentado é baseado no Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA, que tem por objetivo geral promover uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas.

10.1.1.1.1 CAMPANHAS EDUCATIVAS

A campanha educativa é uma forma de comunicação destinada a usuários específicos, ou seja, é feita através de palestras dirigidas aos funcionários de cozinha, de lanchonete, de laboratórios, de limpeza e de manutenção de sistemas prediais, informando-os dos procedimentos corretos para a realização de suas atividades.

Estes trabalhos devem ser desenvolvidos por profissionais especialistas de cada uma das áreas. Apresentam-se algumas sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas nesta campanha:

- Curso de pesquisa de vazamento, ministrado pelas concessionárias ou outras entidades;
- Palestras de procedimentos para higienização de utensílios de cozinha e preparação de alimentos;
- Palestras que abordem procedimentos de limpeza geral, limpeza de reservatórios e irrigação de jardins.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 466

Esta etapa pode ser aplicada desde o início, podendo motivar os usuários com prêmios e comendas pela participação efetiva na redução do consumo de água. Esta participação pode ser tanto na forma de mudança de hábito como na atuação como vigilante dos problemas hidráulicos do sistema, tais como: torneira com vazamento, disparo em válvula de descarga, vazamento em tubulações, quebra de componentes de utilização, dentre outros.

10.1.1.1.2 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE GRANDES CONSUMIDORES

Considera-se a manutenção do sistema de fundamental importância para a redução do consumo de água. Além disso, ela tende a deixar o sistema o mais próximo das suas condições plenas de desempenho.

Os resultados desta ação vão mostrar como o sistema pode funcionar satisfatoriamente e com economia. Para facilitar o processo de manutenção propõe-se que o mesmo seja realizado em duas etapas. A primeira etapa deve ser realizada no sistema hidráulico externo - alimentador predial, reservatórios e sistema de irrigação de jardim. Em seguida, após um período para a avaliação do efeito da ação, iniciar os trabalhos no sistema hidráulico interno - pontos de utilização.

A detecção do vazamento realizada no período do levantamento do sistema ajudará nesta etapa, pois se sabendo que há vazamento em determinado trecho do sistema, faz-se a sua localização contratando empresa especializada para realizar o trabalho. Estas empresas utilizam métodos especiais tais como: correlação de ruídos, geofonia eletrônica e haste de escuta. Pode-se também utilizar o método convencional de quebrar o piso até localizar o trecho danificado e fazer a correção necessária.

10.1.1.1.3 SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES CONVENCIONAIS POR EFICIENTES

O objetivo desta ação é reduzir o consumo de água independentemente da vontade do usuário. Ela deve ser implementada quando o sistema estiver completamente estável, ou seja, sem nenhum vazamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 467

A especificação dos componentes eficientes que irão substituir ou dos dispositivos em torneiras e chuveiros que irão ajudar na redução do consumo de água deve ser realizada com base em observações das atividades relacionadas ao uso da água pelos usuários, da avaliação técnica - econômica para a instalação do componente no local definido, e, ainda, da pressão disponível no ponto de utilização. Assim, são propostas a seguir algumas diretrizes para a especificação dos componentes.

10.1.1.1.3.1 MICTÓRIOS

Os mictórios, individuais ou coletivos, são componentes que apresentam grande contribuição para o desperdício de água, porque na maioria dos edifícios ficam abertos 24 h/dia. Isto ocorre porque os usuários não utilizam o registro de abertura e fechamento da água antes e após o uso do mictório. Para evitar o mau cheiro destes ambientes os responsáveis pela manutenção retiram a manopla destes registros deixando-os liberar água durante todo o tempo. Uma simples forma de reduzir o desperdício seria fechar os registros durante a noite e finais de semana, mas raramente isto ocorre.

Assim, para reduzir o consumo de água nestes aparelhos, propõe-se a especificação de mictórios com descarga hidromecânica ou eletrônica. O sistema com válvula de descarga hidromecânica é melhor que o sistema convencional com registro de pressão, pois o usuário substitui as operações de abrir e fechar o registro pela ação de apertar a válvula.

O mictório com descarga eletrônica é, sem dúvida, a melhor opção, pois a descarga é acionada sem a necessidade da ação do usuário e, portanto melhor também sob o ponto de vista de higiene.

A decisão final do tipo de descarga é feita então após a avaliação das dificuldades de instalação e do comportamento do usuário no que diz respeito ao vandalismo.

No caso de mictórios coletivos, o desperdício de água pode ser maior ainda do que nos individuais. Pode ser empregada, então, válvula de apertar, a ser acionada pelo funcionário da limpeza do sanitário. Entretanto, para evitar a dependência do ser humano e melhorar a higiene, pode-se empregar sensor de infravermelho com emissor e receptor, para acionamento de válvula solenóide quando o usuário está presente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 468

10.1.1.1.3.2 BACIA SANITÁRIA

As opções de intervenção em bacia sanitária são:

- Bacia sanitária com válvula de descarga externa e volume de descarga com 6 litros para substituir as válvulas de descarga convencionais;
- Bacia sanitária com caixa acoplada e volume de descarga de 6 litros para substituir as convencionais.

Observa-se que as intervenções físicas para a substituição da bacia sanitária devem ser precedidas de avaliações das cotas de instalação do novo componente, ou seja, verificar se os pontos de saída de água e de esgoto são coincidentes para os dois modelos - antigo e novo. Caso sejam, facilita bastante o processo.

10.1.1.1.3.3 TORNEIRAS

Todas as torneiras podem receber algum tipo de intervenção, dentre as quais se destacam:

- Instalação de arejador convencional ou tipo chuveirinho;
- Instalação de registro regulador de vazão;
- Instalação de esguicho - revólver em mangueira para a irrigação de jardim, lavagem de pisos e de veículos;
- Substituição da torneira convencional por torneira hidromecânica ou eletrônica.

Em cozinhas, a instalação de arejador atua de duas formas: melhora o desempenho da atividade sem respingar água no usuário e reduz a vazão e, portanto, o consumo de água. Quando a cozinha é de grande porte e dispõe de cubas específicas para a lavagem de verduras, principalmente folhas, recomenda-se a instalação de arejadores tipo chuveirinho, os quais facilitarão ainda mais a realização das atividades nesta área.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 469

As torneiras de sanitários de funcionários e públicos podem ser substituídas por torneiras hidromecânicas ou eletrônicas. Consideramos as torneiras hidromecânicas de bom desempenho. Embora as eletrônicas sejam mais eficazes tanto no que diz respeito ao consumo reduzido como na questão de higiene, requerem remanejamento do sistema elétrico e ainda na falta de energia não funcionarão. Esta questão pode ser resolvida com a instalação de torneiras eletrônicas a pilha. Neste caso deve-se alertar o setor de manutenção para a inclusão deste item, que deverá ficar no estoque a partir da instalação do componente. Consideramos as torneiras hidromecânicas mais apropriadas para estes ambientes.

Os registros reguladores de vazão são recomendados para atuar junto com as torneiras eletrônicas e hidromecânicas, pois têm a função de filtro e de ajuste da vazão em cada ponto de utilização. Também nas torneiras convencionais de lavatórios recomenda-se o uso destes registros.

Quando as torneiras convencionais estão em bom estado de conservação ou quando não se dispõe de recursos para a substituição destas torneiras, recomenda-se somente a instalação de regulador de vazão e a reposição do arejador. Caso o modelo da torneira não disponha de arejador, pode-se trabalhar somente com a ação do registro regulador de vazão.

Após a instalação dos componentes de alto desempenho, de cujo grupo fazem parte as torneiras, observa-se que o impacto na redução do consumo de água não será imediato, pois há a necessidade de adaptação do usuário.

10.1.1.1.4 REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA

Em todos os casos de reaproveitamento da água deve-se verificar a sua qualidade e realizar a análise de viabilidade técnico-econômica para tal ação no sistema.

10.1.1.1.4.1 SISTEMA DE VAPOR COM CALDEIRA

Das perdas de água da caldeira a vapor somente a água de condensado é objeto de reaproveitamento, no entanto, deve-se considerar a verificação da qualidade da água através de detector de condensado contaminado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 470

Conforme PLOESER *et al.* (1992), a água de condensado de equipamentos tais como autoclaves hospitalares é potencialmente contaminada e, portanto, não deve ser reaproveitada.

Caso seja constatada a qualidade adequada da água, a sua reutilização implica em economia de água, economia de energia e, ainda, economia de tratamento químico da água. Este tratamento é realizado antes de alimentar a caldeira e tem por finalidade evitar incrustação de sais minerais no sistema.

10.1.1.1.4.2 SISTEMA DE HEMODIÁLISE POR OSMOSE REVERSA

Somente a perda de água obtida no tratamento da água por osmose reversa, ou seja, aquela proveniente da primeira etapa do processo é que pode ser reaproveitada.

O reaproveitamento dessa água pode ser feito conduzindo-a a um reservatório específico, sem interligação com o sistema convencional, adicionando-lhe corante e destinando-a, somente, para o acionamento de descargas em bacias sanitárias.

Observa-se que essa água é rica em sais minerais, o que facilita a sua impregnação nas paredes da bacia sanitária, dificultando a manutenção.

10.1.1.1.4.3 EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

Com relação ao reaproveitamento da água utilizada em equipamento sanitário, tem-se, por exemplo, a bacia sanitária com lavatório apoiado na caixa de descarga. Nesse equipamento a água utilizada para lavar as mãos é depositada na caixa de descarga da bacia sanitária e reaproveitada nas descargas.

10.1.1.1.5 USO RACIONAL

Utilizar a água de forma mais racional não é somente uma questão de sobrevivência das empresas, mas de toda a humanidade. A preservação do meio ambiente é um imperativo global. A sociedade através de ONGs, a mídia, governo, investidores e outras partes interessadas vêm exigindo cada vez mais das empresas do setor público e privado uma postura séria diante do problema. É por isso que é preciso adotar uma política de incentivo ao uso racional da água, envolvendo ações tecnológicas e mudanças culturais para a conscientização da população e empresas quanto ao desperdício de água.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 471

A SABESP afirma que isto também traz benefícios para o negócio, pois permite postergar investimentos em novas captações e tratamento. Por meio do uso racional, o consumo de água de uma empresa pode ser reduzido de forma significativa, de uma maneira inteligente e ambientalmente correta. As soluções para diminuir o consumo de água são compostas de diversas ferramentas, como diagnóstico da situação, detecção e reparo de vazamentos, troca de equipamentos convencionais por economizadores de água, estudos para reaproveitamento da água, palestras educativas e demais já abordados neste Plano de Saneamento.

Em geral, o retorno do investimento para adoção do programa é rápido, em alguns casos, imediato.

10.1.2 RACIONAMENTO

Por definição, racionamento corresponde à limitação do consumo dos recursos hídricos, de forma a garantir a distribuição racional para todos os usuários, em conseqüência de uma situação hidrológica crítica, nomeadamente as secas prolongadas.

O racionamento tem como fundamento administrar os volumes disponíveis nas barragens, de forma a garantir o seu alcance até o próximo período de chuvas, maximizando o aproveitamento das captações a fio d'água, garantindo assim à população, uma oferta de água, que permita suprir suas necessidades básicas.

A população de Urussanga tem o seu abastecimento de água fundamentado na exploração conjunta de mananciais de superfícies e subterrâneos, sendo a parcela captada em superfície significativamente maior que a obtida pela exploração através de poços.

A princípio, conforme informações dos técnicos do SAMAE, os mananciais que fornecem água para tratamento nos sistemas de abastecimento de Urussanga não sofrem com escassez de água que apresentariam riscos a garantia de abastecimento. Entretanto, para esta afirmação, um estudo hidrológico pontual deve ser elaborado, considerando, inclusive, a pluviometria nas bacias hidrográficas que determinam os sistemas de abastecimento de água, juntamente com o estudo de vazões dos mananciais, ambos ao longo dos meses, para se obter a curva de variação sazonal e chegar às situações críticas, caso existam.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 472

Pode-se supor que futuramente o município poderá sofrer um racionamento de água potável, haja vista que não há falta de água, mas um mau aproveitamento. Em função destes fatores, torna-se cada vez mais imperativo que o gerenciamento da utilização de água é de suma importância, e para tanto a necessidade da implantação de sistemas de medição e controle eficientes para a aferição do consumo e o controle de perdas.

O deficitário manejo dos recursos hídricos, relacionado, entre outros, a altos níveis de poluição hídrica e de perdas no sistema de abastecimento, a um alto desperdício de água pelo usuário final, gera grandes pressões nos sistemas de abastecimento de água. Para efetivar o atendimento às demandas crescentes, têm sido usualmente adotadas medidas emergenciais incluindo a expansão da oferta de água pela construção de reservatórios, perfuração de poços e transposição de vazões (ALBUQUERQUE *et al,* 2004).

Para se tornar possível a elaboração de plano de racionamento detalhado para cada sistema de abastecimento de água do município de Urussanga, faz-se necessário o levantamento de dados que atualmente o município não dispõe, como por exemplo, a vazão dos rios que fornecem água para as estações de tratamento de água, a capacidade de captação dos poços ativos, o levantamento aerofotogramétrico do município, entre outros. Entretanto, será apontada uma série de medidas emergenciais aplicáveis ao município, em caso de racionamento de água.

Em caso da necessidade de racionamento de água tratada no município de Urussanga, sugere-se a divulgação da medida nos veículos de comunicação com o objetivo de informar a população e atingir o maior número de pessoas possível sobre a medida emergencial que está sendo adotada. Este comunicado deve salientar para a população sobre a importância do uso racional da água e de se evitar desperdícios, para contribuir com o término do racionamento de água.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 473

Caso o racionamento seja localizado, ou seja, dado por problema no tratamento ou abastecimento de algum sistema isolado do município de Urussanga, sugere-se o transporte de água tratada de outra estação de tratamento de água por meio de caminhões pipa, até o reservatório da estação que apresenta problema. A freqüência das viagens e o volume transportado deverão ser baseados no consumo diário da localidade a ser abastecida. O gerenciamento e a escolha da estação de tratamento que auxiliará na deficiência de água sofrida por outra localidade, devem considerar a necessidade de água a ser transportada para outra localidade, a capacidade de produção das estações de tratamento de água e a proximidade entre elas.

Em caso de seca na região que comprometa a vazão dos corpos hídricos de captação d'água para as estações de tratamento de água do município, deverão ser acionadas medidas imediatas como veiculação nos jornais, rádios, televisão, e outros meios de rápido acesso, e deverá ser iniciado o racionamento em si, que preverá interrupção no fornecimento de água nas localidades, por meio de rodízio.

O rodízio deve organizar os sistemas de abastecimento gerenciados pelo SAMAE de Urussanga, supondo que a necessidade de racionamento compreenda todo município. Sugere-se que a logística do rodízio parta do preceito da proximidade como primordial, para facilitar o trabalho de operação. Dessa forma, serão fechados os registros de manopla das estações de tratamento de água de forma a respeitar os turnos definidos perante a intensidade da escassez de água.

A ETA Sede de Urussanga, apesar de seus 2 mananciais de captação que são capazes de suprir a necessidade de água bruta da estação aquém das expectativas, em caso de necessidade de racionamento de água aos consumidores de sua área de abrangência, poderá fazer rodízio no abastecimento de seus 8 reservatórios externos, e assim, diminuir a produção de água conforme a necessidade atual do racionamento.

O cálculo do número de horas em que deverá ser aplicado o racionamento deverá partir da vazão atual de água bruta disponível para tratamento e da média da vazão de água tratada fornecida. A partir dessa diferença pode-se chegar ao tempo necessário de racionamento de água, devido à indisponibilidade de água para captação.

Por exemplo:

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 474

Supondo uma ETA de filtros lentos que opera em tempo integral, possui uma vazão média de 1,5 l/s de água tratada e atualmente opera com uma vazão de 1,0 l/s, tem-se que:

Estarão em falta e deverão ser racionados 1,5 – 1 = 0,5 l/s = 43,2 m³/d;

Se para tratar 1,5 l/s = 129,6 m³/d são necessários 24 horas, tendo em vista que somente será possível fazer o tratamento de 1 l/s = 86,4 m³/d, o racionamento será de aproximadamente 8 horas por dia, intercalados conforme o consumo dos habitantes e a capacidade do reservatório.

Supondo que o sistema possua um reservatório de 100 m³, será necessária 1 hora e 10 minutos para encher, considerando essa vazão racionada. Tendo a produção normal média da ETA, que é de 129,6 m³/d suficientes para 700 habitantes, tem-se que o consumo médio é de 183 l/hab.d (repassando ao consumidor as perdas dos sistemas e demais).

Tendo em vista que, supostamente, a capacidade de produção da ETA nesta época de seca é de 86,4 m³/d e que normalmente são necessários em média 129,6 m³/d para abastecer os consumidores, o racionamento irá ocorrer por 8 horas, aproximadamente.

Este período poderá ser distribuído ao longo do dia para reduzir os prejuízos e desconfortos da falta de água. Dependendo do tempo necessário para o racionamento, poderá distribuir tal período ao longo das 24 horas. Uma maior parte do tempo poderá ser definida para a parte da noite e o restante em mais 1 ou 2 turnos ao longo do dia.

10.1.3 AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA

Quando se trata de serviços de saneamento, o aumento de demanda temporária refere-se ao aumento de produção de resíduos sólidos e esgoto. Entretanto, estes serviços não estão sujeitos a aumentos de demanda que os leve a situação de emergência, tendo em vista que o tratamento de esgoto depende exclusivamente do projeto que já prevê situações de pico de produção e o mesmo se deve ao lixo, em que o aterro sanitário deve estar preparado para receber um volume maior de lixo do que o normalmente enviado pelo município.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 475

Porém, pode-se imaginar uma situação emergencial tendo o aumento temporário da produção de lixo. Neste caso, a prefeitura do município, atualmente responsável pela coleta do lixo comum, deverá reforçar a equipe de trabalho e, sendo a demanda suficientemente necessária, alugar um caminhão coletor por este período para que o lixo não se acumule por falta de pessoal e caminhão para coleta. Caso não haja disponibilidade na região para alugar o caminhão, deve-se buscar o auxílio junto aos municípios vizinhos para sanar tal problema. Caso não se encontre a solução desta maneira, deve-se terceirizar o serviço de coleta do lixo excedente.

Como já dito, quanto ao aumento da demanda temporária do volume de esgoto, não traz preocupações e não necessita de medidas emergenciais. Isto porque, um sistema de esgotamento sanitário é dimensionado para uma vazão máxima prevista no final de plano, e caso seja excedida temporariamente, não trará danos ao sistema.

10.1.4 PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA ESCASSEZ DE ÁGUA

Este plano apresenta diretrizes para o controle e gerenciamento do fornecimento e da demanda de água em caso de problemas no abastecimento de água. Neste documento o termo "escassez de água" refere-se à limitação do abastecimento de água resultante de fenômeno natural como a seca ou problemas de distribuição e uso da água. Assim, "escassez de água" significa que o Sistema de Abastecimento de Água de Urussanga não terá a quantidade normal de água para abastecer os consumidores.

Os estágios apresentados no plano serão implementados dependendo da magnitude da escassez de água.

O objetivo geral deste plano é identificar e estabelecer responsabilidades de gerenciamento e medidas a serem tomadas em casos de escassez de água de forma a assegurar proteção da saúde, segurança e bem-estar público; garantia de usos essenciais de água; compartilhamento equitativo de fontes disponíveis; e conservação dos recursos hídricos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 476

O plano apresenta quatro estágios de ação baseados conforme a situação se agrave progressivamente. Estas ações são apropriadas para situação de seca ou outro fator de longo período. É responsabilidade do Prefeito de Urussanga ativar oficialmente o Plano de Contingência para Escassez de Água, caso necessário. Os quatro estágios incluem ações de comunicação, operação do sistema, gerenciamento da distribuição e consumo de água.

10.1.4.1 ESTÁGIO DE ADVERTÊNCIA

As condições do tempo e outros fatores podem trazer informações a respeito da disponibilidade de água e uma potencial escassez de água. O SAMAE e a Prefeitura devem ativar o "estágio de advertência" se as condições de abastecimento e as previsões a respeito apontam significativamente para possíveis necessidades no abastecimento ao longo do ano.

- Objetivos:
  - Preparar a cidade, as agências relacionadas e usuários do SAA para possível escassez de água, permitindo o adequado planejamento de todas as partes;
  - Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para prevenir e minimizar a necessidade de ações mais rigorosas.
- Ações de comunicação:
  - Usar a mídia para informação sobre os sistemas de água, particularmente sobre relações entre o tempo e a disponibilidade e demanda de água;
  - Disponibilizar informações periódicas sobre disponibilidade e consumo de água no web site do SAMAE de Urussanga;
  - Comunicar grandes consumidores sobre a situação e disponibilizar informações a respeito;
  - Contatar municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para comunicar e pedir cooperação;
  - Preparar e distribuir material para informação da população sobre o Plano de Contingência para Escassez de Água e apresentando dicas de uso racional da água.
- Ações operacionais:
  - Aumentar a coleta de dados e monitoramento das previsões do tempo;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 477

- Identificar e implementar técnicas de gerenciamento do abastecimento que otimizem os recursos existentes;
- Iniciar planejamento e preparação para ações do Estágio de Cooperação, incluindo avaliação da alocação dos funcionários, necessidade de treinamento e estratégias de comunicação.

10.1.4.2 ESTÁGIO DE COOPERAÇÃO

Este estágio será implementado quando um ou ambos os fatores ocorrerem: as condições de abastecimento não melhoraram ou pioraram; consumo de água deve ser reduzido devido à disponibilidade de água.

- Objetivos:
  - Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para estender a disponibilidade de água para abastecimento;
  - Manter ou reduzir a demanda de água para níveis de consumo estabelecidos, através de ações voluntárias dos consumidores;
  - Prevenir ou minimizar a necessidade de medidas mais rigorosas num momento posterior;
  - Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
  - Manter a qualidade da água distribuída durante a escassez.
- Ações de comunicação:
  - Entrar em contato regularmente com grandes consumidores e grupos que podem sofrer maiores impactos devido à escassez de água;
  - Continuar comunicação com municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para mantê-los informados e pedir cooperação;
  - Identificar e comunicar medidas a serem tomadas nos órgãos públicos para alcançar as metas voluntárias de redução de consumo;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 478

- Desenvolver mensagens e materiais informativos para a população, iniciando campanha de acordo com a severidade do problema, divulgando as metas de redução de consumo e formas de reduzi-lo;
- Criar um web site das condições de abastecimento de água. Assegurar que as informações sejam úteis para todos os interessados: população, mídia e consumidores chave;
- Divulgar web sites onde os consumidores possam obter informações sobre conservação e consumo racional da água;
- Contatar grandes consumidores para pedir redução percentual no consumo.

- Ações operacionais:
  - Continuar ações listadas no Estágio de Advertência;
  - Intensificar o monitoramento da qualidade da água;
  - Avaliar implicações no rendimento e possíveis soluções, incluindo mudanças nas prioridades do rendimento atual e das despesas.

- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo:

Estas medidas serão tomadas baseando-se nas metas de redução de consumo. As ações com asterisco (*) serão consideradas no início do plano se for necessário uma redução de mais de 10% no consumo, ou num momento posterior se as medidas voluntárias não alcançarem as metas de redução.

- Ações na distribuição de água:
  - Eliminar usos de água que não sejam essenciais para manter a qualidade da água na operação dos sistemas, como descargas de unidades e limpeza completa de reservatórios;
  - Requisitar uso de fontes alternativas de água pelo órgão distribuidor (SAMAE), caso existam*;
  - Buscar formas de aumentar a disponibilidade de água para distribuição*;
  - Rever os níveis e vazões dos rios e córregos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 479

- Ações no consumo de água:
  - Restringir o uso de hidrantes para situações onde este seja essencial*;
  - Requisitar que órgãos públicos não lavem veículos da frota;
  - Consumidores devem tomar medidas de redução de consumo de água;
  - Avaliar possibilidade de aceleração ou expansão de programas de conservação de logo prazo, implementando quando possível e apropriado.

10.1.4.3 ESTÁGIO SEVERO

O Estágio Severo será implementado se as condições de abastecimento não melhorarem ou o consumo precisa ser ainda mais reduzido.

- Objetivos:
  - Atingir metas de redução de consumo restringindo certos usos da água;
  - Assegurar abastecimento de água suficiente para proteção da saúde e segurança pública, e balancear o uso da água para garantir vazão suficiente nos corpos d'água de forma a proteger fauna e flora;
  - Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
  - Manter os padrões de qualidade da água distribuída durante a escassez;
  - Promover a igualdade entre os consumidores estabelecendo restrições que atinjam a todos eles.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 480

- Ações de comunicação:
    - Informar a população sobre a natureza e finalidade das restrições impostas através de uma conferência e meios de comunicação. Identificar mecanismos de imposição, acréscimos nas tarifas (se a Prefeitura e o SAMAE determinarem que um acréscimo seja necessário em tal estágio), metas de consumo, projeções do período em que as restrições serão aplicadas, motivos para impor restrições, e possíveis conseqüências se as metas não forem atingidas;
    - Identificar claramente qualquer isenção das restrições;
    - Continuar e atualizar ações de comunicação dos Estágios de Advertência e de Cooperação;
    - Preparar planos para iniciar o quarto estágio (Estágio Crítico).
- Ações operacionais:
    - Continuar ações apropriadas dos estágios anteriores;
    - Monitorar intensamente a qualidade da água conforme a necessidade para assegurar que as estratégias de gerenciamento da distribuição e consumo não resultem em abastecimento de água fora dos padrões de qualidade;
    - Disponibilizar água de reuso (de operações do sistema, por exemplo) em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.
- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo:
    - Ações na distribuição de água:
        - Em caso de necessidade, e se houver fontes alternativas de água, iniciar captação;
        - Continuar intensivamente as ações de gerenciamento do abastecimento.
    - Ações no consumo de água:
        - Finalizar e implementar procedimentos para isenções das restrições;

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 481

- Considerar implementação de acréscimo nas tarifas para acelerar cumprimento das restrições pelos consumidores;
- Criar legislação municipal sobre restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados;
- Intensificar divulgação de medidas de redução de consumo a serem tomadas pelos consumidores;
- Se as condições de abastecimento continuam piorando e irrigações continuam ocorrendo, deve-se restringir a irrigação de gramados;
- Se medidas menos restritivas não atingem os resultados esperados, proibir qualquer tipo de irrigação durante as horas mais quentes do dia, por exemplo, entre 9:00 e 19:00 horas;

Certas restrições podem ser implementadas de acordo com a severidade da situação:

- Proibir o uso de água tratada em fontes artificiais, como chafariz;
- Proibir a lavação de carros, exceto em estabelecimentos comerciais de lavação de carro que façam reuso de água;
- Proibir a lavação de calçadas e ruas, exceto se necessário para garantir segurança e saúde pública.

10.1.4.4 ESTÁGIO CRÍTICO

As economias de água necessárias para assegurar segurança e saúde pública durante a escassez não estão sendo suficientes ou as condições estão piorando. Assim, torna-se necessário tomar medidas mais rígidas.

Neste estágio, é reconhecido que existe uma situação crítica e que, sem ações fortes de restrição, é eminente uma escassez de água que comprometa a segurança e saúde pública.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 482

- Objetivos:
    - Esforçar-se para alcançar metas de uso de água estabelecidas para este estágio, reconhecendo que vida e trabalho dos consumidores podem ser significativamente impactados para que se consiga atingir a economia necessária de água.
- Ações de comunicação:
    - Continuar e intensificar todas as ações anteriores;
    - Definir o problema para a população como uma emergência e iniciar procedimentos para declarar situação de emergência no município;
    - Informar consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
    - Requisitar assistência da polícia e bombeiros para reforçar a proibição do desperdício de água;
    - Informar os consumidores de que podem ocorrer problemas na qualidade da água devido à redução do consumo no sistema;
    - Informar consumidores sobre a possibilidade de redução na pressão da água e outros problemas que podem ocorrer devido à situação de emergência do abastecimento de água;
    - Definir e comunicar isenções para instituições médicas e outras situações de saúde pública.
- Ações operacionais:
    - Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
    - Reforçar as ações de monitoramento da qualidade da água distribuída;
    - Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo.
- Ações na distribuição de água:
    - Continuar as ações listadas nos estágios anteriores.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 483

- Ações no consumo de água:
    - Implementar acréscimos nas tarifas para acelerar a cooperação dos consumidores com as restrições;
    - Proibir irrigação de qualquer gramado e campo de esportes, sem exceção.

10.1.5 PLANO PARA SITUAÇÕES DIFERENTES DE SECA

Apesar de muitas das medidas usadas poderem ser similares às usadas em situações progressivas, de escassez relacionada ao tempo, outras situações emergenciais são únicas pela falta de tempo para se preparar a urgência de reduções imediatas, potencialmente em grande escala. Cada cenário é diferente, mas muitos podem requerer ações de restrição dos consumidores. Diferente das secas, algumas emergências podem ser localizadas, sendo necessárias reduções no consumo somente em uma área limitada.

Desta forma, este plano apresenta algumas situações de emergência juntamente com uma breve discussão a respeito, servindo de referência para futuros acontecimentos.

- Rompimento de uma adutora:

O impacto nos consumidores dependeria do local do rompimento, o tamanho do dano, o tempo necessário para reparar, a estação e condições do tempo, e da dificuldade em abastecer de forma alternativa os consumidores da área afetada.

- Pausa temporária no funcionamento de uma estação de tratamento de água:

Assim como no rompimento de uma adutora, o impacto nos consumidores dependeria do tempo necessário para a estação voltar a funcionar, a época do ano (maior ou menos consumo de água), e a disponibilidade de formas alternativas de abastecimento.

- Gerenciamento da distribuição e consumo de água:

Não há uma estratégia específica que atenda às necessidades de todos os cenários possíveis de emergência de escassez ou rompimento do abastecimento de água. Estratégias para lidar com essas situações são geralmente baseadas em experiências ocorridas no passado. As emergências aqui citadas necessitam, inicialmente, de respostas rápidas e imediatas. Uma vez avaliado o tempo necessário para restaurar o sistema, a estratégia de resposta imediata pode mudar se o processo de reparo parecer mais longo que o esperado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 484

As estratégias para a maioria das emergências podem concentrar-se nas medidas de impacto mais imediato na distribuição e consumo de água. Todas as fontes alternativas de água disponíveis e necessárias seriam ativadas durante a emergência.

10.2 MECANISMOS E REGRAS

10.2.1 REGRAS DE ATENDIMENTO E OPERAÇÃO

Em caso de racionamento de água, deve-se montar uma escala eficiente dos operadores para que se torne possível fechar os registros dos sistemas nos períodos pré-determinados.

Deverão ser definidas e divulgadas para toda a população as regras de atendimento a serem adotadas em situação de racionamento de água.

Os hospitais, postos de saúde, creches, escolas, corpos de bombeiro, têm preferência no recebimento de água tratada, em situação de racionamento.

Deve-se proibir, sob risco de penalização, o desperdício de água em situações dispensáveis como, por exemplo, na lavação de carros, na irrigação de jardim, na lavagem de calçada com água, entre outros.

10.2.2 MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n° 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Capítulo VII que trata dos Aspectos Técnicos define no Art. 46 que: *Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.*

Dessa forma, o prestador de serviço, o SAMAE de Urussanga, tem autonomia para estabelecer mecanismos tarifários de contingência de forma que não prejudique seu equilíbrio financeiro desestabilizado pelos custos adicionais que poderão surgir. Caso comprovada a necessidade deste estabelecimento, deve-se buscar fontes de tarifação associados à fonte geradora de custos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 485

11 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS

11.1 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

A atividade de avaliação não é uma atividade isolada e auto-suficiente. Ela é uma das etapas do processo de planejamento das políticas e programas governamentais. A avaliação gera informações que possibilitam novas escolhas e analisa resultados que podem sugerir a necessidade de reorientação das ações para o alcance dos objetivos traçados. É dessa maneira que se deve proceder no monitoramento e avaliação da evolução das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Urussanga.

Existem algumas diferenças básicas quando se refere à avaliação e monitoramento. A avaliação é com base em dados levantados pelo monitoramento e outras formas. Julga o desempenho de um programa e/ou projeto de acordo com critérios pré-estabelecidos (eficácia, eficiência, efetividade, sustentabilidade, dentre outros). O monitoramento tem como finalidade viabilizar o gerenciamento e a tomada de decisões cotidianas relacionadas a implementação de programas (compara o que está sendo realizado com o que foi planejado).

O instrumento de avaliação serve como um mecanismo para prestar contas à sociedade sobre o desempenho dos programas e ações de governo.

A avaliação deverá considerar os programas, projetos e as ações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado para o município de Urussanga, visando a indicação da necessidade de reorganização de alguma das ações propostas, para que os objetivos sejam alcançados e nos prazos estipulados.

A primeira etapa da avaliação busca definir o grupo que irá participar. Neste caso, além do conselho municipal do meio ambiente e dos órgãos e entidades ligadas aos serviços de saneamento, os atores sociais podem ser convidados a contribuir.

A liderança pode ser do conselho do meio ambiente, que passa a contar com o envolvimento de outras pessoas. A forma de participação também deve ser equacionada, tendo em vista que todas as pessoas participando em todas as reuniões, o processo se torna de difícil realização. Os trabalhos e as reuniões devem ser focalizados nos assuntos pertinentes à área e aos interesses dos presentes.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 486

É importante identificar qual contribuição cada um pode dar e receber e em quais momentos isso pode ocorrer. Deve-se buscar a participação da sociedade e de todos que participaram na elaboração do Plano de Saneamento, para que todos os envolvidos possam aportar suas perspectivas, relatar os trabalhos realizados em seu segmento ou localidade e contribuir no desenvolvimento e aplicação do PMSB.

O foco destas reuniões deve estar em:

- Resultados dos programas, projetos e ações – onde se procura verificar se os resultados estão sendo alcançados, tendo em vista seus objetivos e as metas;
- Implementação – A avaliação da implementação busca correlacionar os fatores críticos de sucesso e insucesso da execução das ações que interferiram na obtenção dos resultados.

Recomenda-se que estas reuniões de avaliação sejam bimestrais ou trimestrais, e que a cada semestre seja realizada uma avaliação conjunta nos diferentes quesitos que integram os objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Paralelo a etapa de avaliação, deve ser feito o monitoramento dos trabalhos, que consiste em um processo permanente de coleta, análise e sistematização de informações e de verificação do andamento dos programas, projetos e ações.

O monitoramento tem por objetivo contribuir para a obtenção dos resultados desejados no prognóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico e apoiar coordenadores dos processos que integram os grupos de trabalho.

Tem por função, gerar informações relevantes quanto à execução dos programas de governo, visando:

- Aprimorar a gestão dos programas;
- Auxiliar a tomada de decisão;
- Prestar contas à sociedade;
- Subsidiar as avaliações dos programas e projetos e ações;
- Estabelecer equipes com funções e competências definidas para exercer o monitoramento;
- Definir metodologia;

PREFEITURA DE URUSSANGA FL. 187

- Normatizar o processo (fluxos, reuniões periódicas, padronização de relatórios);
- Estimular o compromisso dos níveis estratégicos e técnicos;
- Gerar mecanismos de divulgação e utilização das informações geradas pelo monitoramento;
- Apropriação dos resultados do monitoramento no replanejamento das ações.

Sugere-se como metodologia do processo de Avaliação dos Projetos, Programas e Ações, o modelo proposto por Chianca (2001), que compreende etapas de planejamento, execução e análise/divulgação dos resultados da avaliação. Os principais itens identificados pelo autor são:

11.1.1 PLANEJAMENTO:

Nesta etapa do planejamento da avaliação, deve-se prover a determinação dos interessados, deve-se definir quem deve conduzir os trabalhos, como selecionar os avaliadores, tendo claro o porquê e quando avaliar.

A equipe de coordenação da avaliação e monitoramento deve ter claro para poder esclarecer a todos os participantes quais são os objetivos da avaliação e a análise do contexto, para definir o que avaliar.

Para auxiliar o processo devem ser identificadas e selecionadas algumas perguntas-chaves que terão caráter avaliativo. Também se sugere a elaboração e identificação de indicadores ou índices relacionados às perguntas avaliativas para auxiliar no processo de avaliação e monitoramento dos resultados do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Urussanga.

Para esta análise é importante a seleção de fontes e métodos de informação com o intuito de se obter a determinação de amostras, métodos de análises de dados e a determinação da forma de comunicação dos resultados obtidos na avaliação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 488

11.1.2 EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO

Na etapa de execução da avaliação propriamente dita, deve-se atentar para os aspectos políticos e éticos durante a avaliação e não se deve permitir que valores individuais e interesses específicos influenciem a avaliação. Este controle deve ser bem administrado pela comissão de avaliação do Plano de Saneamento, no intuito de não permitir que os demais integrantes e participantes das reuniões visem seu interesse particular.

A coleta de dados deve sempre testar os instrumentos de coleta, contar com profissionais capacitados ou capacitar profissionais que coletam os dados, fazer cópia dos dados coletados, checar os dados anotados. Focar a simplicidade, buscar sempre incluir mais de uma fonte de informação e método de coleta de dados no estudo, procurar combinar métodos qualitativos e quantitativos. Quanto aos métodos, procurar combinar os seguintes métodos: análise de documentos; observação, questionários; entrevistas individuais; entrevistas por telefone; entrevistas em grupo e foco, etc.

11.1.3 ANÁLISE DE RESULTADOS

A fase de análise envolve o manuseio e interpretação de dados quantitativos (freqüências, médias, desvios-padrão, quantidades), e dos dados qualitativos (agrupamento de respostas em categorias, análises de campo).

11.1.4 DIVULGAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS RESULTADOS

A divulgação dos resultados inicia-se pela elaboração de relatórios para cada público de interesse envolvido no processo. Essa segmentação deve ser por interesse e/ou capacitação.

Os constituintes principais dos relatórios de avaliação são: resumo executivo, introdução, descrição do foco de avaliação, metodologia, resultados, conclusões e recomendações, e anexos.

Esta fase de avaliação e monitoramento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Urussanga compreende a análise crítica do processo de avaliação, analisando pontos fortes, as dificuldades e os pontos a melhorar no processo como um todo.

PREFEITURA DE URUSSANGA FL. nº 489

De maneira geral, os processos avaliativos devem apresentar uma abordagem pluralista, que envolva aspectos qualitativos e quantitativos, centrada nas relações entre o sistema de ação e a lógica dos atores. Os processos são enriquecidos quando há o envolvimento de diferentes atores e a preocupação em se criar um sistema diversificado de indicadores, combinando conceitos, meios de coleta e diferentes responsáveis.

11.2 COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Para auxiliar nos processos de avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, é necessária a constituição de uma comissão de acompanhamento e avaliação.

Essa comissão deverá ser formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do Poder Público municipal, estadual e/ou federal, relacionadas com o saneamento ambiental. Além destas representações, a comissão poderá contar com os membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente, de Saúde e de representantes de organizações da Sociedade Civil (entidades do Movimento Social, entidades sindicais, profissionais, grupos ambientalistas, entidades de Defesa do Consumidor e outras).

O COMDEMA, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente ficará responsável pelo monitoramento das atividades do Plano Municipal de Saneamento Básico de Urussanga, aprovado e finalizado no ano de 2009.

Conforme o Parágrafo 4° da Lei 11.445 de 2007, os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

O Parágrafo 5° da mesma lei assegura a ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas. Dessa forma, ressalta-se a importância de dar continuidade à divulgação do PMSB, de suas ações, propostas e principalmente da divulgação do andamento das metas estabelecidas e aprovadas na etapa de elaboração do Plano, assim como a evolução da salubridade ambiental do município.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 490

No caso do COMDEMA se mostrar impossibilitado de realizar as atividades de avaliação e monitoramento das ações aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, é essencial que o mesmo de encaminhamento à formação de uma comissão que viabilize o monitoramento.

11.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

11.3.1 PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO

É importante que a população participe do processo de monitoramento e avaliação dos resultados do PMSB, visto que esta deve ser a principal beneficiada pelo plano. Desta forma, pretende-se estar avaliando periodicamente a percepção da população quanto aos serviços de saneamento básico e a situação do saneamento básico propriamente dito.

Também deve-se obter a avaliação da população sobre a prestação dos serviços, a infra-estrutura de saneamento, a melhoria das condições de salubridade e os resultados obtidos a partir do PMSB.

Sugere-se aplicar um questionário semi-estruturado sobre os serviços de saneamento a uma parte representativa da população, de forma a abranger todos os bairros/distritos do município. Este poderia, por exemplo, ser enviado a um número de domicílios anualmente, anexo ao carnê do IPTU, para ser respondido pela população e devolvido na prefeitura ou na sede do COMSEMA. A partir disto podem-se avaliar os serviços de saneamento prestados e as necessidades ainda presentes em cada área do município, visando monitorar a evolução dos serviços de saneamento de Urussanga.

Para esta avaliação e para o monitoramento do andamento das ações do Plano, pode-se utilizar o questionário já aplicado à população na fase de diagnóstico do PMSB, que segue em anexo. Por meio deste questionário poderá ser feita a comparação da situação pontual de cada localidade na etapa de elaboração do Plano com a situação após sua aprovação, respeitando os períodos definidos nas metas.

Para facilitar esta análise, os questionários aplicados no decorrer de elaboração do PMSB, nas conferências, audiências públicas e demais reuniões realizadas, estão contidos em sua versão original no ANEXO 2, deste Plano de Saneamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL nº 491

Entretanto, vale lembrar que um maior detalhamento dos resultados obtidos pela participação popular na elaboração do PMSB e consequentemente o retrato da situação do saneamento no município, está descrita no capítulo 6, que se refere ao processo de participação da sociedade na elaboração do plano. Neste capítulo, tem além da apresentação dos questionários recolhidos, os depoimentos dos moradores de diversas localidades que participaram da elaboração do Plano, que o torna essencial ao monitoramento e avaliação das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

11.3.2 INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA)

O Indicador de Salubridade Ambiental se constitui num instrumento de planejamento e integração de políticas públicas, com foco na melhoria da qualidade de vida urbana. Este Indicador, em conjunto com informações complementares permite a identificação das demandas para melhoria dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos; a elaboração de programas corretivos e preventivos de controle de vetores; e a formulação de uma política de investimentos compatível com a capacidade do município e de pagamento dos usuários.

O ISA foi utilizado durante a elaboração deste PMSB, no capítulo 9, referente aos Programas, Projetos e Ações Necessárias para Atingir os Objetivos e as Metas, para caracterizar e avaliar a situação de salubridade ambiental do município. Da mesma forma, deve ser utilizado periodicamente (recomendado anualmente) para verificar a expansão e melhoria dos serviços de saneamento e da salubridade ambiental no município. É importante que, à medida que sejam vencidas as etapas na quantidade e qualidade dos serviços, sejam incorporadas novas variáveis e novos padrões a serem atingidos.

Para o cálculo do ISA, utilizou-se o Manual Básico do Indicador de Salubridade Ambiental, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras do Estado de São Paulo, o qual foi tomado como base para o cálculo do ISA de Urussanga.

Para maior compreensão do método e para facilitar a sua aplicabilidade, segue, em versão impressa e em formato digital, a planilha de cálculo elaborada para o cálculo do Indicador de Salubridade Ambiental de Urussanga, no ANEXO 3 e no ANEXO 4 deste Plano, respectivamente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 192

11.3.3 MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO

É importante o monitoramento da implementação das ações e metas estabelecidas no PMSB. Para tanto, sugere-se uma reunião semestral da Comissão de Acompanhamento e Avaliação, liderada pelo COMDEMA, onde serão expostas as melhorias realizadas nos serviços de saneamento, o impacto (positivo) gerado na qualidade de vida da população, as dificuldades encontradas.

Sugere-se que o COMDEMA esteja coordenando o monitoramento do PMSB, e desta forma organizando as reuniões de avaliação e monitoramento.

Nestas reuniões, os órgãos responsáveis por cada serviço de saneamento devem contribuir com a apresentação das informações citadas anteriormente, sendo feitas discussões entre os presentes, de forma que todas as partes possam contribuir e participar.

Estas reuniões têm o objetivo de estar avaliando o Plano Municipal de Saneamento Básico propriamente dito. Deve-se tomar registro das avaliações do Plano, para que seja usado quando este for revisto. Segundo a Lei 11.445/2007, o Plano deve ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 493

12 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

12.1 CONCEITO

Os SIGs são, basicamente, organizadores de diferentes camadas de informação, gerando mapas que ajudam na exploração dos dados no intuito de descobrir padrões e correlações. Essas camadas podem ser entendidas como diversos tipos de dados sobrepostos para uma determinada região, que pode ser o globo ou uma quadra, neste caso o município de Urussanga. A manipulação dos dados é feita num sistema baseado em computador onde o usuário pode coletar, manusear e analisar as informações. Um sistema de informação geográfica – SIG – atua numa combinação de hardware, software, dados, metodologias e recursos humanos, que operam de forma harmônica para produzir e analisar as informações geográficas.

Um SIG é um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real (Burrough, 1986).

É uma tecnologia que abrange o conjunto de procedimentos de entrada, manipulação, armazenamento e análise de dados espacialmente referenciados (Chistofoletti, Teixeira, 1997).

Visa integrar numa única base de dados informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados do censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados (Câmara, 1993).

Um SIG se trata de um conjunto de técnicas que permitem o acesso tanto aos atributos do dado quanto a sua localização (posição geográfica). Estabelece a relação espacial existente entre cada feição geográfica.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 494

12.1.1 ESTRUTURA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Como já foi dito anteriormente, os SIG´s são basicamente organizadores de diferentes camadas, ou níveis de informação, que podem ser entendidas como diversos tipos de dados sobrepostos, que visam gerar um mapa. O Layer é um conceito utilizado para distinguir essas diferentes camadas, funcionando como se fosse uma transparência sobre um retroprojetor. As transparências vão sendo sobrepostas segundo o interesse do usuário. A vantagem do SIG sobre o retroprojetor é a possibilidade de interagir com as "transparências"

12.2 ELABORAÇÃO DO SIG (SIPS)

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Urussanga foi elaborado a partir dos dados secundários fornecidos pelo município e pelas prestadoras dos serviços de saneamento, a partir dos dados coletados e agrupados ao longo da elaboração do Plano.

A base cartográfica utilizada foi fornecida pela prefeitura, que possui em seu acervo as bases provenientes da elaboração dos mapas temáticos desenvolvidos e utilizados na elaboração do Plano Diretor e Realinhamento Administrativo do município, em 2006, pela empresa FINATEC.

Estas bases contêm informações georreferenciadas do sistema viário, divisão municipal, perímetro urbano, localidades, limite dos bairros na região central, lotes, lotes legais e ilegais, quadras, ocupação e cobertura do solo, rede hídrica, além de rede coletora de esgoto, rota de coleta de resíduos sólidos.

A base cartográfica cedida pela Prefeitura Municipal de Urussanga foi preservada, de forma que nada foi modificado, tendo-se fé na veracidade de informações contidas em seu banco de dados.

Entretanto, estas informações puderam ser agrupadas para se obter camadas específicas com o intuito de gerar novas feições pertinentes às particularidades do estudo.

Além destas, foram utilizadas as bases cartográficas disponibilizadas no acervo digital do IBGE, como as curvas de nível (5 metros) e da EPAGRI que forneceu as micro-bacias hidrográficas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 495

A partir destas camadas obtidas pelos meios acima citados e pelas camadas de informação criadas com os dados tabulares compilados durante a elaboração do plano de saneamento, puderam-se criar novas camadas provenientes do cruzamento e interseção destas informações.

Com a sobreposição destas bases cartográficas a partir do banco de dados gerados na elaboração do SIG, pôde dar construção ao Sistema de Informação do Plano Municipal de Saneamento Básico, que poderá auxiliar com precisão nas análises de informações e no planejamento do município. O banco de dados, assim como alguns modelos de mapas que poderão ser gerados para fins de avaliação e planejamento, seguem no ANEXO 5 e no ANEXO 6, respectivamente.

12.2.1 PROCESSAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Para facilitar o processo posterior, que prevê a implementação a continuidade da alimentação do SIG ou SIPS pelo município, o compilamento das informações foi feito em planilha Excel, que é de fácil manipulação e possui interface amigável com os principais softwares de geoprocessamento.

Dessa forma, planilhas de Excel foram geradas com as informações tabulares disponibilizadas e/ou coletadas, sendo que todas as informações obrigatoriamente devem possuir sua respectiva coordenada geográfica para possibilitar a projeção espacial.

Além das camadas geradas por meio dos dados tubulares pertinentes ao Plano de Saneamento, foram plotados os pontos de localização de unidades referentes aos quatro serviços de saneamento. Nas visitas em campo realizadas pela equipe técnica da SANETAL, acompanhadas e instruídas pelos responsáveis pelos serviços, foram levantadas as coordenadas geográficas de localização e posteriormente foram geradas camadas com os pontos cotados e as respectivas informações agregadas a cada.

Com o intuito de facilitar o processo de planejamento e para se possibilitar uma maior compreensão dos dados visualizados, foi gerada uma imagem em formato tiff a partir de várias imagens exportadas, em alta resolução, do software Google Earth, que trabalha com imagens de satélite. Esta imagem não foi utilizada para processamento e geração de subprodutos, por se tratar de uma imagem que não oferece a precisão necessária para processamento de imagens para fins de geoprocessamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. Nº 496

A imagem foi inserida, projetada e georreferenciada, permitindo que a visualização das camadas constantes sobre cada serviço de saneamento seja mais bem visualizada, pela existência da imagem do município ao fundo.

12.3 PROGRAMAS

Para a manipulação dos diferentes dados de georeferenciamento é necessário a utilização de um software, entre eles existem os comerciais e os livres. De um modo geral, os programas são estruturados através de: banco de dados; planos de informação; vistas; e temas.

O banco de dados é o organizador das informações do TerraView Política Social, onde todas as representações geométricas e atributos estão agrupados. Lá é possível agregar tanto dados vetoriais, como pontos, linhas e polígonos, assim como dados matriciais, como imagens e grades de informação. Todo o funcionamento do TerraView Política Social é baseado na existência do "Banco de Dados" que é o grande "guarda-chuva" das informações disponíveis e sua inter-relacionalidade.

Os planos de informação são as Layers ou camadas disponíveis para manipulação. É a primeira camada dentro do Banco de Dados que representa os diversos tipos de dados disponíveis. Quando se importam os mais variados objetos e seus atributos, são os planos de informação que mostram quais são e suas principais características. É basicamente a informação original, da forma como foi importada. O Plano de Informação é, portanto a estrutura que agrega os dados geográficos que estão localizados em uma mesma região geográfica e compartilham o mesmo conjunto de atributos, agregando os elementos semelhantes.

As vistas é o mapa do programa, são elas que organizam os dados disponíveis, como um conjunto de objetos determinados pelos Planos de Informação existentes, definindo quais devem ser visualizados e manipulados, restringindo e agregando dados e informações. Como são diversos os tipos de componentes espaciais e atributos de informação disponíveis, a Vista possibilita agrupar todos esses diferentes tipos de objetos e dados, manipulando cada nível conforme o interesse do operador.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL nº 197

O tema é a visualização do Plano de Informação, como são representadas as diversas camadas aplicadas para se observar a Vista ou o mapa propriamente dito. Os temas apresentam as possibilidades de visualização, seleção, restrição e agregação dos dados disponíveis. A manipulação do mapa é feita basicamente através dos diversos comandos exercidos nos Temas que compõem uma Vista, possibilitando uma maneira de agrupar seus objetos, gerando legendas e permitindo uma análise espacial global dos dados.

Serão apresentados alguns softwares livres disponíveis como o TERRA VIEW POLITICA SOCIAL, GvSIG, SPRING e o QUANTUM GIS.

12.3.1 TERRA VIEW POLÍTICA SOCIAL

O software livre TERRA VIEW foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por iniciativa própria para aproximar as inovações derivadas do Programa Espacial Brasileiro às necessidades de ferramentas para melhor informar o desenho de políticas públicas no país.

O software é um aplicativo construído a partir da biblioteca de geoprocessamento TerraLib para visualização e exploração de dados geográficos. Deste modo, o objetivo da iniciativa é que pesquisadores, técnicos de administração municipal, alunos de graduação e pós-graduação, entre outros, possam usufruir de condições técnicas para produzir análises e interpretações espaciais a respeito da realidade social das áreas urbanas nacionais.

O software TERRA VIEW POLÍTICA SOCIAL esta sendo desenvolvido e tem um futuro promissor, esta disponível para baixar livremente no site http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php .

12.3.2 GVSIG

O GvSIG foi desenvolvido pelas instituições espanholas Generalitat Valenciana e Iver Tecnologia de la Información S.A., dentre outros colaborados e co-financiadores, como a União Européia. Foi lançado em 2005 e continuadamente vem sendo aprimorado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA Fl. nº 498

O software é um Sistema de Informações Geográficas livre e de código aberto, ou seja, ele pode ser distribuído gratuitamente e ter suas funções aprimoradas por seus usuários. Trata-se de um software interessante às universidades e demais instituições públicas do país, inclusive prefeituras, pois além do hardware não necessita de gastos com licenças.

Dentre os formatos de arquivos vetoriais, o GvSIG suporta extensões como .shp, .dxf, dwg 2000 e dng. O programa ainda suporta arquivos de formato *raster*, tais como image tiff, jpg, ecw, mrsid, etc.

O programa é desenvolvido em Java, o que exige um computador mais rápido para que as tarefas sejam realizadas com mais agilidade, entretanto o software é tão completo que pode ser comparado com softwares comerciais.

O GvSig esta disponível no site oficial http://www.gvsig.gva.es/ e pode ser baixado livremente.

12.3.3 SPRING

O SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) no estado-da-arte com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. É um projeto desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/DPI) com participação da Embrapa, IBM Brasil, PUC Rio e Petrobras.

Uns dos objetivos do projeto SPRING é: construir um sistema de informações geográficas para aplicações em Agricultura, Floresta, Gestão Ambiental, Geografia,Geologia, Planejamento Urbano e Regional; tornar amplamente acessível para a comunidade brasileira um SIG de rápido aprendizado; e Fornecer um ambiente unificado de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para aplicações urbanas e ambientais.

O software SPRING está disponível para baixar gratuitamente no site http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php .

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 499

12.3.4 QUANTUM GIS

Quantum GIS é um software de Sistema de Informações Geográficas de código aberto que corre em Linux, Unix, Mac OSX e Windows. QGIS suporta informação vetorial, raster e formato de base de dados. Foi lançado em 2002 e continua sendo aprimorado, tendo a versão 1.0 mais estável.

O software é conhecido por ter uma interface mais amigável (intuitivo) e ser mais "leve" e rápido que os outros softwares livres. Pode ser encontrado para baixar no site oficial, www.qgis.org.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 500

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T. M. A. *et al.* **Avaliação de Alternativas Tecnológicas para Redução do Consumo de Água.** IV SEREA - Seminário Hispano-Brasileiro sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água João Pessoa, 2004.

ASCE, 1992. **Design and construction of stormwater management systems.** The urban water resources research council of the American Society of Civil Engineers (ASCE) and the Water Environmental Federation. New York, NY.

ALMEIDA, M. A. P.; ABIKO, A. K. **Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas Localizadas em Áreas de Proteção aos Mananciais: o Caso da Favela Jardim da Floresta.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: **apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **resíduos sólidos classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12216: **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896: **aterros de resíduos não perigosos**. Rio de Janeiro, 1997.

BARROS, R. T. de V. *et all.* **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2.** Belo Horizonte, 1995, 221p.

BERNARDES, R. S.; SCÁRDUA, M. P.; CAMPANA, N. A. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento.** Ministério das Cidades. Brasília, 2006.

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R.A. **Principles of geographical information systems.** Oxford, Oxford University Press, 1998.

CALMON, A. P. S.; NEUMANN, B.; AGUIAR, M. M. **Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) no Loteamento Lagoa Carapebus – Inserido na APA Praia Mole – Serra/ES.**

CAMARA, G. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perpectivas de evolução.** In: ASSAD, E., SANO, E., ed. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL.nº 501

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores Anaeróbios**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

CHIANCA, T.; MARINO, E.; SCHIESARI, L. **Desenvolvendo a cultura de avaliação em organizações da sociedade civil.** Coleção Gestão e Sustentabilidade. São Paulo: I. Fonte/Editora Global; 2001.

DIAS, M. C.; BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. **Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: um estudo em Salvador – Bahia**. In: 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Joinville, 2003.

FENDRICH, R. **Canais de Drenagem em Pequenas Bacias Hidrográficas**. Curitiba: O Autor, 2008.

GOTHE, C. A. V. **Avaliação dos Impactos Ambientais da Indústria Carbonífera nos Recursos Hídricos da Região Sul Catarinense**. Florianópolis, UFSC. 1993.

GONÇALVES, L. R. **Avaliação do Impacto Ambiental na Atividade Mineradora do Carvão e da Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga**. Florianópolis, UFSC. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2 ed. São Paulo, 2000.

KOBIYAMA, M.; CORSEUIL, C. W.; MOTA, A. A. **Recursos Hídricos e Saneamento**. 1ª E. Organic Trading; Curitiba, 2008.

MORAES, L. R. S. e BORJA, P. C. **Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental: Experiências e Recomendações**. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília, 2005.

PLOESER, J.H.; PIKE, C.W.; KOBRICK, J. D. **Nonresidential water conservation: a good investment.** Journal AWWA, v.84, p.65-73, October 1992.

PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/.> Acesso em: 25 de abril de 2009

POMPÊO, C. A. **Notas de Aula em Sistemas Urbanos de Microdrenagem**. Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis, 2001.

SANTA CATARINA. **Legislação sobre Recursos Hídricos**. Florianópolis: Governo do Estado; Tubarão. Ed. Universitária da UNISUL, 1998.

SANTOS, E. **Contribuição ao Estudo de Poluição Ambiental por Metais Pesados: a área do Banhado da Estiva dos Pregos**. Florianópolis, UFSC. 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 502

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA: Indicador de Salubridade Ambiental, manual básico**. Edição SRHSO/Sabesp. São Paulo, 1999.

SILVA, E. L. **Afinal, quem faz as leis ambientais**. Disponível em http://www.aguaonline.com.br/materias. Acesso em 25/04/2009.

SPERLING, M. V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3ª Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

SPERLING, M. V. **Lagoas de Estabilização**. 2ª d. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1986.

SPERLING, M. V. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

STEINHOFF, C. **Cobrança pelo uso da água não pode ser a única solução**. Disponível em http://www.ambienteja.com.br – acessado em 23/04/2009.

TEIXEIRA, L. A. A., CHRISTOFOLETTI, A. **Sistemas de Informação geográfica, Dicionário Ilustrado**. Editora Hucitec, 1997.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. 3ª Ed. São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para os Municípios do CIRSURES**. Florianópolis, 2004.

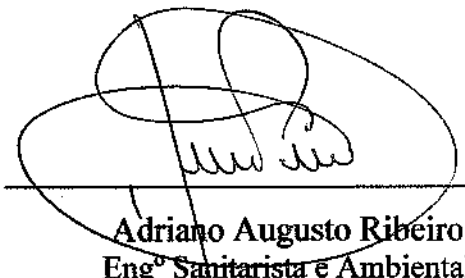
VARGAS, C. G. A **disposição de resíduos sólidos em área degradada por rejeitos da mineração de carvão: Análise do aterro controlado de Forquilhinha - SC**. UFSC. Florianópolis, 1998. 111 p.

VIANNA, M. R. **Casas de Química para Estações de Tratamento de Água**. Belo Horizonte: Imprimatur Artes Ltda, 2001.

VILLELA, S. M. e MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. McGraw Hill do Brasil; São Paulo, 1974.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 503

CONTRATADA:



Adriano Augusto Ribeiro
Engº Sanitarista e Ambiental
SANETAL ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUSSANGA FL. nº 504