

METODOLOGIA BÁSICA DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL

CONCEITOS BÁSICOS, PROCEDIMENTOS UNITÁRIOS E PROCESSOS DE GESTÃO INTEGRADA

Dr. Roberto Naime

Supervisor Técnico da Novo Ambiente

Consultor Técnico do Consórcio Pró-Sinos

**Professor do Programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental
da Universidade Feevale – Novo Hamburgo**

**Consultor Técnico da FUNDAMENTAL (Fundação Desenvolvimento
Ambiental) da ACI Novo Hamburgo, Campo Bom e Estância Velha**

**Consultor Técnico da FUNRESOLI (Fundação Resíduos Sólidos) da
ACI de São Leopoldo**

São Leopoldo

2010

SUMÁRIO

Item	Pg
1 INTRODUÇÃO	3
2 CONCEITO DE SANEAMENTO	6
3. ASPECTOS JURÍDICOS	8
4. PLANOS DIRETORES E SANEAMENTO	10
5. PRINCÍPIOS PARA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	11
6. PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO	12
7. ROTEIRO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO	16
8. PRODUTOS FINAIS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO	17
8.1. DIAGNÓSTICO SOCIAL	17
8.2. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES	20
8.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	22
8.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	26
8.5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (inclui a limpeza urbana)	31
8.6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	34
8.7 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO EXECUTIVO	37
9. EXEMPLIFICAÇÃO DO PRÓ GUAÍBA.	44
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental resulta em variáveis econômicas e políticas de forma inevitável. É preciso, no entanto, ter um conhecimento técnico mínimo para poder consolidar sua própria concepção de percepção ambiental.

O planeta terra é formado pelos compartimentos físico e biológico. Todas as ações e empreendimentos humanos, representando o meio antrópico ou socioeconômico interagem com o meios físico e biológico.

Assim, uma estrada traz progresso para o escoamento da produção e o turismo, mas pode trazer impactos ao meio físico, desmatamento e expulsão de espécies da fauna e problemas para as atividades de pecuária e lavoura, além de propiciar eventual êxodo rural e eventuais rupturas sociais, com o aumento de criminalidade e prostituição.

A função da percepção ambiental e dos estudos de impacto ambiental, visa a compreender todas as realidades e relações estabelecidas entre os elementos dos meios físico, biológico e antrópico, dentro de uma concepção sistêmica e visão holística, de maneira a compatibilizar os empreendimentos, com as características dos meios em que a intervenção humana se insere.

Sempre atenuando, minimizando ou compensando os impactos ambientais, conforme prevê a legislação e determina o bom senso individual ou o senso comum coletivo. Ninguém é contra o progresso e o desenvolvimento ou a melhoria da qualidade de vida das populações, mas é necessário que as intervenções humanas sobre os meios físico e biológico sejam acompanhadas de amplos programas de compatibilização, monitorados permanentemente para que sejam medidas e determinadas a eficácia e a eficiência das medidas propostas e executadas.

A questão do saneamento básico municipal se insere nesta realidade. Filosoficamente podemos resumir como tudo que envolve a água em suas variadas dimensões. Na prática e na legislação, quer dizer fazer a potabilização da água e propiciar a distribuição de água potável, recolher e tratar o esgoto, fazer drenagem pluvial e cuidar da gestão municipal dos resíduos sólidos.

Para que o lixo não contamine águas e não impeça drenagem pluvial, como frequentemente ocorre.

E é muito necessário também que haja uma potencialização planejada dos efeitos benéficos ou benefícios de cada intervenção humana sobre a natureza. Temos que percorrer o caminho que nos tira do espontaneísmo, que espera que as coisas funcionem por si próprias e nos leva até o planejamento sistematizado, onde as coisas que vão acontecer são cuidadosamente planejadas, medidas e mensuradas no tempo e no espaço.

Para a consecução destes objetivos, são importantes a percepção ambiental dos indivíduos, a educação ambiental propiciada por entidades de educação formal como escolas e informais como associações de bairro, igrejas e outras organizações da sociedade, as noções de avaliação de impactos

ambientais que fazem parte do senso comum de uma determinada comunidade num momento de referência e a busca comum de equilíbrio na vida e melhoria geral das condições de vida e da qualidade ambiental.

A própria concepção de sustentabilidade se desenvolve a partir do princípio simples, singular e maternal da primeira ministra da Noruega em 1972, Gros Brundtland: “utilizar os recursos naturais sem comprometer as gerações futuras”.

Ou seja, usar os recursos naturais, tanto renováveis quanto não-renováveis de forma a que não venham faltar recursos para a qualidade de vida e o bem estar das gerações futuras. Por isto é tão importante reutilizar os materiais e reciclar os materiais. A diferença em reutilizar, é que neste conceito, os materiais são usados da forma em que se encontram, enquanto na reciclagem, os materiais são submetidos a um novo processo industrial de beneficiamento.

Dentro desta realidade, é fundamental a previsão e o planejamento do saneamento básico municipal, de todas as dimensões que a questão da água pode tomar desde a potabilidade, passando pelo tratamento de esgoto, drenagem pluvial e relações com resíduos sólidos.

Na prática, podemos afirmar que a questão do saneamento básico precede o conjunto da questão ambiental. As primeiras definições de qualidade ambiental podem ser extraídas dos conceitos de saneamento ambiental, que originalmente estão vinculados com a engenharia civil.

Portanto podemos simplificar o conceito de saneamento básico como sendo um conjunto de procedimentos adotados numa determinada região que visa proporcionar uma situação higiênica saudável para os habitantes.

Implica em tratamento de água, canalização e tratamento de esgotos, limpeza pública de ruas e avenidas, drenagem pluvial, coleta e tratamento de resíduos orgânicos (em aterros sanitários regularizados) e reutilização de materiais (através da reciclagem).

Com estas medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças. Ao mesmo tempo, garante-se a preservação do meio ambiente.

Saneamento portanto significam captar, tratar e distribuir a água potável para as populações, coletar e canalizar os esgotos domésticos para tratamento e disposição na rede hídrica superficial e implantar e manter sistemas eficientes de drenagens pluviais. E mais modernamente, dispor de sistemas eficientes de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, também conhecidos como lixo doméstico.

A idéia é simples: a água é o solvente universal, veículo para carregar bactérias e vírus e se a água que estiver sendo consumida não tiver rigoroso tratamento pode se tornar um grande propagador de doenças. Da mesma forma os esgotos. Se não forem adequadamente tratados vão poluir o próprio sistema hídrico superficial, de onde nos abastecemos da água que será tratada e potabilizada para consumo humano. Se a água tiver condição original péssima, dificulta e encarece o tratamento, que pode nem ser eficiente o suficiente.

A seguir é preciso ter consciência de que as águas de drenagens pluviais precisam ter escoamento em sistemas eficientes, pois esta água pode ser um grande propagador de doenças através de vírus e bactérias que pode carregar.

Por último, de nada adianta potabilização de água e tratamento de esgoto, se as populações tiverem de conviver com resíduos sólidos de origem doméstica. O lixo doméstico contém sal, gorduras, uma condição variável de contaminação por metais pesados (que podem ser cancerígenos e teratogênicos – causam má formação de fetos durante a gravidez) e matéria orgânica (restos de alimentos) sofrendo putrefação.

Os índices de cobertura de água tratada são muito elevados em quase todo o país, mas as quantidades de esgoto recolhido e tratado são muito baixas.

Da mesma forma, são razoavelmente eficientes os índices públicos de coleta de resíduos sólidos urbanos doméstico. Mas o mesmo não pode ser dito da disposição final, ainda muito carente de usinas adequadas e projetadas para a reciclagem e o reaproveitamento e células adequadas para a disposição final, com normas adequadas de engenharia e respeitando parâmetros de proteção ambiental.

A questão do saneamento básico tem sido cada vez mais explorada por empreendedores privados, que se interessam pelas atividades vinculadas com a água e mesmo com as tarefas de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos sólidos urbanos.

O poder público, principalmente através de prefeituras, tem sido o grande contratador destes serviços, que se tornou um dos melhores filões de mercado para as empreiteiras. Isto é elogiável, porque traz sustentabilidade para o meio ambiente e qualidade de vida para a sociedade em geral.

2 CONCEITO DE SANEAMENTO

A água, pela sua intrínseca relação com a vida, não poderia estar fora da cidade e podemos ver sinal de vida própria no seu caminhar pelo espaço urbano.

Não existe cidade se não existir água disponível regularmente, capaz de atender às necessidades básicas do ser humano, para o controle e prevenção de doenças, para a garantia do conforto e para o desenvolvimento socioeconômico.

Ao se modernizar, a cidade não consegue fugir dessa dependência, pelo contrário, a necessidade por água aumenta em função da complexidade do aparato produtivo.

A visão integrada do conceito de saneamento básico é defendida, inclusive, pelo corpo técnico-científico internacional ligado ao saneamento, como, por exemplo, o conceito defendido pela Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico – APESB, de que saneamento básico é, pelo menos, *“o abastecimento de água, a drenagem, o tratamento e a disposição final de águas residuais, e a recolha, tratamento e a disposição final de resíduos sólidos”*.

Sobre disponibilidade de água, vale lembrar que a quantidade e a qualidade têm estreita relação com a geografia do manancial. Uma bacia hidrográfica, com sua área de contribuição bem definida, tem um limite claro para a vazão que se pode tirar dos cursos de água que a drenam, o mesmo valendo para um aquífero subterrâneo. Diante disso, vale a regra de que as vazões disponíveis podem ser consideradas parte integrante das informações geográficas de uma determinada área.

No ciclo urbano da água, ela também tem papel como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade. Isso fica evidente na relação direta e significativa entre água consumida e geração de esgotos, com cerca de 80% da água de abastecimento sendo transformada em esgoto sanitário. Esse esgoto precisa de uma área para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a sua purificação natural, sendo que nesse cálculo de área deve ser levada em conta a parcela necessária para reciclar os resíduos que são removidos desse esgoto, os chamados lodos provenientes do tratamento.

Além da água de abastecimento que chega à cidade, a chuva também joga quantidade significativa de água na área urbana. E essa água tem seus caprichos, procurando seguir seus caminhos pelos pontos mais baixos do relevo. Nesse caminhar, ignora boa parte das ações humanas que tentam impedir seu movimento, tendo força para superar esses obstáculos.

Sobre essa água e seu caminhar, as cidades deveriam ter como lema respeitar sempre seus caminhos, sob pena de enfrentar sua fúria, que se faz sentir quando da ocorrência de enchentes e inundações. Além disso, não se pode esquecer que no ambiente natural, a percolação pelos vazios do solo é

um caminho muito usado pela água. Quando se impede a sua infiltração, com a impermeabilização da superfície do solo, parte significativa da água não faz seu trajeto subterrâneo, escoando, conseqüentemente, pela superfície.

As águas pluviais carregam tudo o que encontram no seu caminho, desde a poluição que paira no ar até os resíduos que foram lançados sobre as ruas. Quanto mais se descuida da limpeza da cidade, mais trabalho sobra para a chuva, que não se nega a prestar esse serviço de limpeza. Portanto, a cidade que não se limpa organizadamente acaba contribuindo para a poluição dos corpos de água, onde as águas pluviais depositam todo o material carregado durante seu trajeto. Essa poluição pode comprometer o uso da água para diversas finalidades, além do próprio abastecimento humano da cidade.

Outra associação importante que reflete a essência do conceito de saneamento é a questão do lixo, ou dos resíduos sólidos resultantes das diversas atividades da cidade. Para funcionar adequadamente, a cidade necessita de grande aporte de material proveniente de áreas externas aos seus limites geográficos. Nesses materiais, podemos incluir os alimentos para os habitantes da cidade e a matéria prima para os processos produtivos, os quais são utilizados, processados e geram resíduos. Esses resíduos têm pouca mobilidade, com exceção daqueles transportados pela água da chuva. Por isso, onde são lançados, lá permanecem em processo lento de degradação, tornando-se fontes de poluição e contaminação.

Resolver isso envolve processos industriais com certa complexidade, concebidos para fechar o ciclo da matéria, a denominada indústria da reciclagem. E essa reciclagem é limitada, abrangendo determinados produtos, sempre existindo rejeitos que deverão ser dispostos em áreas para serem estabilizados nos aterros sanitários

3. ASPECTOS JURÍDICOS

O debate em torno do significado de saneamento básico, além de vinculado à defesa da salubridade ambiental como um direito social, possui também contornos jurídicos. A Constituição Federal previu que a União deve instituir diretrizes sobre o saneamento básico (art. 21, XX), pelo que uma visão restrita criaria limites à legislação federal, fazendo com que viesse a tratar apenas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Porém, sob este aspecto, o debate é vazio, porque a Constituição Federal também atribuiu à União a competência de legislar sobre: águas (art. 22, IV), contratações administrativas (art. 22, XXVII), produção e consumo (art. 24, V), proteção do meio ambiente e controle da poluição (art. 24, VI), proteção e defesa da saúde (art. 24, XII), avaliação periódica externa e interna de serviços públicos (art. 37, § 1º, I) – o que fornece fundamento mais que suficiente para as diretrizes da *PNS* que não digam diretamente respeito ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

REGIMES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Cumprida as exigências de planejamento e de regulação, cada titular tem o direito de decidir como os serviços serão prestados. Desse modo, a *PNS* estabelece idênticas regras para o caso dos serviços serem prestados por autarquias municipais, consórcios públicos, empresas estaduais e empresas privadas.

Porém, caso seja decisão do titular delegar a prestação dos serviços para uma empresa pública, privada ou de economia mista, a *PNS* exige que haja um contrato em que estejam previstos os direitos da empresa contratada, dos usuários e do titular. Ao invés de acordos, convênios ou termos de cooperação, que podem ser desfeitos a qualquer momento, a *PNS* exige que sejam celebrados contratos que criem direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo apenas da vontade política.

Garante-se, assim, o respeito ao direito dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita segurança jurídica para os investimentos necessários à universalização dos serviços.

Nos termos da legislação atual, o Projeto prevê duas formas de delegação: (1) por cooperação federativa e (2) por concessão de serviços públicos.

A cooperação federativa em matéria de prestação de serviços públicos é prevista tanto pela Constituição Federal (art. 241), como por Lei Federal (Lei nº. 11.107, de 6 de abril de 2005).

Por meio dessa disciplina jurídica, o titular de um serviço pode celebrar, com dispensa de licitação, *contrato de programa* com empresa controlada por outro ente da Federação. Por exemplo, no caso do saneamento, o Município poderá contratar sem licitação uma empresa estadual para prestar quaisquer

dos serviços de saneamento básico, desde que sejam cumpridos alguns requisitos, previstos na legislação em vigor:

a) deve haver consórcio público ou convênio de cooperação entre o Município e o Estado (art. 13, § 5º, Lei nº. 11.107/05);

b) o consórcio público ou o convênio de cooperação deve ser disciplinado por lei estadual e municipal – ou seja, será necessária a participação tanto do Legislativo estadual, como do legislativo municipal (art. 241 da CF);

c) o contrato deverá estar de acordo com a regulação dos serviços (art. 13, § 1º, I, parte final, Lei nº. 11.107/05);

d) deverá haver procedimentos de gestão e contábeis que garantam a transparência econômica e financeira da prestação dos serviços em relação a cada um dos titulares – o que significa que cada Município deverá ser informado do quanto que é arrecadado e investido em seu Município, especialmente das quantias enviadas ou recebidas à título de subsídio cruzado (art. 13, § 1º, II, Lei nº. 11.107/05);

e) é nula a atribuição de poderes de regulação ou fiscalização ao contratado para prestar os serviços, ou seja: o regulador deve ser diferente do prestador, pelo que as empresas contratadas não podem mais definir suas próprias tarifas (art. 13, § 3º, Lei nº. 11.107/05).

Além disso, no caso da empresa pública ou da sociedade de economia mista ser privatizada, os contratos de programa que celebrar serão automaticamente extintos (art. 13, § 6º, Lei nº. 11.107/05), pois evidentemente não se tratará mais de cooperação federativa, mas de relação público-privada, sujeitas às normas da licitação (art. 175, caput CF) e das concessões de serviços públicos (Lei nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995).

Dessa forma, uma autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual poderá prestar serviços mediante delegação por meio de um contrato de programa – regido pela Lei nº. 11.107/05 ou, caso vença a licitação, poderá celebrar contrato de concessão, hipótese em que a prestação dos serviços obedecerá ao mesmo regime dos concessionários privados.

4. PLANOS DIRETORES E SANEAMENTO

É importante a integração do PMS com o PD cujas informações sempre devem ser consideradas durante o processo de construção do PMS:

a) O PD deve conter as metas e diretrizes gerais da política de saneamento ambiental;

b) O Saneamento Ambiental integrado ou a utilização dos serviços de forma integrada deve ser uma diretriz do PD;

c) A capacidade de expansão e de adensamento das áreas urbanas é orientada com base na capacidade da infra-estrutura instalada e dos recursos naturais. O saneamento é, portanto, elemento orientador na leitura da cidade, na definição dos vetores de crescimento e na proposta de zoneamento;

d) Os instrumentos de política urbana estabelecidos no Estatuto da Cidade, ao serem propostos para as cidades, devem considerar a sobrecarga na infra-estrutura que poderão gerar;

e) As soluções de saneamento adequadas às realidades sócio-ambientais que visem sua sustentabilidade devem ser um subsídio às propostas do PD.

f) O zoneamento poderá indicar áreas de preservação de mananciais. O PD vai caracterizar e analisar as condições dos mananciais em uso e indicados para futuro abastecimento e a necessidade de recuperação dos mananciais degradados;

g) A relação entre as inundações urbanas e a impermeabilização do solo deve ser analisada durante a fase de *leitura da cidade* e na fase de propostas. A taxa de impermeabilização de lotes deve refletir os parâmetros definidos a partir dessa relação. Propostas aparentemente futuristas e burocráticas como concessão anual de habite-se para evitar impermeabilizações de solo posteriores à obtenção do alvará de habitação devem ser consideradas;

h) Fazem parte da leitura, o cadastro e o diagnóstico dos serviços;

i) A possibilidade de reutilização de água e esgotos e o aproveitamento de águas pluviais podem ajudar na solução de problemas detectados durante a fase de leitura da realidade municipal.

j) O local mais indicado para a disposição final dos resíduos sólidos, a declividade e a largura de vias para a coleta de lixo, a existência de catadores são fatores que deverão ser considerados quando da elaboração do PD;

k) O levantamento de áreas de risco ecológico à inundação e as restrições à impermeabilização são parte do levantamento;

l) As medidas para coleta de água de chuvas ou a definição de áreas para bacia de retenção devem ser consideradas;

m) A necessidade de estações de tratamento de esgotos e a sua melhor localização é parte da pactuação das propostas.

5. PRINCÍPIOS PARA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

É importante, ainda, destacar os princípios de universalidade, integralidade das ações e equidade que deverão ser considerados quando da elaboração do PMS. Isto quer dizer que deverá ser garantido no PMS o acesso aos serviços a todos, o provimento de todas as diversas naturezas desse serviço e em igual nível de qualidade. Portanto, as seguintes diretrizes deverão nortear o processo:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a auto-gestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Informação tecnológica.

De um modo geral, as questões apresentadas nesse capítulo buscaram discutir elementos básicos importantes para o entendimento da complexidade que envolve o processo de realização do PMS.

6. PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO

Os níveis de participação definem-se de acordo com o grau de envolvimento da comunidade na elaboração do PMS. A título de exemplo, é proposta uma classificação quanto à participação em seis níveis, da menor participação para a maior, conforme descrição a seguir:

- **Nível 0** (Nenhuma): a comunidade não participa na elaboração e no acompanhamento do PMS;
- **Nível 1** (A comunidade recebe informação): a comunidade é informada do PMS e espera-se a sua conformidade;
- **Nível 2** (A comunidade é consultada): para promover o PMS, a administração busca apoios que facilitem sua aceitação e o cumprimento das formalidades que permitam sua aprovação;
- **Nível 3** (A comunidade opina): a Administração apresenta o PMS à comunidade já elaborado e a convida para que seja questionado, esperando modificá-lo só no estritamente necessário;
- **Nível 4** (Elaboração conjunta): a Administração apresenta à comunidade uma primeira versão do PMS aberta a ser modificada, esperando que o seja em certa medida;
- **Nível 5** (A comunidade tem poder delegado para elaborar): a Administração apresenta a informação à comunidade junto com um contexto de soluções possíveis, convidando-a a tomar decisões que possam ser incorporadas ao PMS;
- **Nível 6** (A comunidade controla o processo): a Administração procura a comunidade para que esta diagnostique a situação e tome decisões sobre objetivos a alcançar no PMS.

Obviamente, a participação da sociedade não pode ocorrer de um modo descontrolado, o que só conduziria a frustrações desnecessárias. São sugeridos três modos básicos de participação:

- **D** – Participação direta da comunidade implicada por meio de apresentações, debates, pesquisas e qualquer meio de expressar opiniões individuais ou coletivas;
- **S** – Participação em fases determinadas da elaboração do PMS por meio de sugestões ou alegações, apresentadas na forma escrita;
- **T** – Participação por meio de grupos de trabalho.

No que diz respeito aos participantes, três grandes grupos podem resumir as comunidades participantes na elaboração do PMS:

- **O** – Organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas, culturais, etc;
- **PE** – População Exterior, mas próxima à área afetada pelo PMS;
- **PR** – População Residente no Município.

Como idéia geral, são apontados, a seguir, alguns princípios fundamentais para discussão:

- **Precaução:** sempre que existam riscos de efeitos adversos graves ou irreversíveis para o ambiente, em geral, e para os recursos hídricos, em particular, não deverá ser utilizado o argumento de existência de lacunas científicas ou de conhecimentos para justificar o adiamento das medidas eficazes para evitar as degradações ambientais;
- **Prevenção:** será sempre preferível adotar medidas preventivas, que impeçam a ocorrência de efeitos ambientais adversos ou irreversíveis, do que recorrer, mais tarde, a medidas corretivas desses mesmos efeitos;
- **Elevado nível de proteção:** uma política de saneamento, em geral, não deve ser balizada pelos níveis mínimos aceitáveis de proteção dos recursos;
- **Uso das melhores tecnologias disponíveis:** na resolução dos problemas ambientais, em geral, e dos recursos hídricos, em particular, designadamente no que diz respeito ao tratamento das águas residuais, deverão ser adotadas as melhores tecnologias disponíveis;
- **Usuário-pagador,** que engloba o princípio do poluidor-pagador, será objetivo primordial da política de saneamento.
- **Eficiência econômica:** as estratégias a adotar deverão obedecer a princípios de eficiência econômica, isto é, as estratégias devem ser selecionadas de modo a maximizar os benefícios líquidos, devendo a seleção das soluções a adotar para resolver um determinado problema ser baseadas em critérios de custo/benefício;
- **Adequabilidade:** as decisões deverão ser tomadas pelos órgãos da administração municipal que estão em melhores condições para fazê-las, em função da natureza dos problemas e das conseqüências das decisões;
- **Eqüidade intra e inter-institucional:** na gestão do sistema de saneamento municipal dever-se-á procurar alcançar uma justa distribuição dos custos e dos benefícios das decisões tomadas pelos agentes;
- **Solidariedade e coesão municipal:** na gestão do sistema de saneamento deverão ser respeitados os princípios da solidariedade e da coesão, não devendo a gestão integrada do sistema de saneamento contribuir para criar ou agravar assimetrias sociais ou administrativas;
- **Transparência e participação:** na formulação das metas, deverão ser criadas as condições para que os diferentes grupos e setores de usuários (grupos de defesa do ambiente, comunidade científica e público em geral), por meio das respectivas organizações representativas, possam formular e exprimir as suas opiniões, que deverão ser devidamente consideradas nas decisões a tomar;

- Flexibilidade: no planejamento e na gestão do sistema de saneamento municipal as medidas e ações adotadas devem ser flexíveis, permitindo o ajustamento adaptativo das soluções a situações futuras incertas (da evolução dos sistemas naturais e da evolução dos diferentes setores de atividades econômicas);

- Exeqüibilidade: deve-se assegurar que os diversos agentes envolvidos, públicos e privados, tenham a capacidade para implementar as medidas e ações adotadas.

- Globalidade, baseando-se numa abordagem conjunta e interligada dos aspectos técnicos, econômicos, ambientais e institucionais.

- Racionalidade, visando a otimização da exploração das várias fontes de água e o atendimento das várias necessidades, articulando a demanda e a oferta e salvaguardando a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, bem como uma aplicação econômica dos recursos financeiros.

- Integração: o planejamento dos sistemas não deve ser feito de maneira compartimentada, deve-se levar em consideração a interdependência desses sistemas para garantir a salubridade ambiental da cidade. Além dos aspectos sanitários, devem ser considerados também aspectos tecnológicos e de gestão, o que garante a sustentabilidade de funcionamento desses sistemas.

- Participação, envolvendo agentes econômicos e as populações diretamente interessadas, visando obter o consenso de todas as partes envolvidas;

- Ação estratégica, dando respostas imediatas face à informação disponível.

Em geral, observa-se que as ações de saneamento não têm sido consideradas no âmbito do planejamento urbano, mas apenas, como resposta ao processo de urbanização. Com efeito, a visão limitada que trata as questões urbanas de forma isolada ou compartimentada, é uma das principais causas de acentuação dos problemas urbanos e da demanda não atendida por serviços de toda ordem.

De forma genérica, um PMS deve contar, necessariamente, com os seguintes componentes:

- Diagnósticos setoriais (abastecimento, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem);

- Definição dos objetivos de curto, médio e longo prazos;

- Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários alternativos e estabelecimento de prioridades;

- Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas;

- Programação de revisão e atualização.

7. ROTEIRO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ETAPA 1: IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES ENVOLVIDOS.

Definição de grupo de trabalho de Diagnóstico Social

ETAPA 2: DEFINIÇÃO DE UNIDADE DE PLANEJAMENTO

Identificação de bacias hidrográficas elementares

Identificação de áreas censitárias ou administrativas

Definição de área de planejamento

ETAPA 3: AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS

VOLUME DE INFORMAÇÕES BÁSICAS

Geologia

Climatologia

Hidrologia

Topografia

Ordenamento Territorial

Vegetação

Fauna

Demografia

Atividades Econômicas

Infra-estrutura

Outros

ETAPA 4: REALIZAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS

DIAGNÓSTICO GERAL (Setoriais reunidos)

Abastecimento de água

Esgotamento Sanitário

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Drenagem urbana

Controle de vetores

ETAPA 5: CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**Definição das intervenções de curto, médio e longo prazo****Hierarquização das demandas em função das carências detectadas****ETAPA 6: ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO****Sistema territorial urbano****Demográfico e da habitação****Setor industrial****Setor de irrigação e agrícola****ETAPA 7: PLANEJAMENTO DE AÇÕES****Definição de metas****Definição de linhas de atuação estratégicas****Definição dos indicadores de evolução****ETAPA 8: AÇÕES SISTEMÁTICAS****Definição dos programas de monitoramento****ETAPA 9: EXECUÇÃO****Implementação do Plano Municipal de Saneamento****ETAPA 10: ATUALIZAÇÃO DO PMS****Avaliação periódica do PMS**

8. PRODUTOS FINAIS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

8.1. DIAGNÓSTICO SOCIAL

METODOLOGIA

O processo para conhecimento de uma realidade (Diagnóstico Social) deve ser sistematizado, considerando aspectos técnicos e sociais. Para a execução do diagnóstico de informações básicas, recomenda-se a formação de um Grupo de Trabalho (Etapa 1) envolvendo representantes de todos os órgãos do município que têm algum tipo de relação com o setor de saneamento, tais como:

- Autarquias ou Departamentos ligados ao saneamento ou empresas concessionárias de serviços de água e de esgoto, bem como as encarregadas de coleta de resíduos sólidos e operação de aterro sanitário;

- Secretarias Municipais da área de componentes urbanos:

 - Obras de Infra-Estrutura Urbana;

 - Habitação;

 - Transportes;

 - Meio Ambiente.

- Secretarias Municipais de administração e finanças:

 - Planejamento;

 - Finanças;

 - Regulação Urbana.

- Secretarias Municipais da área social

 - Saúde;

 - Cultura;

 - Educação;

 - Assistência social.

- Instituições de ensino e pesquisa:

 - Universidades;

 - Escolas;

 - Centros de educação profissionalizantes.

- Sociedade civil organizada;

- Outras.

RESUMO DE ATIVIDADES DO DIAGNÓSTICO SOCIAL

TEMA/ASSUNTO	OBJETIVOS
Atuação e estruturação do órgão	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as atividades do órgão em saneamento municipal; • Quantificar os recursos técnicos e humano disponíveis para tais atividades; • Identificar legislação relacionada.
Relações intra e inter-institucionais	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar associação de atividades em saneamento com outras atividades do órgão; • Identificar associação entre órgãos para execução de atividades em saneamento
Previsão orçamentária	Identificar a alocação de recursos financeiros específicos para ações em saneamento.
Projetos e Normas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a existência de normas técnicas, recomendação ou procedimento padrão utilizado pelo órgão nos trabalhos em saneamento municipal; • Identificar a existência de conteúdos específicos relacionados a saneamento ambiental nas diretrizes curriculares das escolas.
Crítica à atuação do órgão	Identificar as atividades que o órgão executa e poderia deixar de executar e aquelas que não são executadas, mas poderiam ser realizadas.
Crítica e sugestões ao setor	Ouvir sugestões dos responsáveis pelos trabalhos em saneamento para melhor estruturação institucional do setor.
Informações básicas	Identificar a disponibilidade de informações (hidrológicas, climatológicas, cadastro de redes, etc) disponíveis no órgão, e a frequência de coleta e atualização dessas informações básicas.

INFORMAÇÕES BÁSICAS DO DIAGNÓSTICO SOCIAL

Informação: conhecimento do funcionamento dos sistemas públicos (saúde, educação, segurança, etc) e das fontes de informação;

Integração social: possibilidade de exercer livremente direitos sociais gerais; participação em organizações de bairros, religiosas, profissionais, políticas, sindicais, etc;

Moradia: tipo; propriedade; condições físicas; equipamentos públicos; localização; etc;

Formação e educação: nível de instrução e acesso à educação;

Trabalho e ocupação: adequação do trabalho, situação de emprego ou desemprego, aposentadoria, exclusão do mercado de trabalho, sub ocupação, etc;

Nível econômico: renda familiar.

CLASSIFICAÇÃO A UTILIZAR NO DIAGNÓSTICO SOCIAL

Concluída a avaliação dos níveis de atendimento das necessidades básicas, a situação social da população pode resultar na seguinte classificação:

- **Situação adequada:** corresponde a uma situação em que as necessidades básicas têm atendimento em nível considerado adequado. Em geral, esta categoria inclui pessoas com adequado atendimento de praticamente todas as necessidades básicas consideradas, podendo ter, eventualmente, alguma necessidade básica com atendimento deficitário. Entretanto, o diagnóstico local indica que esse déficit de atendimento pode ser revertido em curto prazo.

- **Situação deficitária conjuntural:** corresponde a uma situação em que algumas das necessidades básicas têm atendimento deficitário, com as restantes atendidas de maneira adequada. Essa situação indica um déficit relativo do atendimento das necessidades básicas, com indicativo de que essa situação pode ser revertida a médio prazo, com ações que invistam na solução desse déficit.

- **Desvantagem social:** a característica principal desta categoria de diagnóstico é uma situação muito deficitária nas necessidades básicas, incluindo informação e integração social. A falta de atendimento dessas necessidades tem ampla correlação com a discriminação, impossibilitando o pleno gozo de direitos sociais gerais, tais como educação, legalidade pessoal, etc. Essa situação é indicativa da necessidade de investimentos de forma integrada para que essa desvantagem seja eliminada.

8.2. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES

METODOLOGIA

Para a avaliação e planejamento do sistema de saneamento é imprescindível conhecer as características do território do município no que diz respeito aos aspectos relacionados à: geomorfologia e geologia; solos; clima; hidrologia e hidrogeologia; vegetação natural; fauna e ecossistemas associados; paisagem; ocupação do solo e ordenamento territorial; patrimônio arqueológico e arquitetônico; povoamento e demografia; e atividades econômicas.

As informações relacionadas acima têm por objetivo geral retratar, prioritariamente, os condicionantes físicos para uma determinada ocupação, embora seja evidente que esse cenário físico possa ser visto, em parte, como fruto de decisões de caráter sócio-político. É um bloco importante de informações, tendo em vista que as condições biofísicas têm grande influência na matriz tecnológica a ser adotada pelos sistemas de saneamento.

Podem-se listar alguns aspectos importantes, dentre outros, a serem considerados:

- Relevo e tipo de urbanização condicionam zonas de pressão distintas para abastecimento de água e viabilidade de escoamento dos esgotos por gravidade;
- Traçado de componentes de transporte (adutoras, emissários, etc.) dependem de condições topográficas favoráveis;
- Locais para tratamento e disposição final de resíduos dependem de disponibilidade de área com boas condições topográficas;
- Manejo de águas pluviais demandam áreas expressivas ou boas condições em talvegues.

RESUMO DE ATIVIDADES DE AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES

INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS	OBJETIVO	FONTE
Núcleos populacionais	Análise de demandas específicas dos agrupamentos humanos	Mapas e imagens existentes
Limites de perímetros urbanos	Análise dos condicionantes para o atendimento	Mapas e imagens existentes
Manchas de ocupação – densidades Malha da macrodrenagem	Análise dos condicionantes para o atendimento Identificar os possíveis	Mapas e imagens existentes

Dados sobre precipitação – chuvas intensas	caminhos para a drenagem Análise das chuvas críticas	
Dados sobre fluviometria – vazões específicas mínimas	Análise da capacidade de mananciais superficiais	Dados de gerenciamento de bacias
Dados sobre mananciais Subterrâneos	Análise da capacidade de mananciais subterrâneos	Órgão estadual responsável pela outorga de captação
Áreas disponíveis para unidades (ETAs, ETEs, Bacias de detenção)	Análise de potencial para localização de novos sistemas	Prefeitura municipal
População atual e passada (urbana e rural) População atual e passada nos setores censitários Atividade expressiva para saneamento atual e futuro (indústrias de comércio)	Análise da dinâmica populacional Análise dos vetores de crescimento da cidade Identificar as possíveis demandas por saneamento	IBGE IBGE Cadastro urbano e licenças de instalação das atividades
Políticas públicas locais com reflexos na ocupação do solo	Identificar possíveis fatores de pressão para expansão da população	Legislação específica ou avaliação qualitativa

TUDO QUE ESTÁ PREVISTO NA ETAPA 3.

ETAPA 4 DE DIAGNÓSTICOS SETORIAIS

8.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

METODOLOGIA

Para o sistema de abastecimento de água, o manancial é fator primordial para o planejamento, condicionando fortemente a tecnologia a ser adotada em parte significativa dos componentes. Discussões sobre outorga, custos e riscos envolvidos, dentre outros aspectos, devem ser cuidadosamente desenvolvidas.

Nesta atividade de diagnóstico deve ser feito um levantamento sobre o sistema produtor do município, que poderá estar constituído de várias captações e aduções. Para cada um dos componentes do sistema produtor devem ser identificadas a capacidade instalada e a capacidade ociosa do sistema. Também é necessário o levantamento das características da captação, adução de água bruta, estação de tratamento, reservatório de compensação e adução de água tratada.

Além disso, devem ser bem avaliados os dados para determinação dos consumos atuais e futuros, com cuidado na avaliação da eficiência técnica de funcionamento do sistema, fortemente representada pelo índice de perdas.

RESUMO DE ATIVIDADES PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS	OBJETIVO	FONTE
Dados dos mananciais existentes	Análise da capacidade limite	Estudos hidrológicos
Dados do sistema de abastecimento (captação, adução água bruta, reservatório, ETA, adução água tratada) – capacidade instalada Problemas com abastecimento	Análise da capacidade limite Identificar os principais tipos de problemas (intermitência no abastecimento, falta de pressão) Verificar a freqüência de ocorrência destes problemas Verificar a relação entre a evolução populacional e a quantidade de ocorrência dos problemas	Prestadora de serviço Prefeitura municipal e consulta à população
Croqui geo-referenciado dos sistemas de abastecimento, com capacidade dos principais componentes	Análise da capacidade limite	Prestadora de serviço
Consumo <i>per capita</i> e de consumidores especiais Planejamento Qualidade da água distribuída, freqüência de intermitência	Análise da demanda Verificar a existência de Plano diretor Análise da qualidade do serviço e das demandas	Prestadora de serviço Prefeitura municipal Prestadora de serviço

Estrutura de tarifação, índice de inadimplência	Análise da qualidade do serviço e das demandas	Prestadora de serviço
Corpo funcional, infraestrutura das instalações	Análise da qualidade do serviço e das demandas	Prestadora de serviço
Despesas e receitas operacionais	Análise da qualidade do serviço e das demandas	Prestadora de serviço

CAUSAS DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Condições precárias de abastecimento de água tratada:

- Quantidade significativa de pessoas vivendo em aglomerados muito pequenos;
- Urbanização dispersa que encarece significativamente a implantação de redes de distribuição de água.

Irregularidade do Abastecimento de Água:

- A interrupção do serviço de fornecimento de água, às vezes, está associada a pouca disponibilidade de água (que pode ser apenas na época de estiagem), ou pelo sistema de reservação insuficiente;
- A interrupção do serviço de fornecimento de água, às vezes, está associada à época de estiagem, quando naturalmente os volumes disponíveis diminuem, e coincide com as maiores solicitações por parte dos consumidores;
- Em municípios com vocação turística associada ao aproveitamento dos recursos hídricos, devido ao elevado afluxo populacional na época de férias, o sistema entra em colapso e o abastecimento é interrompido.

Perdas de Água

Além das fugas de água nos componentes do sistema de distribuição, ocorrem outras parcelas de diferente natureza, tais como:

- Erros de macro-medição por falta ou deficiência de funcionamento dos contadores gerais que medem os volumes de água introduzidos no sistema;
- Erros de micro-medição por falta de aferição ou avaria dos hidrômetros domiciliários;
- Deficiências de avaliação dos consumos por falhas no cadastro dos locais de consumo;
- Deficiências de avaliação dos consumos por incúria ou fraude dos leitorescobradores;
- Volumes consumidos na operação corrente dos órgãos do sistema, como os resultantes de limpeza de reservatórios e canalizações, lavagens das instalações, funcionamento de bombas, etc;
- Volumes perdidos através do funcionamento acidental dos elementos de segurança do sistema; água distribuída gratuitamente para combate a incêndios, lavagem de pavimentos, consumos não registrados ou isentos de pagamento, etc;
- Água utilizada clandestinamente.

Controle Deficitário da Qualidade da Água

- Falta de fiscalização e ausência de punição para as companhias infratoras;
- As companhias de saneamento dão prioridade à resolução dos problemas de quantidade em detrimento dos de qualidade;
- Geralmente as conseqüências da distribuição de água com qualidade imprópria não são imediatas, passando muitas vezes despercebida a relação entre causas e efeitos;
- Ausência de organização dos consumidores na defesa dos seus interesses;
- Difusão da idéia de que as águas subterrâneas são filtradas naturalmente e que, portanto, não necessitam tratamento;
- Falta de meios financeiros que permitam construir adequados sistemas de abastecimento de água e proceder à sua adequada exploração.

Deficiência na gestão do sistema:

- A ausência de instrumentos básicos de apoio à gestão é um reflexo da fraqueza dos próprios órgãos de gestão do saneamento básico que, na maior parte dos municípios, são preenchidos por pessoas que desempenham simultaneamente uma multiplicidade de tarefas e/ou por pessoas sem formação profissional qualificada;
- Ausência de Organograma e de Plano Funcional;
- Obsolescência das estruturas e equipamentos;
- Sistema operando de modo deficitário;
- Sistemas de pequena dimensão e sem grande complexidade técnica se tornarem aparentemente fáceis de operar, contribuindo para esta situação.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

- Recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas;
- Modernização do modelo de gestão;
- Preservação da área do manancial (que pode ser feito em parceria com órgãos ambientais);
- Reavaliação do Plano Tarifário;
- Implantação de macro e micro-medição;
- Reforço da capacidade fiscalizadora dos órgãos competentes;
- Constituição de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento de água dos aglomerados rurais ou dispersos;
- Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água;

- Lançamento de uma campanha de sensibilização da população para as questões da qualidade, da racionalização do uso da água e da adimplência do pagamento;
- Desenvolvimento de um programa de aproveitamentos hidráulicos de fins múltiplos;
- Implementação de um programa de infra-estrutura de abastecimento de água.

8.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário pode ser feito por meio de soluções unidomiliarens (fossas sépticas seguidas de infiltração no solo), soluções coletivas como redes mistas ou do tipo separador absoluto. Neste último caso, o sistema é constituído basicamente por: redes coletoras, interceptores e estações de tratamento. Portanto, se adotado o sistema separador absoluto, deve-se verificar que não existam lançamentos de esgoto industrial ou residencial na rede de drenagem natural ou construída.

Devido a complicações inerentes à operação, a implantação de elevatórias de esgoto deve ser cuidadosamente analisada, sendo inclusive fator de restrição forte para a ocupação de determinadas áreas.

Assim, interessa conhecer as características físicas e hidráulicas das redes; quantidade e localização dos interceptores; e características da(s) ETE(s).

No sistema de esgotamento sanitário, a condição de lançamento dos efluentes (nas ruas, galerias de drenagem e rios) é o principal condicionante para planejamento. Essa condição determina o(s) tipo(s) necessário(s) de tratamento(s) e sua(s) localização(s). A disposição do lodo gerado no processo pode ser fator importante na demanda por área.

Outro aspecto que merece especial atenção diz respeito aos locais de lançamento do esgoto tratado, ou não. Deve-se verificar a qualidade dos esgotos lançados e a capacidade de autodepuração desses corpos receptores.

Importante também conhecer as características físicas e hidráulicas das redes; quantidade e localização dos interceptores; e características da(s) ETE(s), custo de operação e de manutenção, adequação do modelo tecnológico de engenharia e de gestão à realidade local.

De um modo geral, observa-se que de todos os componentes do sistema de saneamento municipal, o esgotamento sanitário é o que apresenta maior carência. Neste sentido, é relevante identificar as áreas que não são atendidas e qual é o tipo de urbanização que predomina nessas áreas sem cobertura.

Se a urbanização for do tipo desordenada, sem planejamento (caso típico de vilas, favelas e loteamentos clandestinos) o atendimento por formas convencionais de esgotamento sanitário pode exigir ações conjuntas de urbanização e/ou remoções e desapropriações.

Este tipo de urbanização apresenta maiores dificuldades para a execução de obras convencionais devido, principalmente, aos seguintes fatores: o traçado e a largura de vielas e becos muitas vezes não permitem a implantação conjunta de rede de drenagem e de esgotos; a ocupação desordenada cria situações desfavoráveis como, por exemplo, fundos de vale em interior de quarteirão, ausência de pontos de lançamento, formação de áreas de risco etc.; o dinamismo da ocupação dificulta o planejamento de

ações de médio e longo prazo; a ausência e/ou precariedade de infra-estrutura urbana, muitas vezes executada pelos próprios moradores, na maioria das vezes dificulta e encarece a implantação dos sistemas de esgoto sanitário.

Como proposta para solução, é importante analisar as alternativas convencionais e as denominadas alternativas, mas que já se tem experiências de sua aplicação: soluções como sistema condominial, pequenas estações de tratamento coletivas ou individualizadas (em contraponto à adoção de estações de bombeamento), sistema misto de drenagem e esgoto, com caixas separadoras junto à interligação, rede de esgoto aérea ou ancorada na tubulação/galeria de drenagem.

Face à grande monta de recursos a serem alocados para implantação de sistema de esgotamento sanitário e, por conseguinte, o grande período necessário para a sua implantação, faz-se necessário prever as condições intermediárias para implantação de parte do sistema com todas as suas unidades, sem, no entanto, permanecer parcialmente ocioso por um grande período. Nesse sentido, a opção por sistemas descentralizados (com ou não posterior unificação) deve ser sempre analisada.

Outra dificuldade encontrada nas áreas de vilas e favelas diz respeito à manutenção dos sistemas. A ausência ou precariedade do sistema de coleta de lixo, associada à falta de conscientização sanitária e ambiental da população se configuram, também, em um grave problema para a vida útil das redes que passam a demandar manutenção mais freqüente. É importante a ação na comunidade para esta conscientização.

Os benefícios alcançados pela implantação de sistemas de esgotos ficam minimizados devido ao elevado número de ligações domiciliares não executadas, por dificuldades técnicas e por falta de previsão deste serviço, quando da implantação do sistema.

É fundamental um trabalho constante e de eficiente parceria entre a Operadora dos Serviços e a Administração Municipal que deve ser equacionado tanto na concepção da rede coletora, quanto na previsão do serviço de implantação e no estabelecimento de uma tarifa adequada no sentido de sensibilizar os moradores dessas áreas para a importância de ligarem suas instalações domiciliares ao sistema.

RESUMO DE ATIVIDADES PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Informação necessária	Objetivo	Fonte
Dados dos corpos receptores existentes	Análise dos condicionantes para lançamento	Prestadora de serviço
Informações sobre produção (produção <i>per capita</i> e de consumidores especiais)	Análise da demanda e retorno	Prestadora de serviço
Dados da unidade de tratamento – capacidade Instalada	Análise da capacidade limite	Prestadora de serviço
Problemas com o esgotamento sanitário	Identificar os principais tipos de problemas (obstrução de rede, refluxo do esgoto para moradia, mau cheiro, etc) Verificar a freqüência de ocorrência destes	Prefeitura municipal e consulta à população

	problemas Verificar a relação entre a evolução populacional e a quantidade de ocorrência dos problemas	
Croqui geo-referenciado dos sistemas de esgotamento, com capacidade dos principais componentes	Análise da capacidade limite	Prestadora de serviço
Planejamento	Verificar a existência de PD	Prefeitura municipal e prestadora de serviço
Soluções de esgotamento adotadas (individuais e coletivas) Planta altimétrica da cidade	Entender como a cidade tem resolvido o problema, verificando os pontos positivos e negativos. Entendimento do relevo, tipo de urbanização, áreas de expansão.	Prefeitura, concessionária, inspeção a vias, residências e corpos de água. Prefeitura, concessionária, órgãos estaduais e federais relativos a banco de dados.
Croqui geo-referenciado dos sistemas de esgotamento existente, com capacidade dos principais componentes	Análise da capacidade limite	Prefeitura, concessionária, órgãos estaduais e federais relativos a banco de dados.
Dados da(s) unidade(s) de tratamento – capacidade instalada, eficiência de tratamento, custo operacional, etc.	Análise da capacidade limite	Prefeitura e concessionária.
Dados dos corpos receptores (qualidade, vazão, usos de jusante, etc)	Análise dos condicionantes para lançamento	Prefeitura, concessionária e órgão ambiental de recursos hídricos.
Vazão de água, vazão de esgoto, número e tipo de ligações	Análise da demanda e retorno	Prefeitura, concessionária.

CAUSAS DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Aspectos gerais

- Cobertura muito baixa com sistema de coleta e tratamento de esgoto;
- Densidade populacional muito reduzida inviabiliza economicamente a implantação do sistema;
- Urbanização desordenada, notadamente na forma de favelas, impede a implantação do sistema e coleta de esgoto por falta de espaço;
- Falta de conscientização sanitária ambiental da população.

Presença de esgoto a céu aberto nas vias:

- Inexistência de rede em locais onde não é possível o emprego de solução individual (adensamento habitacional, solo com baixa permeabilidade, lençol freático raso);

- Domicílios não conectados à rede;
- Rede de esgoto com entupimento;
- Falhas operacionais em estações elevatórias;
- Má qualidade das instalações (construção e/ou material);
- Falta de programa de conscientização e de educação sanitária.

Poluição dos corpos de água subterrâneos

- Emprego de Fossas Absorventes e de sumidouros em áreas com lençol de água raso;
- Uso incorreto de poços de água;
- Falta de programa de conscientização e de educação sanitária.

Poluição dos corpos de água superficiais

- Ligações de esgoto na rede drenagem (falta de rede coletora na área, ligação clandestina);
- Esgoto a céu aberto encaminhado para o corpo receptor;
- Rede de esgoto sem tratamento;
- Tratamento ineficiente;
- Falhas operacionais;
- Ligações indevidas de água de chuva captada no domicílio ou na rua, à rede de esgotamento sanitário;
- Córregos urbanos sem urbanização, com lançamento de lixo;
- Ocupação irregular nas margens dos córregos;
- Não ligação domiciliar em área com rede de esgotamento sanitário;
- Falta de programa de conscientização e de educação sanitária.

Deficiência na Gestão do Sistema:

- Ausência de Organograma e de Plano Funcional;
- Obsolescência e/ou inadequabilidade das estruturas e equipamentos;
- Sistema operando de modo deficitário.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas;

- Modernização do modelo de gestão;
- Prever implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas;

- Adoção de tecnologia de infra-estrutura adequada à realidade socioeconômica e ambiental local;
- Reavaliação do Plano Tarifário;
- Reforço da capacidade fiscalizadora dos órgãos competentes, especificamente a relativa à liberação de construções;
- Constituição de mecanismos específicos de financiamento para garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso;
- Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica dos sistemas de esgotamento sanitário;
- Lançamento de campanha de sensibilização da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e da adimplência do pagamento;
- Desenvolvimento de um programa de aproveitamento dos efluentes tratados para fins comerciais.

8.5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (inclui a limpeza urbana)

No manejo dos resíduos sólidos a reciclagem deve ser a meta. Tanto dos recicláveis como a compostagem subsidiada do material orgânico juntamente com o cinturão verde estratégico de segurança alimentar.

O processo de reciclagem, por sua vez, também necessita de área significativa, tendo peso considerável no planejamento.

Outro fator de grande importância é a interface entre a limpeza pública e a comunidade local. O manejo de resíduos sólidos tem grande dependência da boa aceitabilidade dos serviços pelos usuários, para que a limpeza pública possa ser mais efetiva.

Além disso, o fato de os resíduos sólidos urbanos terem valor econômico deve ser considerado, pois existem pessoas que têm na “catação” seu meio de vida. Dessa forma, cuidado especial deve ser dado aos aspectos sociais relacionados ao manejo dos resíduos sólidos.

RESUMO DE ATIVIDADES PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Informação necessária	Objetivo	Fonte
Dados das unidades de tratamento e disposição final – capacidade instalada	Análise da capacidade limite	Prefeitura e prestadoras de serviços
Problemas com limpeza Urbana Croqui geo-referenciado dos principais componentes do sistema de limpeza pública (áreas de geração com produção, transporte e processamento)	Identificar os principais tipos de problemas (falta ou descontinuidade da coleta, pontos de despejo clandestino, vetores, mau cheiro, etc) Verificar a frequência de ocorrência destes problemas Verificar a relação entre a evolução populacional e a quantidade de ocorrência dos problemas Análise da capacidade limite	Prefeitura e prestadoras de serviços Prefeitura e prestadoras de serviços
Informações sobre produção (produção <i>per capita</i> e de atividades especiais)	Análise da demanda	Prefeitura e prestadoras de serviços
Órgão responsável pela execução dos serviços de limpeza urbana	Definir competências e responsabilidades	Prefeitura municipal
Caracterização dos resíduos	Identificar a composição	Prefeitura e prestadoras de

domiciliares Caracterização dos resíduos industriais	quali-quantitativa e a distribuição espacial por bacia elementar ou região administrativa. Identificar a composição quali-quantitativa e a distribuição espacial por bacia elementar ou região administrativa.	serviços Prefeitura e prestadoras de serviços
Caracterização dos resíduos hospitalares	Identificar a forma de coleta e disposição final dos resíduos das unidades de Saúde.	Prefeitura e prestadoras de serviços
Programas especiais	Identificar se existem programas de: reciclagem de resíduos da construção civil; coleta seletiva de lixo reciclável; compostagem; cooperativas de catadores; entre outros,	Prefeitura e prestadoras de serviços
Planejamento	Verificar a existência de PD	Prefeitura e prestadoras de serviços

CAUSAS DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Presença de lixo nas vias:

- Inexistência de Coleta;
- Sistema de coleta inapropriado para o local;
- Coleta deficiente, frequência irregular;
- Falta de campanha educativa;
- Falta de fiscalização e aplicação da legislação municipal.

Presença de lixo nos corpos de água superficiais

- Inexistência de Coleta;
- Sistema de coleta inapropriado para o local;
- Coleta deficiente, frequência irregular;
- Falta de campanha educativa;
- Falta de fiscalização e aplicação da legislação municipal;
- Falta ou tratamento inadequado do chorume gerado no local de disposição final.

Poluição dos corpos de água superficiais e subterrâneos

- Contaminação pelo chorume.

Incômodos em torno da área de disposição final

- Existência de Lixão;

- Localização inadequada com outras atividades;
- Operação inadequada.

Deficiência na Gestão do Sistema:

- Ausência de Organograma e de Plano Funcional;
- Obsolescência e/ou inadequabilidade das estruturas e equipamentos;
- Sistema operando de modo deficitário.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de equipamentos;

- Modernização do modelo de gestão;
- Reavaliação do Plano Tarifário;
- Reforço da capacidade fiscalizadora dos órgãos competentes

Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica do sistema de limpeza urbana;

• Lançamento de uma campanha de sensibilização da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos;

• Desenvolvimento de programas de aproveitamentos dos materiais coletados para fins comerciais;

• Inserção de catadores e de cooperativas nas atividades de coleta e de reciclagem;

• Construção ou melhoria da operação do aterro sanitário (ou aterro controlado).

8.6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desta atividade é coletar informações sobre a situação atual do município no que diz respeito às enchentes urbanas e à drenagem urbana para subsidiar, numa etapa posterior, o desenvolvimento de ações e alocação de recursos a fim de mitigar os problemas causados pelas enchentes e as deficiências do sistema de drenagem.

A urbanização de uma bacia se manifesta principalmente num acelerado processo de impermeabilização de sua superfície, conseqüência da construção de prédios, ruas pavimentadas, calçadas, estacionamentos etc.

Essas alterações na permeabilidade do solo da bacia reduzem a infiltração aumentando o volume escoado superficialmente. Além desta diminuição da infiltração, existem outros aspectos que influenciam significativamente as características “naturais” da infiltração em áreas urbanas, tais como: presença de aterros, escavação, compactação, mistura de materiais de diferente granulometrias, etc.

A incorporação de superfícies semipermeáveis e impermeáveis torna a superfície do terreno mais lisa, o que aumenta a velocidade do escoamento. O armazenamento em depressões da superfície também é reduzido, aumentando ainda mais o excedente da precipitação escoado superficialmente.

Além das causas citadas, existem outras circunstâncias numa bacia urbana que podem provocar enchentes por elevação de nível, como por exemplo, o estrangulamento da seção do rio ou canal devido à construção de pilares de pontes, represamentos ou remansos gerados por barragens ou rios de maior porte, entre outras.

Após o processo de ocupação do solo, a resposta da bacia aos diferentes tipos de chuva muda radicalmente. Nessas condições, a bacia é capaz de gerar escoamento para os eventos mais freqüentes (menos severos e mais intensos). A proporção no aumento da vazão superficial é significativamente maior nos eventos menos severos e de maior intensidade que nos eventos mais severos e menos intensos. Obviamente, estas novas características da bacia se refletem na distribuição estatística das enchentes: a enchente média anual aumenta, o coeficiente de variação da distribuição diminui e a declividade da curva vazão-tempo de retorno, também, tende a diminuir.

As perdas por interceptação e evaporação são desprezíveis na escala de tempo de um evento chuvoso numa bacia urbana, mas a evaporação tem efeito significativo na recuperação do solo entre eventos.

**RESUMO DE ATIVIDADES PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES
PARA DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGENS PLUVIAIS**

Informação necessária	Objetivo	Fonte
Planejamento urbano	Verificar a existência de Plano Diretor Municipal. Verificar o conhecimento da legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano; Verificar a existência de fiscalização do cumprimento da legislação vigente.	Prefeitura Municipal
Administração municipal Sistema de drenagem	Identificar o nível de atuação e drenagem urbana; Identificar os órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana e identificar suas atribuições. Verificar a obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas; Verificar a diferenciação entre sistema de drenagem e esgotamento sanitário; Verificar a existência de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem.	Prefeitura Municipal
Problemas de inundações e enchentes	Identificar os principais tipos de problemas (alagamentos, transbordamento de córregos, capacidade das tubulações insuficientes, etc) observados na área urbana; Verificar a frequência de ocorrência destes problemas; Verificar a relação entre a evolução populacional e a quantidade de ocorrências de inundações.	Prefeitura Municipal, consulta à população
Manutenção do sistema de drenagem	Verificar se existe manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial e a frequência com que são feitas.	Prefeitura Municipal
Croqui georeferenciado Das principais bacias contribuintes para a micro-drenagem	Análise da capacidade limite	Prefeitura Municipal
Informações sobre componentes existentes (galerias, bocas-de-lobo e órgãos acessórios)	Análise de pontos de estrangulamento	Prefeitura Municipal
Croqui georeferenciado dos principais lançamentos na macro-drenagem	Análise de pontos de estrangulamento	Prefeitura Municipal

CAUSAS DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM SISTEMAS DE DRENAGENS PLUVIAIS

Enchentes ribeirinhas

- Invasão do leito menor (zonas de alto e médio risco) do rio por parte da população, seja pela facilidade (áreas públicas com fiscalização deficitária) ou pela pressão social (falta de alternativas para a população de baixa renda);
- Falta de zoneamento das áreas de risco.

Enchentes devido à urbanização

- Uso indiscriminado da canalização, que muitas vezes resulta na transferência do local de ocorrência da enchente;
- Ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial provocando a contaminação das águas pluviais;
- Ocupação de áreas de encosta, que provoca processos erosivos intensos diminuindo a capacidade de escoamento da rede de drenagem.
- Coleta deficitária de resíduos sólidos e disposição em locais inadequados;
- Impermeabilização excessiva do solo.

Enchentes localizadas

- Obstrução do escoamento por construções;
- Obstrução do escoamento por resíduos sólidos;
- Remansos em consequência de represamentos devido a obras de urbanização;
- Erros na concepção ou execução de projetos.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES EM SISTEMAS DE DRENAGENS PLUVIAIS

Estabelecimento de zoneamentos, com restrições à ocupação conforme o risco de inundação;

- Estabelecimento de sistemas alertas e seguros para áreas onde a única opção é a convivência com as enchentes;
- Utilização de estruturas compensatórias que favoreçam a retenção temporária do escoamento superficial e favoreçam a infiltração e percolação da água no solo, tais como reservatórios, planos de infiltração, trincheiras de percolação, pavimentos porosos, entre outras;
- Adequação da legislação vigente; necessidade de implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

8.7 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO EXECUTIVO

(Volume sugestão)

Os principais objetivos de um PMS que procura estabelecer uma política de melhoria da salubridade ambiental, com aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, são os seguintes:

- Promoção e melhoria da saúde coletiva;
- O abastecimento de água para consumo humano em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis;
- O abastecimento de água para outros fins econômicos;
- A proteção, recuperação e melhoria das condições do meio ambiente, em particular dos recursos hídricos e do solo, com especial atenção para as áreas de conservação e/ou ecologicamente mais vulneráveis;
- A proteção contra situações hidrológicas extremas, visando minimizar os riscos e as incidências associadas à ocorrência de situações de seca, de cheia ou de deslizamentos;
- Proteção contra a erosão e outros problemas.

Os objetivos gerais acima descritos são sistematizados pelo Guia Nacional para execução de PMS em:

Objetivo 1. Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva: garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.

Objetivo 2. Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição: garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

Objetivo 3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas: assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos

recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

Objetivo 4. Proteção da Natureza: assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

Objetivo 5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição: promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento, em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

Objetivo 6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais: estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

Objetivo 7. Ordenamento do Território: preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento; promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

Objetivo 8. Quadros Normativo e Institucional: assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água; promover a melhoria da coordenação inter-institucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

Objetivo 9. Sistema econômico-financeiro: promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

Objetivo 10. Outros Objetivos: aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos e incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Definição das intervenções de curto, médio e longo prazo

Hierarquização das demandas em função das carências detectadas

ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO

Sistema territorial urbano

Demográfico e da habitação

Setor industrial

Setor de irrigação e agrícola

PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Definição de metas

Definição de linhas de atuação estratégicas

Definição dos indicadores de evolução

Sugestões de indicadores para RECUPERAÇÃO E PREVENÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

TEMA	INDICADOR
Atendimento com Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Urbanas	Percentagem de atendimento com sistemas de drenagem Percentagem de atendimento com instalações de tratamento
Poluição Industrial	Percentagem da contribuição da poluição industrial estimada em população equivalente
Poluição Difusa	Concentração de nitratos nas principais captações de água Concentração de fosfatos nas principais captações de água
Limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos	Proporção de coleta adequada de lixo Proporção de coleta inadequada de lixo Proporção de coleta direta Proporção de coleta indireta Proporção de domicílios com coleta pública de lixo Frequência de varrição e limpeza de vias
Outorga de lançamento de águas residuárias	Número de outorgas em vigor
Monitoramento das Águas Superficiais	Densidade de estações de amostragem ativas (nº/km ²) Percentagem de captações de águas superficiais monitoradas relativa ao número total de captações de águas superficiais destinadas para consumo humano
Monitoramento das Águas Subterrâneas	Percentagem de captações de águas subterrâneas monitoradas relativa ao número

	total de captações de águas subterrâneas destinadas ao consumo humano
Qualidade Físico-Química dos Cursos de Água	Percentagem de estações de amostragem cuja classificação é: – Classe E – Classe 1 – Classe 2 – – Classe 8 (conforme resolução 357 CONAMA, por exemplo)
Estado de eutrofização de lagos e reservatórios	Percentagem de lagos cujo estado é: – Hipereutrófico – Eutrófico – Mesotrófico – Oligotrófico – Ultra-oligotrófico
Qualidade da Água nas Captações Superficiais destinadas ao Consumo Humano	Percentagem de captações monitoradas: – Com aptidão para produção de água para consumo humano – Sem aptidão para produção de água para consumo humano
Qualidade da Água nas Zonas Balneárias	Percentagem de zonas balneárias classificadas: – Com aptidão balneária – Sem aptidão balneária

Sugestões de indicadores para avaliar PROTEÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS E TERRESTRES ASSOCIADOS

TEMA	INDICADOR
Situação dos Sistemas Lóticos	Situação dos cursos de água ou segmentos com elevada biodiversidade com interesse conservacionista
Situação dos Sistemas Lênticos	Estado trófico dos lagos
Situação do Estuário	Área do estuário em estado natural
Uso e ocupação do solo	Proporção das áreas de preservação ambiental Proporção de loteamentos irregulares reurbanizados Proporção da área de risco (enchentes, deslizamentos de encosta, etc) desocupadas

Sugestões de indicadores para PREVENÇÃO E MINIMIZAÇÃO DOS EFEITOS DAS CHEIAS, SECAS E ACIDENTES DE POLUIÇÃO

TEMA	INDICADOR
------	-----------

Secas	Frequência Existência, ou não, de plano de contingência.
Cheias	Frequência Existência, ou não, de estruturas de controle. Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de dispositivos de captação de água de chuva Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de galerias Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de canais Proporção de domicílios com cobertura de micro-drenagem Existência, ou não, de planos de emergência. Área afetada
Acidentes de poluição	Frequência Área afetada Existência, ou não, de planos de emergência.

Sugestões de indicadores para VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

TEMA	INDICADOR
Valorização dos Recursos Hídricos	Produção de Energia Hidrelétrica Praias fluviais com infra-estrutura para férias de visitantes. Áreas aptas para Pesca e Piscicultura Áreas destinadas à prática de esportes náuticos Extensão das Vias navegáveis

AÇÕES SISTEMÁTICAS

Definição dos programas de monitoramento

Visando a objetividade dos programas de acompanhamento e monitoramento, sugerimos a manutenção das atividades de uma assessoria permanente junto ao Prefeito com as seguintes informações sobre cada ação vinculada aos planos de saneamento.

- Antecedentes;
- Objetivos;
- Justificativa;
- Metodologia.

Os **antecedentes** identificam onde o programa de monitoramento se encaixa no Plano, indicando os possíveis executores do mesmo.

Os **objetivos** dos programas de acompanhamento e monitoramento devem ser compatíveis com os objetivos apresentados no Plano, com indicação do alcance do monitoramento para se atingir esses objetivos maiores. A **justificativa** deve contemplar a importância do programa de monitoramento em questão, com a avaliação do impacto desse acompanhamento do processo de consecução das ações planejadas.

A **metodologia** deve detalhar os procedimentos a serem adotados nas atividades de monitoramento e acompanhamento, indicando detalhes e custos envolvidos.

PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO	OBJETIVO PRINCIPAL	CONTRIBUIÇÃO NA TOMADA DE DECISÃO
Qualidade das águas superficiais	Avaliar eficácia no controle da poluição	Sobre implantação de processos de tratamento para atendimento de objetivos.
Pontos de enchente e alagamento	Avaliar a eficácia do manejo das águas pluviais	Sobre ações para controle de enchentes.
Uso e ocupação do solo	Avaliar a dinâmica ocupacional do território, principalmente no que diz respeito à evolução das superfícies impermeabilizadas.	Sobre ações para controle de enchentes e de processos erosivos.
Tecnológico	Verificar a adequação da tecnologia utilizada	Sobre ações nos quatro setores do saneamento contemplados pelo PMS
Resíduos sólidos	Verificar a efetividade da limpeza urbana e as condições do depósito final do material coletado	Sobre ações para controle de vetores e enchentes.
Abastecimento de água e esgotamento sanitário	Avaliar a cobertura dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sobre ações necessárias para garantir o atendimento a toda a população.

EXECUÇÃO

Implementação do Plano Municipal de Saneamento

ATUALIZAÇÃO DOS PMS

Avaliação periódica do PMS

Para atingir os objetivos anteriormente relacionados é indispensável a definição de linhas estratégicas de orientação, que representam condições essenciais para a execução de uma política de desenvolvimento sustentável do sistema de saneamento no âmbito do municípios. Em outras palavras, linhas estratégicas não são mais do que orientações instrumentais essenciais para uma concretização racional dos objetivos. Embora não exista uma definição única do que deveriam ser essas linhas estratégicas, apresentam-se a seguir algumas consideradas como essenciais:

- **Aumento da eficiência dos mecanismos de gestão dos recursos hídricos**, por meio da articulação dos mecanismos relativos aos regimes de planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e econômico-financeiro, utilizando abordagens espacialmente integradas.

- **Aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da Administração**, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, em matéria de recursos hídricos, através da qualificação dos seus recursos humanos nestas áreas e da transferência, para a sociedade civil, das tarefas para as quais esta se encontra mais capacitada, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão.

- **Aumento do conhecimento sobre o sistema de Recursos Hídricos**, através da criação e manutenção de um sistema integrado de monitoramento dos recursos hídricos, associado a um sistema de informação de recursos hídricos, e da realização de estudos aplicados e de pesquisa nos assuntos relacionados com o sistema de saneamento onde se detectem mais lacunas informativas ou de conhecimento sistêmico.

- **Sensibilização e participação da sociedade civil**, em matéria de recursos hídricos, através do lançamento de iniciativas de educação, formação e informação.

- **Aprimoramento da legislação**, através da sua harmonização e sistematização num corpo coerente.

- **Avaliação sistemática do Plano**, através da análise do grau de realização do mesmo e da incidência desta no estado do sistema de saneamento e dos recursos hídricos do município.

9. EXEMPLIFICAÇÃO DO PRÓ GUAÍBA.

EXPERIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO E GESTÃO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Município: Bacia do rio Guaíba

Estado: RS

População (hab): 2.500.000

Área municipal (km²): 84.764

Parte I – Diagnóstico e Caracterização do Município

Os principais problemas da bacia são: o desmatamento observado nas áreas rurais, o lançamento de esgoto in natura nos rios, o crescimento desordenado das áreas urbanas, a coleta de lixo urbano precária, a falta de tratamento dos resíduos sólidos e problemas de alagamentos.

Parte II – Instrumento de Gestão

O Plano Diretor da Região Hidrográfica do Guaíba – PDRHG surgiu pelo fato de que a maioria dos problemas ambientais que ocorriam “dentro” das cidades que fazem parte da Região Metropolitana de Porto Alegre, propagavam-se para jusante. Então, foi entendido que a melhor idéia seria um Plano para a bacia e não apenas Planos municipais isolados. Obviamente, o PDGRG recomenda que esses planos municipais respeitem suas diretrizes.

Destacam-se como objetivos principais do programa: a) estudar a vocação natural do solo, quanto ao uso atual e suas potencialidades; b) realizar obras físicas de conservação de solos, reflorestamento e de controle de agrotóxicos, com técnicas mais modernas e menos poluentes; c) estudar a relação entre os impactos positivos e negativos gerados pela utilização dos recursos naturais; d) contribuir para a conservação efetiva do patrimônio natural, fortalecendo as unidades de conservação existentes e promovendo o estabelecimento de unidades adicionais; e) promover a educação ambiental e a extensão rural; f) promover o fortalecimento institucional e consolidar uma base legal integradora; g) elaborar um plano integrado para o manejo ambiental da região que trace as diretrizes, objetivos, políticas e estratégias para guiar o trabalho das instituições que ali executam ações; h) prestar serviços que facilitem o trabalho integrado das instituições envolvidas, especialmente através da geração de informações básicas e de critérios que guiem o uso adequado do solo, água e florestas; e i) identificar, analisar, projetar e implantar sistemas de redução e tratamento de contaminação atmosférica e de despejos sólidos e líquidos.

Parte III – Forma de Elaboração e Participantes

O PDRHG foi elaborado a partir do diagnóstico ambiental e de um processo de participação (por meio de consultas públicas – audiências das quais participaram órgãos públicos municipais, estaduais e federais, os comitês de bacia, entidades ecológicas, instituições de pesquisas e associações de moradores e profissionais), com objetivos e diretrizes para a ação pública e privada de curto, médio e longo prazos. O horizonte de planejamento foi de 20 anos.

O diagnóstico ambiental teve início em 1998 e o PDRHG foi iniciado em 2000, sendo atualizado em 2002 e 2003. O diagnóstico da Região Hidrográfica do Guaíba, inicialmente elaborado em 1998, foi atualizado em 2003, e consta das seguintes avaliações: a) disponibilidade de águas superficiais; b) disponibilidade de águas subterrâneas; c) sistema de esgotamento sanitário; d) resíduos sólidos; e) poluição gerada pelas indústrias; f) problemas ambientais em áreas urbanas; g) diagnóstico setorial da mineração; h) ecossistemas significativos; i) situação das captações da CORSAN; e j) qualidade das águas.

Parte IV – Principais Características (Propostas) do Instrumento de Gestão

As propostas do PDRHG estão discriminadas por área, a saber: Agroecologia: foi elaborado um programa para viabilizar um conjunto de práticas nas pequenas propriedades, incluindo o saneamento básico rural, a construção de terraços, o fechamento de voçorocas, a correção e descompactação de solo, adubação de base, cobertura vegetal verde e reflorestamento ambiental, com plantio de muda de árvores naturais da região, tanto nas margens dos rios como nas encostas, e também de exóticas para evitar o corte de espécies nativas.

Reflorestamento Ambiental: este projeto possibilitou o reflorestamento em 27 assentamentos da reforma agrária em toda a Região Hidrográfica do Guaíba, incluindo projetos de educação ambiental para os assentados. O Reflorestamento Ambiental já atingiu 9.747 hectares na área rural.

Monitoramento ambiental: visa o monitoramento da qualidade do ar e da água. São monitorados um total de 23 parâmetros em 88 pontos de amostragem distribuídos nos rios Gravataí, Sinos, Caí, Taquari, Jacuí e Lago Guaíba, assim como seus afluentes principais. Para o monitoramento da qualidade do ar foram instaladas sete estações fixas e uma móvel.

Controle da poluição industrial: o combate à poluição industrial é feito com a identificação das empresas poluidoras, rígidos critérios no licenciamento ambiental e fiscalização, bem como uma postura pró-ativa das empresas com o início da adoção de tecnologias mais limpas para reduzir o desperdício de água, matéria-prima e energia.

Saneamento: três estações de tratamento de esgoto foram previstas e construídas: duas em Porto Alegre e uma no sistema Cachoeirinha/Gravataí.

Além disso, foram realizadas 24 mil ligações prediais às redes de esgoto de Cachoeirinha e Gravataí.

Educação Ambiental: este programa visa à construção do conhecimento de forma participativa e democrática. Projeto *Habitantes do Rio*: é um movimento constituído por diversas instituições governamentais e não-governamentais que tem como objetivo a conscientização sócio-ecológica das comunidades da Região Hidrográfica do Guaíba. A religiosidade e a espiritualidade popular são o ponto de partida para, através de processos de educação ambiental, ampliar e consolidar a conscientização ecológica.

Resíduos sólidos: foi elaborado o Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Porto Alegre, apontando a necessidade de redução, reutilização e reciclagem do lixo. Este programa contribuiu com a cobertura de 100% da coleta do lixo domiciliar em Porto Alegre e também na implantação da coleta seletiva em Porto Alegre.

Parques: nas Unidades de Conservação foram priorizados os Parques Estaduais Delta do Jacuí e Itapuã, que por suas localizações na região metropolitana, os tornam extremamente vulneráveis às pressões antrópicas.

Sistema de Informação Geográfica: foi implantado um Sistema de Informação Geográfica que busca o fortalecimento institucional, a capacitação de técnicos e a aplicação da tecnologia de geoprocessamento.

Atualmente, está sendo implementado um banco de dados para integrar 15 laboratórios de geoprocessamento montados nos coexecutores do Programa. A implantação deste SIG foi acompanhada de cursos de treinamento em software de geoprocessamento dos técnicos envolvidos.

Também foi desenvolvido o Pró-Siga, um sistema de apoio à gestão ambiental que integra um módulo de geoprocessamento a dados oriundos do Diagnóstico Ambiental e Socioeconômico da Região Hidrográfica do Guaíba, da Consulta Pública e das demandas apontadas nos encontros regionais realizados nas nove bacias e processo de Participação Popular.

Comunicação: o PDRHG criou um setor de comunicação, intensificando, assim, a realização de eventos com o objetivo de divulgar as metas e os resultados do Programa. Além disso, a Assessoria de Comunicação é encarregada de manter as atividades do PDRHG em pauta nos veículos de imprensa.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, R. S., SCÁRDUA, M. P. e CAMPANA, N. A. Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento / Ministério da Cidades. – Brasília: MCidades, 2006, 152p.