

1. Introdução; 2. Enquadramento legal; 3. Etapas de um Plano Municipal de Saneamento Básico; 4. Produtos do Plano Municipal de Saneamento Básico; 5. Conteúdo técnico e operacional das etapas de um PMSB; 5.1. Mobilização social; 5.2. Caracterização do Município; 5.3. Diagnósticos setoriais; 5.4. Prospectiva populacional; 5.5. Censurização; 5.6. Estudo das demandas do Saneamento Básico; 5.7. Alternativas técnicas para o atendimento das demandas; 5.7.1. Intervenções necessárias; 5.8. Objetivos e metas; 5.9. Programas, projetos e ações; 5.10. Sistema de avaliação; 5.11. Plano de execução; 5.12. Emergências e contingências; 5.13. Modelo de gestão; 5.14. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (Consolidado).

1. Introdução

O Programa de Qualificação da Gestão Ambiental dos Municípios do Bioma Amazônia, iniciativa do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM com recursos do Fundo Amazônia/BNDES, busca contribuir para o desenvolvimento sustentável da região com base na qualificação de gestores públicos, servidores municipais e outros agentes da sociedade civil que atuam nos serviços de saneamento básico na região.

Esta Nota Técnica tem por finalidade apresentar orientações e subsídios técnicos operacionais para permitir a preparação de Termos de Referência (TR) para a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), tal como preconiza a legislação vigente para o setor.

A Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – dispõe

sobre a necessidade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) como importante ferramenta de planejamento e gestão para o alcance da melhoria das condições sanitárias e ambientais dos Municípios, com consequente elevação da qualidade de vida de sua população.

Desta forma, o PMSB é o instrumento da Política de Saneamento Básico do Município que irá orientar a atuação dos titulares, dos prestadores de serviços e da sociedade.

2. Enquadramento legal

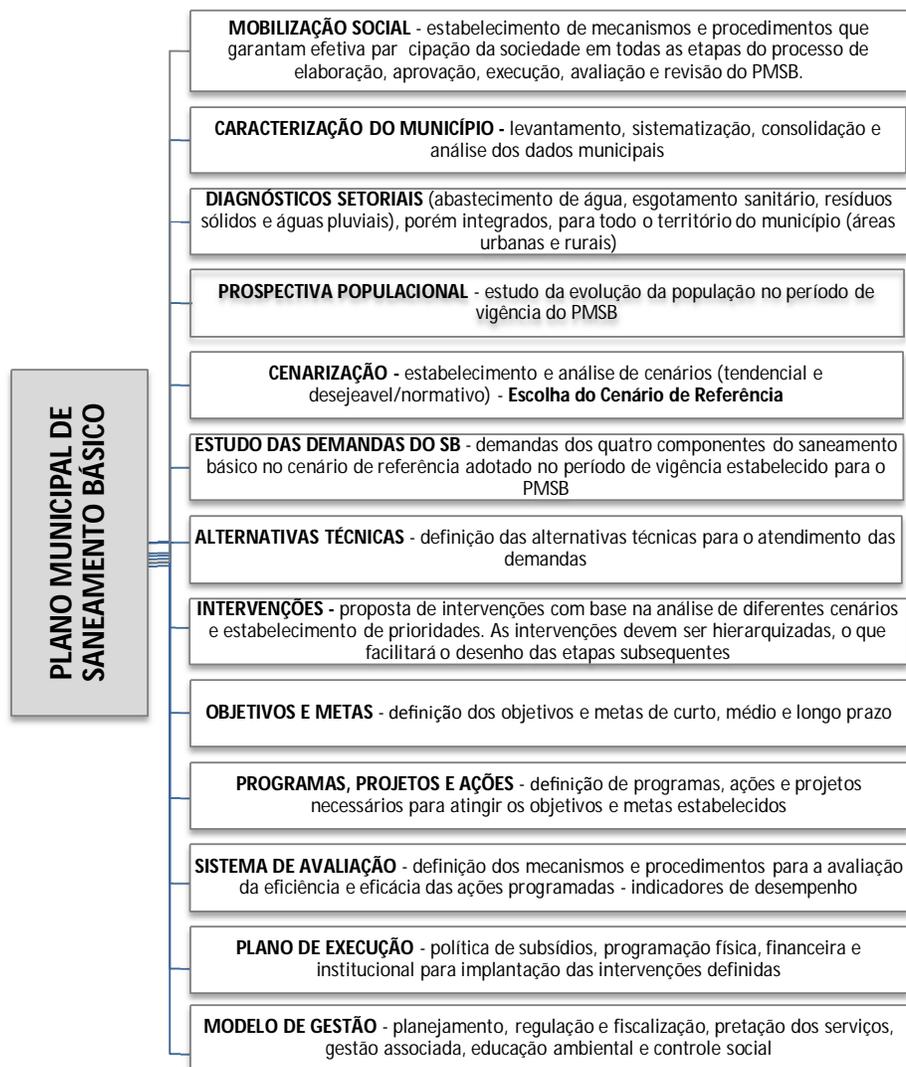
O conteúdo desta Nota Técnica encontra-se inserido no contexto da Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LDNSB (Lei nº 11.445/2007) e de seu Decreto (nº 7.217/2010), da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) e seu respectivo Decreto (nº 7.404/2010), bem como no Estatuto das Cidades, instituído pela Lei nº 10.257/2001.

3. Etapas de um Plano Municipal de Saneamento Básico

O PMSB como um processo, deve ser expresso por meio de etapas que são fundamentais para sua consolidação (Figura 1). Tais etapas devem envolver e avaliar os quatro componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Cada etapa deve ser trabalhada em detalhes, de forma particular e processual, a fim de compor o PMSB, onde todas se agregam em interdependência.

Figura 1 – Etapas de um Plano Municipal de Saneamento Básico



Uma etapa ou um grupo de etapas formam produtos que podem ser considerados “chave” para se avançar nas etapas subsequentes. Portanto, as etapas a serem solicitadas por um TR devem ser detalhadamente descritas, para possibilitar a geração de informações técnicas apresentadas com clareza e precisão nos produtos.

4. Produtos do Plano Municipal de Saneamento Básico

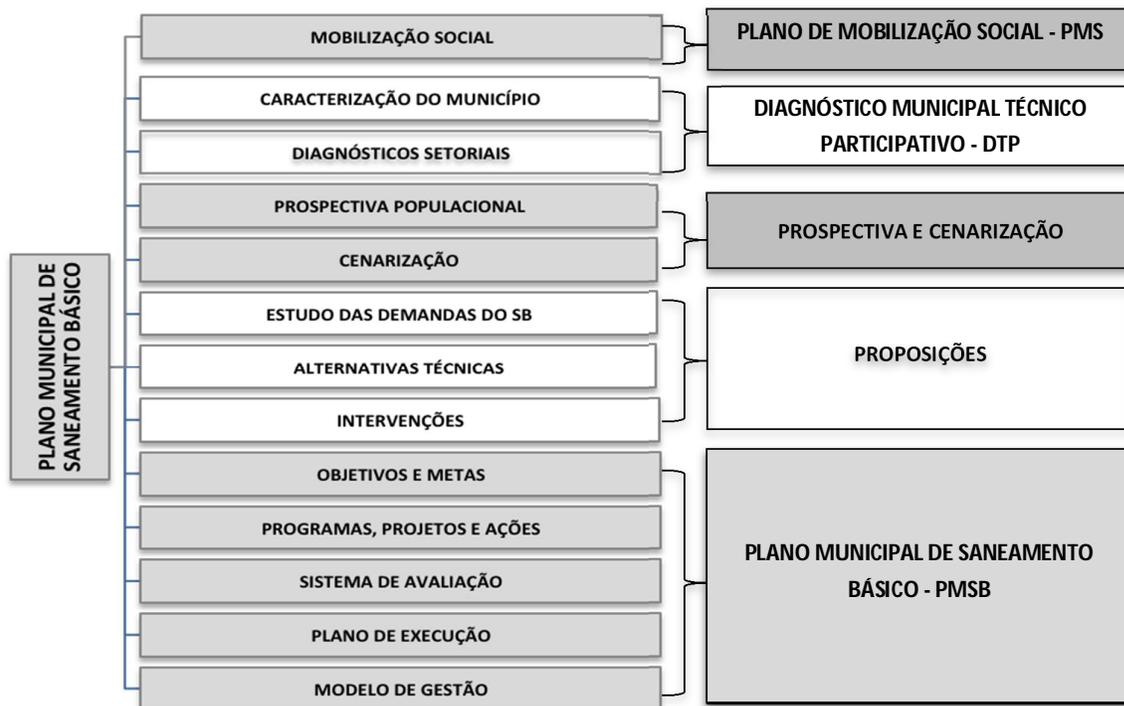
Conforme citado, uma etapa ou um grupo de etapas estruturadas consolidam-se nos produtos a serem solicitados pelo TR. São eles: Plano de Mobilização Social, Diagnóstico Municipal Técnico Participativo, Prospectiva e Cenarização, Proposições e, por fim, a modelagem do PMSB. Via

de regra, tais produtos são considerados chaves para o estabelecimento do PMSB (Figura 2).

Observa-se, entretanto, que cada produto solicita um conjunto de esforços técnicos diferenciados em

termos de homem/hora de trabalho (campo ou escritório), o que deverá estar refletido nos prazos e nos volumes de recursos empregados para seu desenvolvimento.

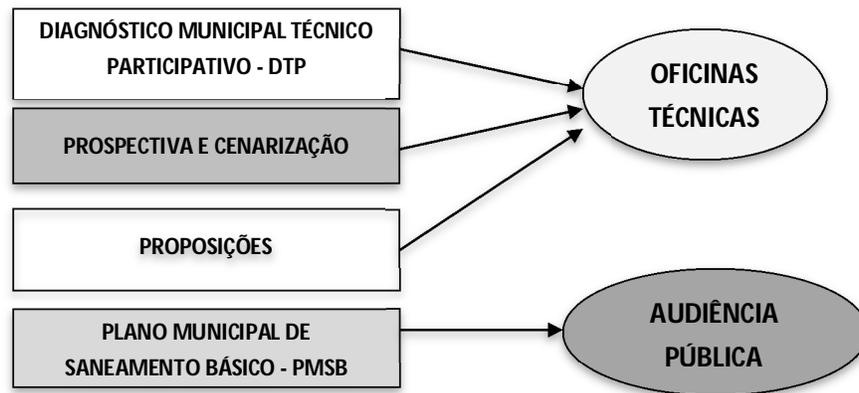
Figura 2 – Produtos de um Plano Municipal de Saneamento Básico



É importante destacar que para o início dos trabalhos poderá ser solicitada a elaboração de um Plano de Trabalho, que irá confirmar e detalhar as etapas e atividades apresentadas quando da apresentação da proposta técnica no certame licitatório.

Também, vale salientar que ao final da elaboração de cada produto, o TR deverá solicitar que sejam realizadas reuniões para validação de seu conteúdo, conforme indica a Figura 3.

Figura 3 – Reuniões de validação dos produtos



5. Conteúdo técnico e operacional das etapas de um PMSB

Cada etapa, guarda consigo um vasto conteúdo técnico que tornará propício seu desenvolvimento e sua operacionalização.

Via de regra, quanto mais informações forem solicitadas e apresentadas com qualidade e clareza, melhores serão os resultados e conseqüentemente melhor será o PMSB, ou seja, resultarão em um PMSB que analisará concretamente a realidade do Município, fazendo com que as mudanças ou melhorias ensejadas sejam as mais apropriadas para modificar ou melhorar o quadro do saneamento básico encontrado.

Porém, ao se desenhar o TR deve-se ponderar sobre a real necessidade de cada informação, uma vez que, buscar uma grande quantidade de informações supérfluas poderá resultar no emprego de esforços desnecessários, de custos significativos e na inaplicabilidade das informações levantadas.

Neste sentido, serão apresentadas, nos capítulos subsequentes, as informações que deverão ser solicitadas e suas expectativas em cada etapa da elaboração do PMSB.

Destaca-se que em função das peculiaridades de cada Município, informações poderão ser retiradas ou agregadas de forma a retratar a realidade do território (área de planejamento) para o qual o TR estará sendo elaborado.

5.1 Mobilização social

A participação e o controle social são requisitos das legislações em vigor (LDNSB e PNRS) e devem ser asseguradas durante todo o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, de forma a consolidar essa prática para atuação nas etapas de implementação e monitoramento.

A participação social deve ocorrer de forma ampla e representativa por meio da formação de grupos de trabalho, com atribuições distintas, porém complementares. Sugere-se a indicação da formação de dois grupos, cuja denominação deve

ser acordada entre os envolvidos, mas que possuam caráter:

- Técnico institucional – deve estar à frente da elaboração técnica do PMSB, garantindo sua qualidade técnica;
- Consultivo – visa assegurar o controle social e fomentar a responsabilidade compartilhada no processo de elaboração e validação dos produtos do PMSB.

A interlocução entre ambos os grupos e desses com a sociedade deve integrar o Plano de Mobilização Social – PMS, instrumento norteador do processo participativo.

O PMS indicará os processos, estratégias e mecanismos que serão aplicados para garantia da efetiva participação e controle social. Algumas ações previstas para sua elaboração incluem:

- Mapeamento das diversas instâncias de representação social locais;
- Identificação dos principais segmentos locais para apoio na mobilização social;
- Levantamento dos programas de educação ambiental em curso no município;
- Indicação da infraestrutura necessária para a realização das atividades de mobilização social;
- Definição das principais estratégias e meios de comunicação e mobilização (oficinas, seminários, conferências, audiências públicas, dentre outros) de acordo com os diversos públicos a serem alcançados;
- Indicação de canais para comunicação entre os grupos de trabalho e destes com a sociedade ao longo do processo de elaboração do PMSB.
- Avaliação da estratégia para definição dos setores de mobilização (divisão geográfica ou divisão temática);

- Descrição da metodologia pedagógica adotada nas ações de mobilização social;
- Estabelecimento de cronograma de atividades.

As atividades resultantes do processo de participação social, mais intensas na etapa do diagnóstico envolvendo reuniões com diversos seguimentos sociais, debates, aplicação de pesquisas, dentre outros, demonstrarão como a população vê os serviços públicos de saneamento básico, constituindo o diagnóstico de percepção social.

5.2 Caracterização do Município

A caracterização do Município se destina a conhecer sua estrutura, organização e o modo de vida de uma população com vistas a possibilitar que se conheça a dinâmica municipal e as relações existentes na comunidade, que se conheça o Município como ente governamental, ou seja, como uma das esferas do governo (institucional), o que propiciará conhecer e analisar suas políticas e sua forma de gestão para os serviços públicos de saneamento básico.

O Quadro 1 apresenta esses aspectos e seu conteúdo base.



Quadro 1 – Aspectos/informações para a caracterização municipal

ASPECTOS/ INFORMAÇÕES	CONTEÚDO BASE
Territoriais (Área de planejamento)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ delimitação da área municipal (urbana e rural); ▪ localização geográfica; ▪ ano de instalação; ▪ rodovias de acesso/dinâmica de acesso e distâncias dos Municípios da região, da capital do Estado e entre distritos e sede municipal; ▪ distritos – área e localização; ▪ evolução do crescimento territorial do Município; ▪ etc.
Demográficos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dados populacionais dos quatro últimos censos (elaborar uma pequena série histórica da evolução populacional); ▪ estrutura etária; ▪ migrações; ▪ no caso de Municípios turísticos, verificar o fluxo populacional nesses períodos/série histórica; ▪ outros.
Socioculturais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ infraestrutura social da comunidade (igrejas, associações, clubes, praias, cemitérios etc.); ▪ forma de organização social da comunidade – dinâmica social (grupos sociais que compõem, como se reúnem etc.), formas de expressão social e cultural (tradições, usos e costumes, festas e eventos importantes) e a relação desses usos e costumes com a percepção de saúde, saneamento básico e meio ambiente; ▪ nível educacional da população por faixa etária e a capacidade do sistema educacional (indicadores de educação); ▪ sistema de comunicação local (capilaridade e capacidade de difusão das informações); ▪ turismo no Município (eventos culturais, comemorações locais, festas regionais, outras); ▪ práticas adotadas em relação ao saneamento básico; ▪ IDH; ▪ outros.
Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nível de renda da população; ▪ índices de pobreza e desigualdade; ▪ empresas cadastradas no Município; ▪ indústrias instaladas; ▪ trabalho formal e informal; ▪ outros.



ASPECTOS/ INFORMAÇÕES	CONTEÚDO BASE
Físicos, Bióticos e Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ geomorfologia e geologia; ▪ solos; ▪ clima; ▪ hidrografia, hidrologia e hidrogeologia; ▪ vegetação natural; ▪ fauna e ecossistemas associados; ▪ paisagem; ▪ patrimônio natural, arqueológico e arquitetônico; ▪ áreas de interesse ambiental; ▪ outros.
Uso e ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eixos de desenvolvimento do Município; ▪ situação fundiária; ▪ parâmetros de parcelamento e ocupação do solo; ▪ outras.
Habitacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tipologia/características das habitações existentes; ▪ déficit habitacional; ▪ outros.
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ energia elétrica; ▪ comunicação; ▪ estrutura viária/tipos de pavimentação adotado; ▪ modais de transportes; ▪ saúde, educação, segurança; ▪ outros.
Jurídico /Legal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ legislação e normas municipais relacionadas ao saneamento básico; ▪ Ente regulador; ▪ normas de regulação e fiscalização; ▪ planos e programas locais de desenvolvimento em vigor (Plano de Habitação, Plano Diretor, Plano Turístico, etc.)
Infraestrutura Institucional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ órgãos responsáveis pelos componentes do Saneamento Básico; ▪ política de recursos humanos desenvolvidas (capacidades instaladas, condições de trabalho dos servidores, etc.); ▪ política tarifária para os serviços públicos de saneamento básico(existência da cobranças de taxas e tarifas referentes aos serviços de saneamento básico) ▪ procedimentos adotados para a avaliação da eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados; ▪ instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão de saneamento básico; ▪ existência de sistema de informação sobre os serviços (dados que o compõe); ▪ mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços públicos de saneamento básico.

Entretanto, não basta investigar, obter, sistematizar e analisar as informações coletadas. Estas deverão ser sempre comparadas com informações nacionais, estaduais e regionais (Quadro 4), de forma a permitir que se conheça a condição do Município frente ao desenvolvimento dos demais em âmbitos regional, estadual e nacional (Informações secundárias).

As informações secundárias são aquelas disponibilizadas em documentos públicos, ou documentos de alta confiabilidade, que deverão ser consultados para a extração de indicadores comparáveis com as informações coletadas no âmbito municipal.

Assim, informações secundárias (documentos oficiais) e sua comparação com as primárias (obtidas em campo) deverão ser solicitadas em um TR.

Comparar a real condição do Município com os demais, permitirá saber onde realmente se está e onde deve ou pretende chegar. O quadro resultante desta comparação é que dará a dimensão dos esforços a empreender para alcançar a integralidade dos serviços públicos do saneamento básico.

Quadro 4 – Informações secundárias e âmbitos de pesquisa

	INDICADORES	ÂMBITO
INFORMAÇÕES SECUNDÁRIAS PARA VERIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO MUNICIPAL	<ul style="list-style-type: none">▪ Sanitários;▪ Epidemiológicos;▪ Ambientais;▪ Socioeconômicos;▪ Educacionais;▪ Financeiros;▪ Orçamentários;▪ Institucionais;▪ Operacionais; etc.	Nacional Estadual Regional

De posse de todas as informações e dados, devidamente analisados e comparados, a Caracterização do Município estará apta a compor o diagnóstico do PMSB.

5.3. Diagnósticos setoriais

Diagnosticar a infraestrutura e o formato adotado para disponibilizar os serviços públicos dos quatro componentes do saneamento básico implica a

realização de uma caracterização e avaliação completa dos sistemas. Para tanto, deverá ser garantido que se tenha acesso aos documentos técnicos e instalações operacionais que derivam os serviços.

Neste contexto, serão listadas as informações básicas a serem prescritas pelo TR, necessárias para compor o diagnóstico de cada componente do saneamento básico.

O Quadro 5 apresenta em detalhes o conteúdo de uma caracterização dos serviços públicos para cada componente, destacando que deverá ainda ser solicitada a verificação da existência de planos diretores para cada um dos componentes, devendo estes serem analisados nos termos de seu conteúdo (estrutura e estratégias, proposições e metas, sincronização com os serviços públicos executados, atualidade tecnológica etc.).

Atenta-se que, no detalhamento dos sistemas, será importante solicitar mapas, fotos de campo, planilhas, desenhos técnicos etc., que ilustrem a situação encontrada.

Outro ponto de grande importância a ser destacado é que os levantamentos devem abranger toda a área municipal, o que inclui o perímetro urbano e o rural, incluindo-se a existência de serviços de abastecimento de água por sistemas individuais (SAI) ou coletivos (SAC) e o

esgotamento sanitário por múltiplas soluções (fossas sépticas, sumidouros etc.).

Para essas áreas, a descrição dos sistemas deve ocorrer da mesma forma, pois, embora esses serviços não sejam considerados públicos, são eles que servem essas regiões e como tal integram o Município.

Com o diagnóstico técnico de cada componente realizado, conjugado ao diagnóstico de percepção social da população acerca dos serviços prestados, será possível verificar como um todo as condições atuais do saneamento básico no Município.

Será importante prever no TR um momento específico para que o diagnóstico municipal seja apresentado e debatido com a população, para que sua realidade seja aferida e ajustada, e assim, por ela validado. Por essa razão essa peça do PMSB é denominada Diagnóstico Técnico Participativo.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
INFORMAÇÕES	CONTEÚDO/DETALHAMENTO	OBJETIVO
Sistema de abastecimento de água potável (SAA)	<p>Descrição detalhada do sistema existente e seu funcionamento (manancial de abastecimento, estruturas, cadastro técnico, sistema de controle e monitoramento, deficiências detectadas no sistema, outorga/licenciamento etc.)</p> <p>O sistema de abastecimento nas áreas não servidas por rede pública (sistemas individuais ou coletivos) deverá ser também descrito e analisado.</p>	Conhecer em detalhes o SAA do Município.
Infraestrutura SAA	<p>Infraestruturas existentes (captação da água bruta, adutoras, reservatórios, estações elevatórias e de tratamento, rede de distribuição e sua abrangência, macro e micro medição e ligações prediais/densidade por trecho, diâmetro das tubulações, vazões e pressões no sistema etc. Tipo/tecnologia adotada no tratamento, capacidade instalada, eficiência do sistema de tratamento, custo operacional etc.</p>	



Estrutura de consumo*	Consumo <i>per capita</i> e categorias de consumo, análise e avaliação do consumo por setores, número de economias atendidas e volume consumido por faixa. (*Ver Quadro A)	Conhecer qual o consumo de água por habitante/economia, os setores de consumo e sua representatividade, bem como verificar a capacidade do sistema.
Estrutura de tarifação	Faixas de consumo utilizadas e índice de inadimplência. Existência de Tarifa Social e critérios adotados para os descontos.	Conhecer a estrutura tarifária utilizada (que poderá ou não incidir na necessidade de adequação ou revisão).
Rede hidrográfica Municipal	Rios, afluentes e subafluentes presentes no Município e suas condições.	O levantamento da rede hidrográfica possibilita identificar mananciais para abastecimento futuro e analisar as condições do manancial atual.
Perdas e intermitência*	Perdas reais (físicas) e aparentes (não físicas) e sua magnitude. Intermitência do sistema. (*Ver Quadro B)	Conhecer o quanto se perde entre a produção e distribuição, bem como as deficiências que condicionam a falta d'água distribuída.
Qualidade da água	Qualidade da água bruta do manancial de abastecimento e tratada/distribuída. Tipo de tratamento adotado e qualidade do produto final.	Conhecer a qualidade de água consumida.
Prestador e prestação dos serviços	Organograma do prestador, descrição do corpo funcional (nº de servidores por cargo), receitas operacionais e despesas de custeio e investimento, número e conteúdo de reclamações ao prestador, indicadores operacionais, econômicos e financeiros, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. Caracterização da prestação dos serviços.	Conhecer o prestador de serviços, seus indicadores e verificar o nível de satisfação da população com os serviços prestados e suas causas. Conhecer como os serviços são prestados.
Doenças relacionadas	Levantamento das doenças ocorridas no Município, relacionadas ao consumo da água distribuída.	Conhecer a qualidade da água distribuída no Município e os riscos associados.
Fiscalização	Existência e nível de atuação da fiscalização nas questões relativas ao abastecimento de água potável.	Conhecer como se dá a prestação dos serviços e o grau de atuação e comprometimento do órgão responsável.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Descrição detalhada do sistema existente e de seu funcionamento, tipo de sistema utilizado (combinado, separador absoluto e separador parcial), vazões etc. Outorga/licenciamento etc.	Conhecer em detalhes o SES do Município.
Infraestrutura do SES	Infraestruturas existentes (ligações prediais, redes de coleta, interceptores, elevatórias, emissários, estações de tratamento, redes de descarga, manancial de descarga/corpo receptor, destinação do lodo gerado etc.)	



	<p>Tipo/tecnologia adotada no tratamento, capacidade instalada, eficiência do sistema de tratamento, custo operacional etc.</p> <p>Sistemas de esgotamento sanitário adotado em áreas não servidas por rede pública (sistemas coletivos e/ou sistemas individuais) deverão ser também descritos e analisados.</p>	
Resíduos/lodo gerados	Volumes e análise dos resíduos gerados, formas e locais de destinação, etc.	Conhecer os excedentes gerados no SES e sua destinação.
Rede Municipal receptores	<p>hidrográfica /Corpos</p> <p>Identificação do corpo receptor, qualidade da água/enquadramento, vazão, uso de jusante e montante, monitoramento etc.</p> <p>Identificação e localização das fontes de poluição causadas por esgotamento sanitário.</p>	Ter conhecimento e ciência dos impactos ou possíveis impactos do esgotamento sanitário e sua localização.
Fundos de vale	Identificação de principais fundos de vale.	Identificar por onde poderá haver traçado de interceptores; potenciais corpos d'água receptores do lançamento dos esgotos; atuais usos da água do futuro corpo receptor dos esgotos; possíveis áreas para locação da ETE (estação de tratamento de esgoto).
Contribuição da produção	Produção <i>per capita</i> , análise e avaliação da produção por setores, número de economias atendidas e volume produzido por faixa.	Deverá ser realizado um balanço entre a produção de esgotos e a capacidade do sistema existente no Município.
Ligações clandestinas	Levantamento das ligações clandestinas existentes.	Ligações clandestinas comprometem a estrutura física da rede em função de infiltrações e, geralmente, o material utilizado para este tipo de procedimento é inadequado e acaba causando vazamentos na rede. A questão da contaminação também é um agravante.
Estrutura de tarifação	Modelo adotado e índice de inadimplência. Existência de Tarifa Social e dos critérios adotados para os descontos.	Conhecer a estrutura tarifária utilizada (que poderá ou não incidir na necessidade de adequação ou revisão).
Prestador e prestação dos serviços	Organograma do prestador, descrição do corpo funcional (nº de servidores por cargo), receitas operacionais e despesas de custeio e investimento, número e conteúdo de reclamações ao prestador, indicadores operacionais, econômicos e financeiros, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. Conhecer como os serviços são prestados.	Conhecer o prestador de serviços, seus indicadores e verificar o nível de satisfação da população com os serviços prestados e suas causas.



Doenças relacionadas	Levantamento das doenças ocorridas no Município, relacionadas ao esgotamento sanitário.	Conhecer os riscos associados ao esgotamento sanitário no Município.
Fiscalização	Existência e nível de atuação da fiscalização nas questões relativas ao esgotamento sanitário.	Conhecer como se dá a prestação dos serviços e o grau de atuação e comprometimento do órgão responsável.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Sistema de drenagem das águas pluviais urbanas (SDR)	Descrição detalhada do sistema existente e de seu funcionamento (corpo receptor, cadastro técnico, sistema de controle e monitoramento e, deficiências detectadas no sistema, projetos de coleta e reuso das águas pluviais etc.).	Conhecer em detalhes o SDR do Município.
Infraestrutura do SDR*	<p>Macro-drenagem (galeria, canal, lagoas de retenção etc.) e microdrenagem (meio fio, sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias, condutos forçados e estações de bombeamento, sargetões etc.).</p> <p>Com relação às bocas-de-lobo (bueiros) é interessante que se levante os tipos existentes e as capacidades de engolimento (projetadas e reais).</p> <p>A capacidade de descarga das sarjetas depende de sua declividade, rugosidade e forma. Se não houver vazão excessiva, o abaulamento das vias públicas faz com que as águas provenientes da precipitação escoem pelas sarjetas. O excesso de vazão ocasiona inundação das calçadas, e as velocidades altas podem até erodir o pavimento.</p> <p>Além de proporcionar acesso aos condutos para sua manutenção, os poços de visita também funcionam como caixas de ligação aos ramais secundários. Portanto, sempre deve haver um poço de visita onde houver mudanças de seção, de declividade ou de direção nas tubulações e nas junções dos troncos aos ramais. (*Ver Quadro B e C)</p>	Pode parecer um preciosismo calcular as vazões das bocas de lobo existentes, entretanto serão elas que indicarão a capacidade do sistema existente e o equilíbrio entre os sistemas microdrenagem e macrodrenagem.
Prestador e prestação dos serviços	Organograma do prestador, descrição do corpo funcional (nº de servidores por cargo), receitas operacionais e despesas de custeio e investimento, número e conteúdo de reclamações ao prestador, indicadores operacionais, econômicos e financeiros, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. Conhecer como os serviços são prestados.	Conhecer o prestador de serviços, seus indicadores e verificar o nível de satisfação da população com os serviços prestados e suas causas.



Bacias urbanas	<p>Levantamento das bacias, classificação/porte, estudos de precipitação, escoamentos, capacidade limite etc.</p> <p>Devido à variação natural dos parâmetros que influem no comportamento hidrológico da bacia, a distinção de seu porte é imprecisa e até mesmo subjetiva. Bacias com tempo de concentração inferior a 1 hora e/ou área de drenagem não superior a 2,5 km² são classificadas como pequenas. Bacias com tempo de concentração superior a 12 horas e/ou área de drenagem maior que 1.000 km² se classificam como grandes; bacias médias se situam entre esses dois tipos.</p> <p>Como na grande maioria das vezes, não se dispõe de registros de vazão, sintetiza-se as vazões projetadas por meio dos dados de precipitação. É nesse contexto que a classificação da bacia é fundamental.</p>	Conhecer as condições (relacionadas à bacia) do uso da água no Município.
Sistema de manutenção	Descrição do sistema ou método de manutenção adotado para o SDR e sua frequência.	Conhecer como se dá a prestação dos serviços e o grau de atuação e comprometimento do órgão responsável.
Fiscalização	Existência e nível de atuação da fiscalização nas questões relativas a drenagem urbana.	Ligações clandestinas comprometem a estrutura física da rede em função de infiltrações e, geralmente, o material utilizado para este tipo de procedimento é inadequado e acaba causando vazamentos na rede, e conseqüentemente, o desperdício de água. A questão da contaminação também é um agravante.
Ligações clandestinas	Verificação da existência de ligações clandestinas.	Conhecer o grau de interesse e envolvimento do Município e população para reuso das águas pluviais.
Reaproveitamento das águas pluviais	Verificação da existência de projetos particulares ou públicos de coleta e reuso das águas pluviais.	Conhecer e localizar os principais problemas causados pela ausência de planejamento.
Ocorrência de eventos	Identificar os principais tipos de eventos (alagamentos, transbordamentos de córregos, pontos de estrangulamento, capacidade das tubulações insuficientes etc.) observados na área urbana: verificar a frequência de ocorrência e localização dos problemas; verificar a relação entre a evolução populacional, urbanização e quantidade de eventos/inundações.	Conhecer e localizar os principais problemas causados pela ausência de planejamento.



Receitas e despesas	Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento	Avaliar os recursos empregados no sistema, sua situação, nível de qualidade e sustentabilidade.
Doenças relacionadas	Levantamento das doenças ocorridas no Município, relacionadas ao sistema de drenagem utilizado.	Conhecer os riscos associados ao sistema de drenagem utilizado no Município.
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (SLUMRS)	Descrição do sistema adotado no Município para a limpeza urbana e para o manejo dos resíduos sólidos.	
Infraestrutura do SLUMRS	Levantar e verificar a existência e condições dos pontos de apoio da limpeza urbana (varrição, capina, poda, coleta de resíduos etc.), equipamentos utilizados, número de funcionários alocados no sistema e funções, pontos de entrega voluntária, sistemas de coleta, equipamentos utilizados, destinação dos resíduos coletados, área de disposição final etc.	Conhecer em detalhes o SLUMRS do Município.
Estrutura de geração de RS	Levantar as quantidades e tipologias de resíduos sólidos geradas e coletadas no Município, bem como a localização ou setorização da geração, as quantidades/volumes de resíduos sólidos gerados, reciclados, compostados e aterrados etc.	Conhecer os volumes gerados e coletados, bem como as tipologias de maior expressividade no Município e as formas de destinação.
Cobrança pelos serviços	Modelo adotado e índice de inadimplência.	Conhecer a estrutura tarifária utilizada (que poderá ou não incidir na necessidade de adequação ou revisão).
Gerenciamento de resíduos sólidos	Levantar os geradores particulares de resíduos de todas as naturezas, quantificando e sistematizando a geração por tipo de resíduos e descrevendo a maneira como gerenciam seus resíduos. Verificar a existência de Planos de gerenciamento de resíduos.	Conhecer os geradores particulares de resíduos, as tipologias geradas e as formas de manejo adotadas. A considerar que o Município muitas vezes se encarrega da coleta e destinação dos resíduos desses geradores, os dados levantados terão implicação direta na sustentabilidade dos serviços públicos.
Soluções consorciadas	Levantar a existência de serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos consorciados/compartilhados e verificar a instrução legal desses serviços.	São várias as formas para se consorciar soluções. As informações aqui levantadas implicarão diretamente no modelo a ser adotado para a prestação dos serviços públicos.



Coleta seletiva e coleta diferenciada	Levantar a existência da coleta seletiva no Município, sua abrangência, o modelo adotado na coleta e os volumes coletados e tipologias coletados. Para a coleta diferenciada dos resíduos de construção civil, dos resíduos de serviços de saúde e dos resíduos volumosos, podas e galhadas, dentre outros, deverá também ser verificada sua existência, os volumes coletados e o modelo adotado para a coleta e destinação desses materiais, incluindo o levantamento das responsabilidades.	Interar-se da existência da coleta seletiva e da coleta diferenciada, conhecendo os volumes gerados e as formas de destinação adotadas (fluxo dos materiais). Será importante ainda verificar a existência de Plano da Coleta Seletiva, realizando uma análise crítica sobre o mesmo, se houver.
Logística Reversa	Levantar e quantificar quando possível a geração e tipologias geradas dos resíduos sujeitos à logística reversa e a formas de manejo adotada, verificando o grau de atendimento aos acordos setoriais aprovados.	Verificar o atendimento aos acordos setoriais aprovados e o grau de responsabilização dos agentes envolvidos, bem como as quantidades e destino de materiais sujeitos à logística reversa (fluxo dos materiais).
Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Levantar o número de catadores e cooperativas presentes no Município, (formalmente instituídas ou não), a adequabilidade dos locais de trabalho, o método de trabalho executado, os volumes e o fluxo dos materiais trabalhados.	Conhecer o contingente de catadores presentes no Município, as condições de trabalho e a sustentabilidade dos serviços por eles executados. Conhecer as condições do mercado de materiais reutilizáveis e recicláveis no Município.
Passivos ambientais	Levantar a existência de locais de disposição de resíduos sólidos (históricas, novas, áreas viciadas etc.), ou seja, locais contaminados ou potencialmente contaminados pela disposição de resíduos que produzem riscos para o bem-estar da coletividade.	É incontestável a importância de se levantar os passivos na análise e recuperação de áreas contaminadas por resíduos, assim como para a prevenção do surgimento de novos passivos ambientais.
Prestador e prestação dos serviços	Organograma do prestador, descrição do corpo funcional (nº de servidores por cargo), receitas operacionais e despesas de custeio e investimento, número e conteúdo de reclamações ao prestador, indicadores operacionais, econômicos e financeiros, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. Caracterização da prestação dos serviços.	Conhecer o prestador de serviços, seus indicadores e verificar o nível de satisfação da população com os serviços prestados e suas causas. Conhecer como os serviços são prestados.
Fiscalização	Existência e nível de atuação da fiscalização nas questões relativas à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	Conhecer como se dá a prestação dos serviços e o grau de atuação e comprometimento do órgão responsável.
Doenças relacionadas	Levantamento das doenças ocorridas no Município, relacionadas ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.	Conhecer os riscos associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos no Município.

5.4. Prospectiva populacional

Prospectiva populacional é o seguimento de uma amostra de uma população geral, de uma área bem definida geograficamente ou administrativamente.

Assim, de acordo com o horizonte temporal de planejamento definido (a legislação do setor determina 20 anos), o TR deverá solicitar que seja prospectada a evolução populacional no Município durante o horizonte pretendido. Para se realizar este estudo, deverão ser utilizadas técnicas disponíveis da disciplina estatística.

5.5. Cenarização

O planejamento estratégico por cenários é uma ferramenta que consiste na definição de forças motrizes que podem determinar o futuro de uma atividade. Os cenários são construídos por meio da prospecção de futuros possíveis, a partir de

incertezas que testarão os conjuntos dos serviços públicos (uma das razões na qual se assentam os exaustivos levantamentos e análises realizados nos diagnósticos).

O estudo do futuro implica vencer três grandes dificuldades: a primeira é a própria incerteza, a ser estruturada; a segunda é a complexidade, a ser reduzida; e a terceira é a organicidade, a ser respeitada.

A construção de cenários objetiva transformar as incertezas em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração dos demais elementos do planejamento e deverão apresentar e agregar fatos e percepções sobre cada um dos componentes do saneamento básico.

Desta forma, o TR deverá solicitar que sejam construídos no mínimo 2 (dois) cenários, a partir do cenário atual, nos termos apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Cenários mínimos a serem elaborados

CENÁRIO		DESCRIÇÃO
ATUAL		Cenário no qual serão apresentadas as condições atuais da prestação dos serviços de saneamento básico. É baseado nos levantamentos e informações levantadas pelo Diagnóstico Técnico Participativo.
1	TENDENCIAL	Cenário no qual os serviços públicos de saneamento básico seguirão a tendência atual, ou seja, sua evolução está baseada nas tendências históricas do crescimento populacional. Neste cenário não se projetam tendências. Ao contrário, procura-se lançar luz sobre as deficiências e discontinuidades escondidas no futuro, que podem ser oportunidades ou ameaças capazes de ajudar ou prejudicar a prestação dos serviços, inserindo nossas próprias estratégias nessa análise. É baseado na opinião do especialista.
2	DESEJÁVEL OU NORMATIVO	Cenário no qual são previstas melhorias nos serviços públicos de saneamento básico com vistas a sua universalização e otimização. É baseado no enquadramento dos serviços para o atendimento das normas legais do setor (oportunidades e ameaças).

Para melhor buscar as oportunidades e ameaças presentes no Município, o TR poderá estabelecer que a busca dessas evidências seja efetuada por meio de determinadas ferramentas gerenciais, onde uma delas é a análise SWOT (*Strengths*: pontos fortes e *Weaknesses*: pontos fracos, e *Opportunities*: oportunidades e *Threats*: ameaças), ou outras ferramentas que respondam ao propósito.

Entretanto, o cuidado que se deve ter quando se elabora os cenários utilizando as ferramentas gerenciais é procurar envolver pessoas que tenham motivação no momento de se analisar a SWOT, pois essa análise quando estruturada de forma inadequada poderá não auxiliar ou até dificultar no estabelecimento dos demais momentos do planejamento. São exemplos que a tornam inadequada:

- listas de pontos fracos e fortes, oportunidades e ameaças demasiado extensas;
- não são priorizadas ou não tem peso sobre os fatores definidos;
- não há solução de conflitos;
- não há obrigação de comprovar com dados e análises as exposições efetuadas;
- nível simples de análise é realizado;
- não há ligação com a fase de implantação.

Assim, para evitar resultados indesejáveis, será importante que o TR, caso direcione ao uso dessa ferramenta, apresente essas restrições, de forma a

auxiliar em sua estruturação, precavendo-se de resultados impróprios.

Afora isso, os cenários criarão a moldura dentro da qual deverão ser tomadas as decisões para se seguir com a elaboração das demais etapas. Será por meio do cenário escolhido (de seu alcance) que todo o planejamento estará baseado. Portanto, o TR deverá solicitar a metodologia utilizada para a escolha do melhor cenário ou cenário de referência.

Destaca-se a existência de vários métodos que propiciam a elaboração de cenários, sendo quase todos bem aceitos pelo planejamento.

5.6. Estudo das demandas do Saneamento Básico

O estudo de demandas futuras para os quatro componentes do saneamento básico deverá comparar o cenário atual com o cenário escolhido (outra razão de se efetuar um bom diagnóstico), uma vez que deverá ser garantida a universalização da prestação dos serviços e sua disponibilidade com quantidade, qualidade e regularidade.

A depender do especialista responsável pela elaboração do PMSB (por essa razão deve-se contar com uma boa equipe de especialistas), as estimativas mínimas a constar no estudo das demandas são dadas pelo Quadro 7. Nele encontram-se também as principais informações que deverão constar no estudo das demandas do saneamento básico a serem solicitadas no TR.

Quadro 7 - Bases para o estudo das demandas e principais informações

ESTIMATIVAS BASE PARA O ESTUDO DAS DEMANDAS	
<p>Sistema de Abastecimento de Água Potável</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cobertura do sistema; ▪ consumo efetivo per capita; ▪ perdas no sistema; ▪ volumes produzido e consumido; ▪ estudo de vazões; ▪ reservação necessária; ▪ rede de distribuição (expansão); ▪ tratamento (capacidade); ▪ sistemas individuais ou coletivos utilizados (distância de redes públicas e eficiência); ▪ outras. 	<p>Sistema de Esgotamento Sanitário</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cobertura do sistema; ▪ produção de esgoto; ▪ estudo de vazões; ▪ volume a ser tratado; ▪ rede de coleta (expansão); ▪ tratamento (capacidade); ▪ sistemas individuais ou coletivos utilizados (distância de redes públicas e eficiência); ▪ outras.
<p>Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cobertura do sistema e componentes instalados; ▪ estado de conservação e uso das vias públicas; ▪ estudo de eventos críticos ocorridos e áreas vulneráveis; ▪ estudo dos volumes precipitados e vazões dos sistemas existentes; ▪ estrutura existente e estrutura necessária para a vazão calculada na bacia de contribuição; ▪ outras. 	<p>Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ abrangência do sistema; ▪ volumes gerados e coletados per capita; ▪ formas de coleta; ▪ infraestrutura e equipamentos disponíveis; ▪ destinação dos resíduos; ▪ formas de tratamento; ▪ áreas disponíveis para a disposição final de resíduos; ▪ soluções consorciadas; ▪ custos e responsabilidades; ▪ outras.
ESTUDO DAS DEMANDAS	
<p>Sistema de Abastecimento de Água Potável</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ análise das alternativas de gestão e prestação de serviços; ▪ projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo do horizonte temporal do PMSB; ▪ descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento; ▪ definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água; 	<p>Sistema de Esgotamento Sanitário</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ análise das alternativas de gestão e prestação de serviços; ▪ projeção da vazão anual de esgotos para toda a área de planejamento; ▪ previsão de estimativas de carga e concentração de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (assumir eficiências típicas de remoção); ▪ definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada; ▪ comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia,

<ul style="list-style-type: none"> ▪ definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada; ▪ previsão de eventos de emergência e contingência. 	<p>utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ previsão de eventos de emergência e contingência.
<p>Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas</p>	<p>Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, em particular: <ul style="list-style-type: none"> – medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d’água e de bacias de retenção, eventualmente propostas pelos membros do grupo de trabalho; – medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d’água. ▪ diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, adotando-se soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação a jusante, adotando-se bacias de retenção – ter em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam; ▪ diretrizes para o tratamento de fundos de vale; ▪ previsão de eventos de emergência e contingência. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (i) total, (ii) reciclado, (iii) compostado e (iv) aterrado e, percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana; ▪ metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços; ▪ regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização; ▪ critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarda, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica); ▪ descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; ▪ critérios de escolha da área para localização do botafora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.); ▪ identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação; ▪ procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; ▪ prever eventos de emergência e contingência.

5.6.1. Análise da capacidade de pagamento dos usuários dos serviços

Frente o regime tarifário adotado para os quatro componentes do saneamento, a capacidade de pagamento dos usuários dos serviços deverá ser analisada uma vez que poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

5.7. Alternativas técnicas para o atendimento das demandas

Com as demandas e carências estudadas, estruturadas e sistematizadas para o atendimento do cenário escolhido, o especialista responsável deverá propor alternativas técnicas para o alcance deste cenário de modo a cumprir com os objetivos do PMSB.

Observa-se que deverão ser utilizadas tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas

5.7.1. Intervenções necessárias

De acordo com o estudo das demandas efetuado, com as alternativas técnicas traçadas, o TR deverá

solicitar que sejam descritas as intervenções necessárias aos quatro componentes do saneamento básico, para garantir que as alternativas sejam adotadas. Para tanto, deverá ser solicitado que as intervenções sejam apresentadas utilizando critérios que possibilitem hierarquizá-las em ordem de prioridade.

5.8. Objetivos e metas

Com base nas intervenções previstas que incorporam ações para minimizar as deficiências na prestação dos serviços, na hierarquia instituída, nas dimensões temporais consideradas e no estabelecido pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), e Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), o TR deverá solicitar que sejam definidas as metas para alcançar os objetivos das intervenções propostas para os quatro componentes do saneamento básico, com vistas ao alcance do cenário de referência.

No desenho das metas (curto, médio e longo prazo), estas devem ser estabelecidas em espaços temporais determinados (Quadro 8), e ainda apresentar possibilidades de se inserir metas de prazos menores (emergencial), para o atendimento daquelas intervenções que devem ocorrer de forma imediata.

Quadro 8 – Metas e horizontes temporais

METAS	HORIZONTE TEMPORAL
Emergenciais	1 a 2 anos
Curto Prazo	5 a 7 anos
Médio Prazo	7 a 12 anos
Longo Prazo	12 a 20 anos

5.9. Programas, projetos e ações

Com vistas ao alcance dos objetivos e metas indicadas torna-se necessário estruturar programas, projetos e ações específicos que, articulados entre si, otimizarão os investimentos e capacidades para que estes reflitam em reais melhorias para os componentes do saneamento básico, assegurando, assim a eficácia do PMSB.

Desta forma, o TR deverá solicitar que sejam elaborados, denominados e estruturados programas, projetos e ações para cada um dos componentes do saneamento básico. A lógica deste momento do planejamento é fazer com que as demandas apontadas para a universalização dos

serviços associadas às alternativas técnicas indicadas para atender ao cenário escolhido e as metas estabelecidas possam ser alcançadas, apresentando as diretrizes para sua implementação por meio de programas projetos e ações.

Os programas, projetos e ações deverão referenciar os programas prioritários do governo e sua gestão, portanto os programas prioritários deverão estar transcritos no TR para que possam ser atendidos pelo PMSB em sua essência.

A Figura 3 expõe um modelo para nortear a elaboração dos programas, projetos e ações.

Figura 3 – Modelo de apresentação dos programas, projetos e ações de um PMSB

PROGRAMA	<ul style="list-style-type: none">• Nomear o programa em sua síntese
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Descrever seus objetivos
Fundamentação	<ul style="list-style-type: none">• Estabelecer os conhecimentos que sustentam a instituição do PROGRAMA.
PRIORIDADE	<ul style="list-style-type: none">• Determinar a prioridade com que o PROGRAMA deve ser instituído (alta, moderada, baixa ou outras graduações)
META	<ul style="list-style-type: none">• Período estabelecido para sua execução
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none">• Descrever/discriminar as ações que deverão ser realizadas para a consecução do PROGRAMA

O TR deve lembrar ainda que, para atendimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, deverão ser definidos programas e ações de capacitação técnica, programas e ações de educação ambiental que promovam a não-geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver; mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.

5.10. Sistema de avaliação

Acompanhar a situação do saneamento básico no Município, com vistas a avaliar a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, só será possível baseando-se em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução da situação. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores.

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Neste sentido, a base de dados alcançada com o desenvolvimento dos diagnósticos (dados

primários e secundários) será referencial para construção de alguns indicadores.

Desta sistemática resultará a construção do Sistema de Informações Municipais sobre Saneamento Básico, que deverá ser utilizado para avaliar, acompanhar e monitorar tanto a execução dos serviços públicos e seus resultados, como as metas e o desenvolvimento das ações planejadas. Entretanto, se faz necessário que estes sejam compatibilizados com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Ambiental (SINISA) e Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos (SINIR).

Desta forma, o TR deverá solicitar que os indicadores sejam construídos, que a listagem dos dados oriundos dos diagnósticos seja sistematizada para possibilitar a composição inicial da base de dados do sistema de informações e o mecanismo que possibilitará seu funcionamento informatizado.

5.11. Plano de execução

O planejamento da execução do PMSB implica em discorrer sobre como os programas e ações estabelecidos poderão ser executados para o atendimento das metas estruturadas. Para tanto, o TR além de solicitar o Plano de Execução, deverá solicitar que sejam estimados os valores a serem empregados em cada programa definido, incluindo as fontes de recursos que poderão ser acessadas para auxiliar a implementação do PMSB. O Quadro 9 apresenta as informações básicas que deverão ser solicitadas na composição do Plano de Execução.

Quadro 9 – Informações básicas para a estruturação do Plano de Execução

Programa: XXX	Custo estimado: R\$
Ações:	Custo estimado de cada ação: R\$
Fonte de financiamento:	
Meta do programa:	
Órgão responsável pela execução:	Órgãos envolvidos:

5.12. Emergências e contingências

Para todos os componentes deverão ser verificadas as ações para atendimento de emergências e nos casos de contingência. Assim, o TR deverá solicitar que seja estruturado um Plano para atuar nessas situações que congrege os quatro componentes

do saneamento básico. O Quadro 10 apresenta as informações mínimas que o Plano de emergências e contingências deverá conter. Ressalta-se que as informações sobre o assunto devem ser tratadas quando da construção do diagnóstico e do estudo das demandas.

Quadro 10 – Informações mínimas de um Plano de emergências e contingências

Prevenção de situações de risco, emergência ou desastre
Planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária
Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas
Diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco e para a formulação dos Planos de Segurança da Água.

5.13. Modelo de gestão

Os modelos são em sua essência uma redução da realidade. Sem eles, entretanto, não seria possível checar a coerência das análises efetuadas ao longo da elaboração do PMSB sobre as mudanças ou modificações ensejadas.

A aplicabilidade de um modelo depende da rigidez estrutural apresentada e da sua aptidão para tratar

os ambientes que interferem na prestação dos serviços e da governança a ele associada.

O modelo deverá conter no mínimo as formas que o Município adotara para se atuar na administração dos serviços:

- I. Governança;
- II. Regulação;
- III. Fiscalização;
- IV. Gestão associada.

5.14. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (Consolidado)

Como pode ser visto ao longo desta Nota Técnica, um Plano de Saneamento Básico é composto por diversos estudos criteriosamente elaborados para tal fim.

Entretanto, em função do vasto número e da complexidade e interdependência de informações técnicas que contém, torna-se um documento de difícil leitura e compreensão para a população.

Desta forma, a fim de possibilitar seu entendimento e implantação (inserção e

atendimento), deverá ser construída uma versão sintetizada, com linguagem acessível e de fácil entendimento, para que este atinja os objetivos propostos e possa ser facilmente acessado, manuseado e compreendido por todos que tem responsabilidade e participação no desenvolvimento municipal.

Ainda assim, será importante que todos os documentos elaborados estejam disponíveis para acesso da população na medida em que forem sendo estruturados, seja por meio físico ou digital.

Figura 3 – Versão consolidada do Plano Municipal de Saneamento Básico





* QUADRO A

CONSUMO PER CAPITA

O consumo *per capita* de água potável pode ser determinado por meio da:

Leitura dos hidrômetros, considerando que uma ligação poderá atender uma ou mais economias (Consumo no período por tipo de economia - domiciliar, industrial, comercial e público – e número de cada tipo de economia - avaliar o número de habitantes atendidos e o índice de atendimento).

Leitura de macromedidores - instalados na saída de reservatórios de distribuição, fornecem os volumes consumidos a cada hora ou outro intervalo de tempo escolhido. Alguns modelos fornecem o gráfico tempo-vazão, que permite conhecer, além do consumo médio *per capita*, os coeficientes de variação de vazão.

Consumo efetivo per capita (q_e)

É o consumo médio efetivo de água por habitante no período, englobando o consumo doméstico, o industrial, o comercial e o público. É dado pela fórmula:

$$q_e = VC / (NE \times ND \times NH/L)$$

Onde:

q_e = consumo efetivo per capita (L/hab.dia)

VC = Volume consumido medido pelos hidrômetros (L);

NE = Número médio de economias atendidas (lig);

ND = Número de dias da medição pelos hidrômetros (dia)

NH = Número de habitantes por ligação (hab/lig)

Consumo per capita (q)

Para obtenção do consumo *per capita* são incorporadas as perdas de água do sistema de abastecimento. É dado pela seguinte fórmula:

$$q = q_e / 1 - I$$

Onde:

q = consumo per capita de água (L/hab.dia)

q_e = consumo efetivo per capita (L/hab.dia)

I = índice de perdas

*QUADRO B

Perdas – Origens e magnitude

LOCALIZAÇÃO	ORIGENS	MAGNITUDE
PERDAS FÍSICAS (REAIS)	Adução da água bruta Vazamento nas tubulações Limpeza do poço de sucção	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Tratamento Vazamentos estruturais Lavagem dos filtros Descarga de lodo	Significativa, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Reservação Vazamentos estruturais Extravasamentos Limpeza	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Adução de água tratada Vazamento nas tubulações Limpeza do poço de sucção Descargas	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Distribuição Vazamentos na rede Vazamento em ramais Descargas	Significativa, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)	Ligações clandestinas/irregulares
Ligações sem hidrômetros		
Hidrômetros parados		
Hidrômetros que subestimam o volume consumido		
Ligações inativas reabertas		
Erros de leitura		
Número errado de economias calculada ou adotada		

* QUADRO C

BOCAS-DE-LOBO/ BUEIROS

São três os tipos usuais principais de bocas coletoras: Bocas de guia (com ou sem depressão), bocas com grelha (com ou sem depressão) e bocas combinadas (com ou sem depressão). A água, ao se acumular sobre a boca-de-lobo com entrada pela guia, gera uma lâmina d'água mais fina que a altura da abertura no meio-fio, fazendo com que a abertura se comporte como um vertedouro de seção retangular, cuja capacidade de engolimento é dada por:

$$Q = 1,7 \cdot L \cdot y^{3/2}$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s)

y = altura da lâmina d'água próxima à abertura da guia

L = comprimento da soleira (m)

Se a altura da água superar o dobro da abertura no meio-fio, a vazão é calculada pela seguinte expressão:

$$Q = 3,101 \cdot L^{3/2} \sqrt{(2y - h)/2h}$$

Onde:

h = altura do meio-fio (m)

A opção por uma ou outra fórmula para $h < y < 2h$, fica a critério do especialista.

Para lâminas d'água de profundidade inferior a 12 cm, as bocas-de-lobo com grelha funcionam como um vertedouro de soleira livre, cuja equação será:

$$Q = 1,7 \cdot P \cdot y^{3/2}$$

Onde:

P = perímetro do orifício

Se um dos lados da grelha for adjacente ao meio-fio, o comprimento deste lado não deve ser computado no cálculo do valor de P .

Se a profundidade da lâmina for maior que 42 cm, a vazão deve ser calculada por:

$$Q = 2,91 \cdot A \cdot \sqrt{y}$$

Onde:

A = área livre da grade (m^2)

Como no caso anterior, o especialista deve se encarregar do critério adotado para $12 \text{ cm} < y < 42 \text{ cm}$.

Bocas-de-lobo combinadas: Teoricamente, a capacidade de engolimento é aproximadamente igual à soma das vazões pela abertura na guia e pela grelha.

Observa-se que deverá ser estimado o fator de redução da capacidade de engolimento ocasionada por resíduos e a irregularidade do pavimento das vias.

É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.



ibam

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM
Programa de Qualificação da Gestão Ambiental – Municípios do Bioma
Amazônia - PQGA

Rua Buenos Aires nº 19 – Centro – RJ

Email: contato-amazonia@ibam.org.br | Web: amazonia-ibam.org.br

Autora: Silvia Martarello Astolpho
Consultora do PQGA/IBAM